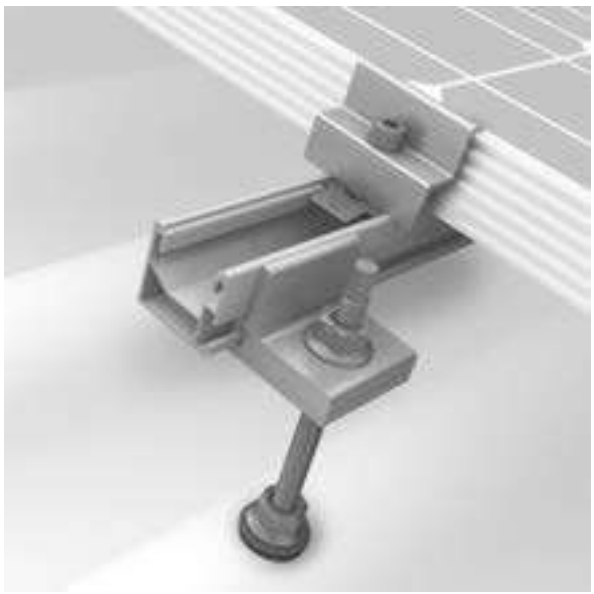
# Système SingleRail SolidRail

## Instructions de montage



**K2 Systems SARL** · 19 Avenue du Pré de Challes, Parc des Glaisins · 74940 Annecy le Vieux · France
+33 (0)4 50 51 22 53 · k2-systems.com

# Une qualité contrôlée – quatre certifications

K2 Systems est synonyme d'un assemblage sûr, d'une excellente qualité et d'une grande précision. Ces caractéristiques sont connues de nos clients et de nos partenaires depuis longtemps. Trois instituts indépendants testent, approuvent et certifient nos compétences et nos produits.
www.k2-systems.com/fr/informations-techniques

# Table des matières


Une qualité contrôlée – quatre certifications 2

Table des matières 3

1 PRE REQUIS POUR LA POSE DU PROCEDE 5

AVEC LES CROCHETS DESTINES AUX COUVERTURES EN TUILES 5

AVEC LES CROCHETS DESTINES AUX COUVERTURES EN ARDOISES 5

AVEC LES SYSTEMES DE FIXATIONS DOUBLE-FILET DESTINES AUX COUVERTURES EN PLAQUES FIBRO-CIMENT 6

DISPOSITIONS COMMUNES AUX COUVERTURES (EN TUILES, EN ARDOISES et EN PLAQUES FIBRO-CIMENT) 6

2 DOMAINE D'EMPLOI 7

3 Instructions générales de sécurité 8

4 Outils requis 9

5 Symboles : Assemblages portrait et paysage 9

6 Matériel requis 10

7 Conditions communes liées aux fixations sur la structure du toit : 27

8 SingleRail SolidRail avec Crochets pour couvertures en tuiles 30

Généralités 30

Instructions de montage importantes 31

Éléments 32

Aperçu et montage des crochets de toit avec SingleRail ou/et SolidRail 34

Montage Portrait et Paysage 40

9 SingleRail SolidRail avec Crochet de toit pour ardoises 46

Généralités 46

Exigences auxquelles doit satisfaire le toit 46

Instructions de montage importantes 46

Éléments 47

Montage 49

10 SingleRail SolidRail avec vis à double filetage et vis fixation panneaux solaires 53

Généralités 53

Exigences auxquelles doit satisfaire le toit 53

Exigences statiques 53
Instructions importantes pour le montage 54
Description de la vis à double filetage 54
Description des fixations de panneaux solaires 55
Éléments 56
Montage 58

**11 Raccordement électrique du champ 62**

**12 Mise à la terre 62**

**13 Maintenance 63**

**14 Informations légales 64**

Nous vous remercions d'avoir choisi le système de montage K2 81

# 1 PRE REQUIS POUR LA POSE DU PROCEDE

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 pénétrations autres que les crochets 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 CROCHETS DESTINES AUX COUVERTURES EN TUILES

La pente de toiture est limitée à 50° (144%) et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en tuiles.

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, **il convient de se reporter aux tableaux des DTU suivants, en rajoutant un minimum de 6% aux tableaux en fonction du cas visé dans le DTU correspondant**, à savoir, ceux des DTU suivants :

- NF DTU 40.21 P1-1 : Travaux de bâtiment - **Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief** - (Indice de classement : P31-202-1-1).
- DTU 40.22 (NF P31-201-1) : **Couverture en tuiles canal de terre cuite** - (Indice de classement : P31-201-1)
- DTU 40.24 (NF P31-207-1) : **Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal** - (Indice de classement : P31-207-1)

**Quelle que soit la couverture, la longueur maximale du rampant autorisée est de 12m (conformément aux dispositions des DTU applicables).**

**Dans le cas où la couverture existe déjà, l'installateur est le seul à même de juger de l'état des éléments de couverture, pour déterminer si le remplacement des tuiles est requis.**

## AVEC LES CROCHETS DESTINES AUX COUVERTURES EN ARDOISES

La pente de toiture doit être limitée à 60° (173%) et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en ardoises.

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, **il convient de se reporter aux tableaux des DTU suivants, en rajoutant un minimum de 6% aux tableaux en fonction du cas visé dans le DTU correspondant**, à savoir, ceux des DTU suivants

- DTU 40.11 (NF P32-201-1) (mai 1993) : **Couverture en ardoises** - Partie 1 : Cahier des charges (Indice de classement : P32-201-1)

- NF DTU 40.13 P1-1 (décembre 2009) : Travaux de bâtiment - **Couverture en ardoises en fibres-ciment** - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P32-202-1-1)

**Quelle que soit la couverture, la longueur maximale du rampant autorisée est de 12m (conformément aux dispositions des DTU applicables).**

**Dans le cas où la couverture existe déjà, l'installateur est le seul à même de juger de l'état des éléments de couverture, pour déterminer si le remplacement des ardoises est requis.**

# 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%).

Dans le cas où la couverture existe déjà, l'installateur est le seul à même de juger de l'état des éléments de couverture, pour déterminer si le remplacement des plaques est requis.

# DISPOSITIONS COMMUNES AUX COUVERTURES (EN TUILES, EN ARDOISES et EN PLAQUES FIBRO-CIMENT)

La longueur maximale du bâtiment est de 40m.

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 (la part du champ PV + système est de 13 daN/m$^2$).
- 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 débuter 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.

# 2 DOMAINE D'EMPLOI

Le domaine d'emploi du procédé est précisé comme suit :

**Mise en œuvre en France métropolitaine :**

- Procédé réservé aux couvertures visées par les DTU stipulés au §1 ci-avant
- 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 exclusivement sur charpentes bois (bois de classe C24 minimum)
- Atmosphère extérieure rurale non polluée, industrielle normale, sévère ou marine
- A plus de 3 km du bord de mer
- 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 visée dans le DTU visant les couvertures tuiles concernées (cf. §1 ci-avant), augmenté systématiquement de 6% et pente limitée à 50° quelle que soit l'exposition du site
  - Pente minimale visée dans le DTU visant les couvertures en ardoise concernées (cf. §1 ci-avant), augmenté systématiquement de 6% et pente limitée à 60° quelle que soit l'exposition du site
  - Pente minimale visée dans le DTU des couvertures en fibro-ciment (DTU 40.37), selon le tableau n°1 du DTU (cf art 4.1.1)
- Dans le cas des couvertures à petits éléments (tuiles et ardoises), la longueur du rampant de la couverture ne peut excéder 12 m (toitures en petits éléments)
- Dans le cas des couvertures en fibro-ciment conformes au DTU 40.37, les limitations de rampant sont indiquées dans le tableau n°1 du DTU.
- L'espace entre le faîtage et le bord du champ doit être supérieur à 50cm
- L'espace entre les rives de couverture et les bords du champ doit être supérieur à 30cm
- 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)
- Le système peut être mis en œuvre sur des charpentes traditionnelles (avec voligeage intégral ou non) ainsi que sur des charpentes bois industrialisées type fermettes avec les restrictions dues à la tenue de la charpente et à la bonne mise en œuvre des vis et crochets sur celles-ci.
- L'installation PV ne pourra pas dépasser 25m au faîtage par rapport au niveau du sol environnant le plus bas.

**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

Dans les cas où la couverture existe déjà, il relève de la seule responsabilité de l'installateur de juger de l'état des éléments de couverture, pour déterminer si le remplacement des tuiles ou des ardoises (et d'une manière générale, de tous les ouvrages participant au clos/couvert) est requis.

# 3 Instructions générales de sécurité

Veuillez noter que nos instructions générales de montage doivent être respectées. Pour obtenir des détails, rendez-vous sur le site internet: www.k2-systems.com/fr/informations-techniques

- Seules des personnes dont la qualification (par ex. en raison de leur formation ou activité professionnelle) ou l'expérience permet de garantir une exécution dans le respect des instructions peuvent monter ou mettre en service les installations.
- Avant le montage, vérifiez sur place que le produit remplit bien les exigences en matière de statique. Dans le cas d'installations sur toits, il vous incombe de vérifier également la capacité portante de la charpente.
- Les normes de constructions nationales et locales, les règlements divers ainsi que les directives concernant la protection de l'environnement doivent impérativement être respectés.
- Les instructions de protection du travail et de prévention des accidents, d'autres normes semblables ainsi que les instructions de l'organisme de gestion de l'assurance accidents doivent être respectées ! Vous devez observer tout particulièrement les instructions suivantes :
  - Le port de vêtements de sécurité est obligatoire (composés avant tout d'un casque, de chaussures de sécurité et de gants).
  - Au cours d'installations sur toits, les instructions correspondantes doivent être observées (par ex. l'utilisation de dispositifs de sécurité anti-chute, d'échafaudages avec filet à partir d'une hauteur de gouttière de 3 m, etc.).
  - La présence de deux personnes au minimum est absolument nécessaire, tout au long du processus de montage, afin que l'une d'elle puisse assurer rapidement les premiers secours en cas d'accident.
- Les systèmes de montage K2 font l'objet de développements permanents. Les procédures de montage sont donc susceptibles de changements. C'est pourquoi vous devez absolument vérifier si vos instructions de montage sont à jour à l'adresse
  www.k2-systems.com/fr/informations-techniques
  Il est donc nécessaire, avant le montage, de consulter la version à jour des instructions de montage sur notre site internet. Sur demande, nous pouvons également vous envoyer la version actualisée.
- Veuillez prendre en compte les instructions de montage du fabricant des modules.
- Installez une mise à la terre et utilisez, si nécessaire, une pince de protection contre la foudre.
- Tout au long du montage, assurez-vous qu'au moins un exemplaire des instructions de montage soit disponible sur le chantier.
- K2 Systems Gmbh décline toute responsabilité dans le cas du non-respect des instructions et notices de montage et/ou de la non-utilisation de tous les composants du système ou du montage et/ou du montage de pièces non fournies par K2 Systems et pouvant causer des blessures ou désordres. La garantie est alors exclue.
- K2 Systems GmbH décline toute responsabilité pour tout incident pouvant survenir en raison du non-respect de ses instructions générales de sécurité ou bien en raison de l'installation de pièces provenant d'entreprises concurrentes.
- Le respect des instructions de sécurité ainsi qu'une installation appropriée du système ouvrent droit à une garantie produit de 12 ans! Veuillez consulter nos conditions de garantie a l'adresse
  www.k2-systems.com/fr/informations-techniques
  Nous pouvons également vous les envoyer sur simple demande.
- Il est possible de procéder au démontage du système en suivant les étapes de montage dans le sens inverse.
- Les composants K2 en aciers inoxydables sont disponibles en différentes classes de résistance à la corrosion.
  Il faut vérifier au cas par cas l'exposition environnementale (et en déduire la protection à la corrosion requise pour les composants de l'installation).

# 4 Outils requis

**Visseuse sans fil**

Avec adaptateur pour SW 5, 6

**Clé dynamométrique**

Avec adaptateur pour SW 6

**Cordeau à craie**

**Mètre**

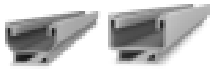
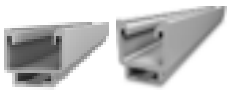
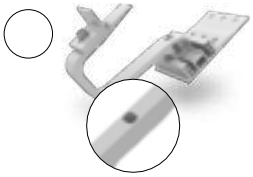
**Meuleuse d'angle**

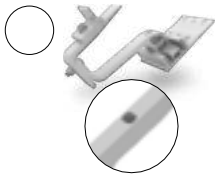
# 5 Symboles : Assemblages portrait et paysage

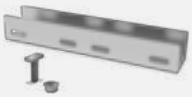
Symbole pour l'assemblage portrait : Lorsque ce symbole est place, l'étape d'assemblage est prescrite pour l'orientation du module en portrait.

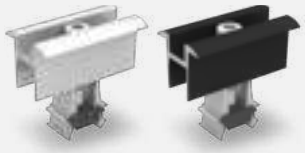
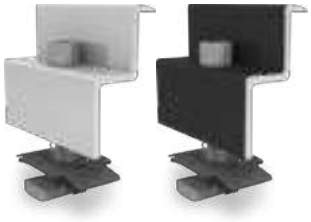
Symbole pour l'assemblage paysage : Lorsque ce symbole est place, l'étape d'assemblage est prescrite pour l'orientation du module en paysage.

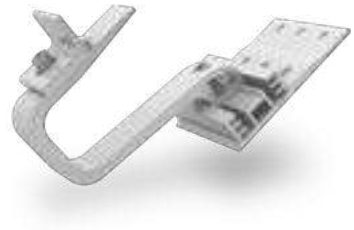
# 6 Matériel requis

| Image | Description | N° article |
|---|---|---|
| | **Rail de montage SingleRail K2**<br>▶ SingleRail Light 36<br>▶ SingleRail 36<br>▶ SingleRail 50<br><br>Rail de montage rapide avec certification statique. Avec raccordement latéral.<br>Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66 | N° article spécifique à l'installation |
|   | **Rail de montage SolidRail K2**<br>▶ SolidRail XS<br>▶ SolidRail UltraLight 32<br>▶ SolidRail Light 37<br>▶ SolidRail Medium 42<br>▶ SolidRail Alpin 60<br><br>Rail de montage rapide avec certification statique. Avec raccordement latéral.<br>Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66 | N° article spécifique à l'installation |
| | **Kit CrossHook 3S K2**<br>Crochet de toit en aluminium avec 3 hauteurs de réglage sur la plaque de base (40/47/54 mm) pour les chevrons étroits à partir de 36 mm. Très léger! Prémonté avec Climber 36/48m, vis et rondelle.<br>Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66 | 2001672 |
|  | **Kit CrossHook 3S+ K2**<br>Crochet de toit en aluminium avec 3 hauteurs de réglage sur la plaque de base (40/47/54 mm) pour les chevrons étroits à partir de 36 mm.<br>Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66 | 2002390 |
| | **Kit CrossHook 4S K2**<br>Crochet de toit en aluminium avec 3 hauteurs de réglage sur la plaque de base (40, 47,54mm) et 30mm de réglage du bras du crochet. Plaque de base composée de pré-percages pour une fixation sur | 2001821 |

| | | |
|---|---|---|
| | chevrons étroits à partir de 36mm. Très léger!<br>Prémonté avec Climber 36/48m, vis et rondelle.<br>Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66 | |
|  | **Kit CrossHook 4S+ K2**<br>Crochet de toit en aluminium avec 3 hauteurs de réglage sur la plaque de base (40, 47,54mm) et 30mm de réglage du bras du crochet. Plaque de base composée de prépercages pour une fixation sur chevrons étroits à partir de 36mm.<br>Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66 | 2002402 |
| | **Kit K2 SingleHook FT**<br>SingleHook FT Crochet en inox pour la fixation du SingleRail sur tuiles plates. Y compris vis à tête marteau (acier inox A2) et écrous à embase avec cran d'arrêt (acier<br>inox A2). Matériau : Inox (minimum RP0 300 N/mm$^2$) | 2002568 |
| | **Crochet de fixation K2 pour couverture en ardoise**<br>Pour la fixation des éléments K2 sur toits avec couverture en ardoises. Bras avec trou oblong pour le montage des rails avec vis à tête marteau M10 et trois alésages pour<br>vis à tête fraisée.<br>Matériau: Acier inox (1.4301) | 1000373 |
| | **Vis à double filetage K2 SingleRail, prémontée**<br>Vis a double filetage, Acier Inox, prémontée, SingleRail - Pour le réglage en hauteur de l'installation, les vis à double filetage en Kit K2 sont dotées d'un filetage métrique particulierement long. La tête de la vis est munie d'une tête hexagonale clé de 7 mm/ clé de 9 mm pour une mise en place avec une visseuse électrique. Cette vis est adaptée pour pannes et chevrons en bois. Les vis à double filetage K2 ont un agrément technique.<br>Matériau : Acier inox (1.4301) et aluminium | N° article spécifique à l'installation |
| | **Vis à double filetage K2 CrossRail, prémontée**<br>1 Vis à double filetage K2 CR, acier inox<br>3 Ecrou à embase avec cran d'arrêt, acier inox<br>1 Climber pour CrossRail, aluminium<br>1 joint d'étanchéité caoutchouc, EPDM<br>1 rondelle, acier inox<br>1 plaque d'adaptation | N° article spécifique à l'installation |

| | | |
|---|---|---|
| <br> | **Vis de fixation panneaux solaires M8 pour pannes acier**<br>1 Vis ffixation, acier inox A2<br>3 écrous à dents, acier inox<br>1 joint d'étanchéité caoutchouc, FZD<br>1 rondelle, acier inox<br><br>**Adaptateur K2**<br>Plaque support rail avec trou oblong pour Vis à double filetage et Vis de fixation panneaux solaires M10 ou M12 | N° article spécifique à l'installation |
| | **Vis à bois autoforeuse HECO-TOPIX**<br>Vis à bois autoforeuse à tête fraisée bombée et empreinte étoile Heco. Avec homologation du bâtiment ; TX 25/ 40<br>Diamètre : 6 et 8 mm selon besoin<br>Matériau: Acier inox A2 | N° article spécifique à l'installation |
| | **Kit Climber 36/48 K2**<br>1 Climber 36/48 (1002286), aluminium EN AW-6063 T66<br>1 Vis avec rondelle intégrée M8x20 (2001729), acier inox A2<br>1 Ecrou-prisonnier M K2 avec clip de montage (1001643), acier inox et PA | 1006041 |
| | **L-Adaptateur SingleRail K2**<br>L-Adapter pour relier le SingleRail à la pince pour tôle à joint debout ou au crochet en acier inox.<br>Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66 et acier inox A2 | 2002683 |
|  | **Kit connecteur K2 SingleRail 36**<br>1 Connecteur SingleRail 36 (2001975), aluminium EN AW-6063 T66<br>4 Vis à tête marteau M8x20 (1002387), acier inox A2<br>4 écrous à embase avec cran d'arrêt M8 (1000043), acier inox A2 | 2001976 |
| | **Kit connecteur K2 SingleRail 50**<br>1 Connecteur SingleRail 50, aluminium EN AW-6063 T66<br>4 vis à tête marteau (M8x20), acier inox A2<br>4 écrous à embase avec cran d'arrêt (M8), acier inox (1.4301) | 2002404 |

| | | |
|---|---|---|
| | **Kit Connecteur SolidRail K2**<br>▶ Pour SolidRail XS, UltraLight cu Light, Longueur 200 mm<br>▶ Pour SolidRail Medium ou Alpin, Longueur 200 mm<br><br>1 Connecteur SolidRail, aluminium EN AW-6063 T66<br>2 Vis à tête marteau M10x30 (1000041), acier inox A2<br>2 écrous à embase avec cran d'arrêt M10 (1000042), acier inox A2 | ▶ 1004107<br>▶ 1004109 |
| | **CrossBoard K2**<br>Plaque de base K2 CrossBoard 2,10 m non percée pour installation sur 2 chevrons. Pièce complémentaire des crochets CrossHook 3S et 4S.<br>Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66 | 2001972 |
|  | **Etriers universels OneMid brut/noir anodisé**<br>1 étrier intermédiaire en aluminium sans revêtement/anodisé noir<br>1 AluStance 15, aluminium<br>1 Vis avec rondelle intégrée M8, acier inox A2<br>1 écrou carré m M8x15, A2<br>1 cage plastique VK15 | 2003071/2003072 |
| | **Etriers universels OneEnd brut/noir anodisé**<br>1 étrier final en aluminium sans revêtement/ anodisé noir<br>1 AluStance 15, aluminium<br>1 Vis avec rondelle intégrée M8, acier inox A2<br>1 écrou carré m M8x15, A2<br>1 cage plastique VK15 | 2002514/2002589 |
| | **Kit étrier intermédiaire XS K2 brut/noir anodisé**<br>1 étrier intermédiaire XS, aluminium sans revêtement/anodisé noir<br>1 Vis à tête cylindrique M8, acier inox A2<br>1 Ecrou-prisonnier M K2 avec clip de montage (1001643), acier inox et PA<br>1 Rondelle d'arrêt S8 (1000473), acier inox A2 | N° article spécifique à l'installation |
|  | **Kit étrier final standard K2**<br>1 étrier final en aluminium sans revêtement/ anodisé noir<br>1 vis avec rondelle intégrée M8, acier inox A2<br>1 Ecrou-prisonnier M K2 avec clip de montage (1001643), acier inox et PA | N° article spécifique à l'installation |

| | | |
|---|---|---|
| | **Kit CrossHook 4S K2**<br>Crochet de toit en aluminium avec 3 hauteurs de réglage sur la plaque de base (40, 47,54mm) et 30mm de réglage du bras du crochet. Plaque de base composée de pré-percages pour une fixation sur chevrons étroits à partir de 36mm. Très léger!<br>*L'ensemble se compose de :*<br>1 x 2003143 CrossHook 4S<br>1 x 2001735 Vis à tête à tête cylindrique, dentelé M8x16<br>1 x 2003140 Climber 36/50 RoofHook<br>Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66, Acier inox A2 | 2003144 |
|  | **Kit CrossHook 3S K2**<br>Crochet de toit en aluminium avec 3 hauteurs de réglage sur la plaque de base (40/47/54 mm) pour les chevrons étroits à partir de 36 mm. Très léger!<br>*L'ensemble se compose de :*<br>1 x 2000133 CrossHook 3S<br>1 x 2001735 Vis à tête à tête cylindrique, dentelé M8x16<br>1 x 2003140 Climber 36/50 RoofHook<br>Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66, Acier inox A2 | 2003215 |

| Référence | Description | Fixation sous-structure |
|---|---|---|
| 1006167 | K2 Vis à double filetage CR M10x200, prémonté, pour fibrociment et sous constrution bois | Bois |
| 1006168 | K2 Vis à double filetage CR M10x250, prémonté, pour fibrociment et sous constrution bois | Bois |
| 1006166 | K2 Vis à double filetage M10x180, prémonté, pour plaque ondulée fibrociment | Bois |
| 1006169 | K2 Vis à double filetage CR M12x200, prémonté, pour fibrociment et sous constrution bois | Bois |
| 1006171 | K2 Vis à double filetage CR M12x300, prémonté, pour fibrociment et sous constrution bois | Bois |
| 1006170 | K2 Vis à double filetage CR M12x250, prémonté, pour fibrociment et sous constrution bois | Bois |
| 1001759 | K2 Vis à double filetage M8x130/50, sans adapteur, pour fibrociment et sous constrution bois | Bois |
| 2003012 | K2 Vis à double filetage M8x115/50, sans adapteur, pour fibrociment et sous constrution acier | Acier |
| 2003013 | K2 Vis à double filetage M8x85/50, sans adapteur, pour fibrociment et sous constrution acier | Acier |
| 1001400 | K2 Vis à double filetage M8x100/50, sans adapteur, pour fibrociment et sous constrution acier | Acier |
| 1000985 | K2 Vis à double filetage M8x150/50, sans adapteur, pour fibrociment et sous constrution acier | Acier |

## Liste des Vis à double filetage et vis de fixation panneaux solaires atualisée

| Références | Description | Fixation sous-structure |
|---|---|---|
| 2002745 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M10x180, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2002749 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M10x200, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2002751 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M10x250, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2002752 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M12x200, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2002753 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M12x250, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2002754 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M12x300, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2002755 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M12x350, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 1006166 | Vis à double filetage K2 SingleRail Climber Kit · M10x180, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 1006167 | Vis à double filetage K2 SingleRail Climber Kit · M10x200, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 1006168 | Vis à double filetage K2 SingleRail Climber Kit · M10x250, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 1006169 | Vis à double filetage K2 SingleRail Climber Kit · M12x200, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 1006170 | Vis à double filetage K2 SingleRail Climber Kit · M12x250, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 1006171 | Vis à double filetage K2 SingleRail Climber Kit · M12x300, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 1006172 | Vis à double filetage K2 SingleRail Climber Kit · M12x350, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2000120 | Kit Vis à double filetage K2 · M10x180, Tête hexagonale, Clé de 7mm | Bois |
| 2000121 | Kit Vis à double filetage K2 · M10x200, Tête hexagonale, Clé de 7mm | Bois |
| 2000122 | Kit Vis à double filetage K2 · M10x250, Tête hexagonale, Clé de 7mm | Bois |
| 2000123 | Kit Vis à double filetage K2 · M12x200, Tête hexagonale, Clé de 7mm | Bois |
| 2000124 | Kit Vis à double filetage K2 · M12x250, Tête hexagonale, Clé de 7mm | Bois |
| 2000125 | Kit Vis à double filetage K2 · M12x300, Tête hexagonale, Clé de 7mm | Bois |
| 2000126 | Kit Vis à double filetage K2 · M12x350, Tête hexagonale, Clé de 7mm | Bois |
| 2000127 | Kit Vis à double filetage K2 · M12x400, Tête hexagonale, Clé de 7mm | Bois |
| 2003018 | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes acier avec filetage M 10x50, calotte · 8x85/ 50, E16 Calotte, Longueur 135 mm | Acier |
| 2003019 | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes acier avec filetage M 10x50, calotte · 8x115/ 50, E16 Calotte, Longueur 165 mm | Acier |
| 2003020 | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes acier avec filetage M 10x50, calotte · 8x155/ 50, E16 Calotte, Longueur 205 mm | Acier |
| 2003021 | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes acier avec filetage M 10x50, calotte · 8x195/ 50, E16 Calotte, Longueur 245 mm | Acier |
| 2003013 | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes acier avec filetage M 10x50, joint · 8x85 / 50, FZD, Longueur 135 mm | Acier |
| 2003012 | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes acier avec filetage M 10x50, joint · 8x115 / 50, FZD, Longueur 165 mm | Acier |
| 2003016 | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes acier avec filetage M 10x50, joint · 8x155 / 50, FZD, Longueur 205 mm | Acier |
| 2003017 | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes acier avec filetage M 10x50, joint · 8x195 / 50, FZD, Longueur 245 mm | Acier |
| Sur demande! | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes bois avec filetage M 10x50, calotte · Différentes tailles disponibles ! | Bois |
| Sur demande! | Vis de fixation panneaux solaires Ø 8,0 pour pannes bois avec filetage M 10x50, joint · Différentes tailles disponibles ! | Bois |

## Liste des Vis à double filetage actualisées _ Avenant 5

| Références | Description | Fixation sous-structure |
|---|---|---|
| 2003272 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M10x180, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2003273 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M10x200, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2003274 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M10x250, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2003275 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M12x200, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2003276 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M12x250, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |
| 2003277 | Vis à double filetage K2 SingleRail Kit · M12x300, Tête hexagonale Clé de 7mm | Bois |

# Liste des modules certifiés :

| Marque | Dénomination | Dimensions [mm] | Poids [kg] | Puissance [Wc] | Résistance max. en pression [Pa] | Résistance max. en dépression [Pa] | Plage de fixation des modules |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aleo Solar GmbH | Aleo Solar S79 HE | 1660 x 990 x 50 | 20,0 | 295-305 | 5.400 | 5.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Aleo Solar GmbH | Aleo Solar S19 HE | 1660 x 990 x 50 | 20,0 | 300-310 | 5.400 | 5.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Aleo Solar GmbH | Aleo Solar X79 SE | 1660 x 990 x 42 | 19,0 | 295-305 | 7.500 | 2.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Aleo Solar GmbH | Aleo Solar X59 HE | 1660 x 990 x 42 | 19,0 | 300-310 | 7.500 | 2.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| AUO Ben-Q | SunVivo PM060MW2 / PM060MB2 | 1640 x 992 x 40 | 18,5 | 290-310 | 5.400 | 5.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Axitec | AXIpremium-ACXXXM/156-60S | 1640 x 992 x 35 | 18,0 | 270-300 | 5.400 | 5.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Bisol | Bisol PREMIUM BMO-XXX | 1649 x 991 x 35 | 18,3 | 280-305 | 5.400 | 5.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Hanwha Q-Cells | Q.PEAK-G4.1 | 1670 x 1000 x 32 | 18,8 | 290-305 | 5.400 | 4.000 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Jinko | JKMXXXPP-60 | 1650 x 992 x 40 | 19,0 | 260-280 | 5.400 | 2.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Jinko | JKMXXXM-60B | 1650 x 992 x 40 | 18,5 | 285-305 | 5.400 | 2.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| LG Electronics | LG NeON2-LG330N1C-A5 | 1686 x 1016 x 40 | 18,0 | 330 | 6.000 | 5.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Soluxtec | Das Modul V2 XXXMONO | 1645 x 985 x 35 | 18,0 | 290-305 | 5.400 | 5.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Soluxtec | Das Modul MultiSerieXXXPOLY | 1645 x 985 x 35 | 18,0 | 260-270 | 5.400 | 5.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Sunerg | XM460XXXI+35 | 1645 x 990 x 35 | 17,9 | 300-310 | 5.920 | 5.920 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |
| Voltec | Tarka 60 VSPS-VSMS | 1660 x 998 x 42 | 18,6 | 260-310 | 5.400 | 2.400 | conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours |

**Attention** : les valeurs de résistance en pression ou dépression des modules découlent des indications sur les certificats IEC 61 730 – la prise en compte d'un coefficient de sécurité de 1,5 est nécessaire.

### Liste des modules certifiés avenant n° 1 :

| Marque | Dénomination | Dimensions [mm] | Poids [kg] | Puissance [Wc] | Résistance max. en pression [Pa] | Résistance max. en dépression [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eurener | PEPV-SUPERIOR | 1640 x 992 x 40 | 20,0 | 270-285 | 3600 | 1600 |
| Eurener | PEPV-SUPERIOR | 1640 x 992 x 35 | 20,0 | 270-285 | 3600 | 1600 |
| Eurener | PEPV-SUPERIOR | 1650 x 992 x 40 | 20,0 | 270-285 | 3600 | 1600 |
| Eurener | PEPV-SUPERIOR | 1650 x 992 x 35 | 20,0 | 270-285 | 3600 | 1600 |
| Eurener | MEPV TURBO SUPERIOR | 1640 x 992 x 40 | 20,0 | 300-320 | 3600 | 1600 |
| Eurener | MEPV TURBO SUPERIOR | 1640 x 992 x 35 | 20,0 | 300-320 | 3600 | 1600 |
| Eurener | MEPV TURBO SUPERIOR | 1650 x 992 x 40 | 20,0 | 300-320 | 3600 | 1600 |
| Eurener | MEPV TURBO SUPERIOR | 1650 x 992 x 35 | 20,0 | 300-320 | 3600 | 1600 |
| Bisol | BMO | 1649 x 991 x 35 | 18,3 | 280-305 | 3600 | 1600 |
| REC | N-PEAK SERIES | 1675 x 997 x 30 | 18,0 | 310 - 330 | 3110 | 1067 |
| REC | TWINPEAK 2 SERIES | 1675 x 997 x 38 | 18,5 | 275 - 300 | 2400 | 1067 |
| REC | TWINPEAK 2 MONO SERIES | 1675 x 997 x 38 | 18,5 | 300 - 320 | 2400 | 1067 |
| PERLIGHT | Black PLUS SERIES : | 1640 x 992 x 35 | 17,6 | 270 - 310 | 3600 | 1600 |
| Heckert Solar | NEMO 2,0 60P | 1670 x 1006 x 38 | 18,3 | 260-275 | 3600 | 1067 |
| Heckert Solar | NEMO 2,0 60M | 1670 x 1006 x 38 | 18,3 | 300-315 | 3600 | 1067 |
| Sunpower | SPR-P19-320-BLK | 1690 x 998 x 40 | 18,7 | 310 - 335 | 3600 | 1600 |
| Sunpower | SPR-P19-xxx-COM | 2067 x 998 x 46 | 18,7 | 380 - 405 | 3600 | 1600 |
| Sunpower | SPR-MAX2-xxx | 1690 x 1046 x 40 | 19,0 | 340 - 360 | 4000 | 2667 |
| Sunpower | SPR-MAX2-xxx-COM | 1690 x 1046 x 40 | 19,0 | 340 - 360 | 4000 | 2667 |
| Sunpower | SPR-MAX3-xxx-BLK | 1690 x 1046 x 40 | 19,0 | 375 et 355 | 4000 | 2667 |
| Sunpower | SPR-MAX3-400 | 1690 x 1046 x 40 | 19,0 | 400 / 390 /370 | 4000 | 2667 |
| Sunpower | SPR-MAX3-400-COM | 1690 x 1046 x 40 | 19,0 | 400 / 390 /370 | 4000 | 2667 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sunpower | SPR-E17-xxx-COM | 2067 x 998 x 46 | 19,0 | 345 / 350 /355 /360 | 4000 | 2667 |
| Sunpower | SPR-E20-xxx-COM | 2067 x 1046 x 46 | 19,0 | 435 / 440 /445 | 4000 | 2667 |
| SOLUXTEC | DAS MODUL POLY SERIE | 1640 x 991 x 35 | 18,0 | 270 - 285 | 3600 | 1600 |
| SOLUXTEC | DAS MODUL MONO SERIE | 1640 x 991 x 35 | 18,0 | 290 - 315 | 5400 | 1600 |
| FuturaSun | FU 280 / 285 / 290 P Silk | 1650 x 990 x 35 | 17,9 | 280 - 290 | 3600 | 1600 |
| FuturaSun | FU 280 / 285 / 310 M Silk | 1650 x 990 x 35 | 17,9 | 280 - 310 | 3600 | 1600 |
| FuturaSun | FU 260 / 265/ 270 /280 / 285 P_5busbar | 1650 x 990 x 35 | 17,7 | 260 - 285 | 3600 | 1600 |
| FuturaSun | FU 300 / 305 / 310 M_5busbar | 1650 x 990 x 35 | 17,7 | 260 - 285 | 3600 | 1600 |
| VOLTEC Solar | VSPS | 1660 x 998 x 42 | 18,6 | 250 - 280 | 3600 | 1600 |
| VOLTEC Solar | VSMS | 1660 x 998 x 42 | 18,6 | 290 - 320 | 3600 | 1600 |
| VOLTEC Solar | VSPB | 1680 x 998 x 42 | 21,2 | 250 - 280 | 3600 | 1600 |
| VOLTEC Solar | VSMB | 1680 x 998 x 42 | 21,2 | 280 - 310 | 3600 | 1600 |
| LG SOLAR | LGxxxN1C | 1686 x 1016 x 40 | 17,1 | 330 - 350 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN1K-V5 | 1686 x 1016 x 40 | 17,1 | 320 - 330 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN2T-A5 | 2064 x 1024 x 40 | 22,0 | 390 - 400 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxQ1C-A5 | 1700 x 1016 x 40 | 18,5 | 390 - 400 | 3600 | 2667 |

**Plage de fixation des modules :** Conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours

**Attention** : les valeurs de résistance en pression ou dépression des modules découlent des indications sur les certificats IEC 61 730 – la prise en compte d'un coefficient de sécurité de 1,5 est nécessaire.

### Liste des modules certifiés avenant n° 2 :

| Marque | Dénomination | Dimensions [mm] | Poids [kg] | Puissance [Wc] | Résistance max. en pression [Pa] | Résistance max. en dépression [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VOLTEC Solar | TARKA 120 Demi-Cellules | 1685 x 1000 x 42 | 18,6 | 315 - 325 | 3600 | 1600 |
| LG SOLAR | LGxxxN1C – A5 | 1686 x 1016 x 40 | 18 | 330 - 340 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN1C – V5 | 1686 x 1016 x 40 | 17,1 | 330 - 355 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN1K – A5 | 1686 x 1016 x 40 | 18 | 315 - 325 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN1K – V5 | 1686 x 1016 x 40 | 17,1 | 325 - 340 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN1T – V5 | 1686 x 1016 x 40 | 17,1 | 335 - 345 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxQ1C – A5 | 1700 x 1016 x 40 | 18,5 | 360 - 370 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxQ1C – V5 | 1700 x 1016 x 40 | 17,5 | 360 - 375 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxQ1K – V5 | 1700 x 1016 x 40 | 17,5 | 350 - 360 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN2T – A5 | 2064 x 1024 x 40 | 22 | 390 - 395 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN2T – J5 | 2024 x 1024 x 40 | 20,3 | 400 - 405 | 3600 | 2000 |
| LG SOLAR | LGxxxN2T – V5 | 2024 x 1024 x 40 | 20,3 | 425 - 430 | 3600 | 2000 |
| Panasonic | VBHN245SJ25 /VBHN250SJ25 | 1580 x 798 x 35 | 15,0 | 245 - 250 | 1600 | 1600 |
| Panasonic | VBHN295SJ46 /VBHN300SJ46 | 1463 x 1053 x 35 | 18,0 | 295 - 300 | 1600 | 1600 |
| Panasonic | VBHN325SJ53 / VBHN330SJ53 / VBHN335SJ53 / VBHN340SJ53 | 1590 x 1053 x 40 | 19,0 | 325 - 340 | 3600 | 3600 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Panasonic | VBHN320KJ01 / VBHN325KJ01 / VBHN330KJ01 / VBHN335KJ01 | 1590 x 1053 x 40 | 19,0 | 320 - 335 | 3600 | 3600 |
| Panasonic | VBHN325SJ47 / VBHN330SJ47 | 1590 x 1053 x 40 | 18,5 | 325 - 330 | 1600 | 1600 |
| REC Solar | RECxxxTP2M | 1675 x 997 x 38 | 18,5 | 300 - 330 | 2400 | 1600 |
| REC Solar | RECxxxNP Black | 1675 x 997 x 30 | 18,0 | 305 - 325 | 4667 | 1600 |
| REC Solar | RECxxxAA | 1721 x 1016x 30 | 19,5 | 360 - 380 | 4667 | 2667 |
| REC Solar | RECxxxAA Black | 1721 x 1016x 30 | 19,5 | 355 - 375 | 4667 | 2667 |
| SOLARWATT | VISION 60M | 1680 x 990 x 40 | 22,8 | 285 - 295 | 3600 | 1600 |
| SOLARWATT | VISION 60M high power | 1680 x 990 x 40 | 22,8 | 305 - 320 | 3600 | 1600 |
| SOLARWATT | VISION 60M style | 1680 x 990 x 40 | 22,8 | 300 - 320 | 3600 | 1600 |
| SOLARWATT | VISION 60P | 1680 x 990 x 40 | 22,8 | 275 - 280 | 3600 | 1600 |
| SOLARWATT | ECO 60M xxxWp | 1650 x 992 x40 | 19,0 | 280 - 290 | 3600 | 1600 |
| SOLARWATT | ECO 60M style xxxWp | 1650 x 992 x40 | 19,0 | 295 - 305 | 3600 | 1600 |
| AXITEC | AC-xxxMH/120S | 1675 x 992 x 35 | 18,5 | 310 - 320 | 3600 | 1600 |
| AXITEC | AC-xxxM/60S | 1640 x 992 x 35 | 18,0 | 290 - 310 | 3600 | 1600 |
| DualSun SAS | Dualsun 300-315M-60-0BBP | 1650 x 991 x 35 | 16,2 | 300 -315 | 3600 | 1600 |
| DualSun SAS | Dualsun 300-315M-60-3BBPN | 1650 x 991 x 35 | 27,0 | 300-315 | 3600 | 1600 |
| DualSun SAS | Dualsun 300-315M-60-3BBPI | 1650 x 991 x 35 | 27,8 | 300-315 | 3600 | 1600 |
| CS Wismar | Excellent GlassGlass XXXM60 Smart | 1700 x 1000 x 35 | 22,0 | 300 -320 | 3600 | 1600 |
| CS Wismar | Excellent GlassGlass XXXM60 Black | 1700 x 1000 x 35 | 22,0 | 300 -320 | 3600 | 1600 |
| CS Wismar | Excellent GlassGlass XXXM60 Balance | 1700 x 1000 x 35 | 22,0 | 300 -320 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DD06M.05(II) - Honey Black | 1698 x 1004 x 35 | 18,7 | 310 -340 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-PE06M.H - Honey | 1698 x 1004 x 35 | 18,7 | 285 -300 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DE06M.08(II) - Honey | 1698 x 1004 x 35 | 18,7 | 330 -340 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DE15M(II) - TALLMAX | 2024 x 1004 x 35 | 22,8 | 390 -415 | 3600 | 1600 |
| LONGI Solar | LR4-60HBD Hi-MO4 | 1791 x 1052 x 30 | 24,0 | 345 - 365 | 3600 | 1600 |
| LONGI Solar | LR4-60HPH | 1776 x 1052 x 35 | 20,5 | 350 - 370 | 3600 | 1600 |
| LONGI Solar | LR4-60HPB | 1776 x 1052 x 35 | 20,0 | 345 - 365 | 3600 | 1600 |
| SolarEdge | PVxxx-60MMJ | 1650 x 992 x 40 | 18,8 | 300 - 310 | 3600 | 2400 |
| Soluxtec | DAS MODUL MONO FS | 1665 x 1005 x 35 | 18,5 | 315 - 330 | 3600 | 1600 |
| Soluxtec | DAS MODUL POLY SERIE FR60 | 1665 x 1005 x 35 | 18,0 | 270 - 285 | 3600 | 1600 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eurener | MEPV | 1640 x 992 x 35 | 18,5 | 325 -335 | 3600 | 1600 |
| Eurener | MEPV | 1640 x 992 x 40 | 18,5 | 325-335 | 3600 | 1600 |
| Eurener | PEPV | 1640 x 992 x 35 | 19,0 | 270-285 | 3600 | 1600 |
| Eurener | PEPV | 1640 x 992 x 40 | 19,0 | 270-285 | 3600 | 1600 |
| Hanwha Q Cells | Q.PEAK DUO G5 | 1685 x 1000 x 32 | 18,7 | 315-335 | 3600 | 2400 |
| Hanwha Q Cells | Q.PEAK DUO BLK G5 | 1685 x 1000 x 32 | 18,7 | 310-325 | 3600 | 2400 |
| Aléo Solar | P23 | 1716 x 1023 x 35 | 19,3 | 320 -340 | 3600 | 1600 |
| Aléo Solar | X63 | 1716 x 1023 x 42 | 19,5 | 325-340 | 5300 | 1600 |
| Aléo Solar | X83 | 1716 x 1023 x 42 | 19,5 | 320-340 | 5300 | 1600 |
| Aléo Solar | X61 | 1387 x 1023 x 42 | 16,0 | 250-260 | 5300 | 1600 |
| Aléo Solar | X81 | 1387 x 1023 x 42 | 16,0 | 255-265 | 5300 | 1600 |

**Plage de fixation des modules :** Conforme à l'instruction de montage du fabricant à jours

**Attention** : les valeurs de résistance en pression ou dépression des modules découlent des indications sur les certificats IEC 61 730 – la prise en compte d'un coefficient de sécurité de 1,5 est nécessaire.

## Liste des modules certifiés avenant n° 3 :

| Marque | Dénomination | Dimensions [mm] | Poids [kg] | Puissance [Wc] | Résistance max. en pression [Pa] | Résistance max. en dépression [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eurener | Turbo Superior MEPVxxxBLACK | 1640 x 992 x 40 | 19 | 300 - 320 | 3600 | 1600 |
| Eurener | Turbo Superior MEPVxxx | 1640 x 992 x 35 | 19 | 300 - 320 | 3600 | 1600 |
| Eurener | Half cut MEPVxxxBLACK | 1675 x 992 x 35 | 19 | 325 - 335 | 3600 | 1600 |
| Eurener | Half cut MEPVxxx | 1675 x 992 x 40 | 19 | 325 - 335 | 3600 | 1600 |
| Eurener | Turbo Plus MEPVxxx | 1957 x 992 x 40 | 24 | 350 - 375 | 3600 | 1600 |
| CanadianSolar | CS6K-xxxP | 1650 x 992 x 35 | 18,2 | 285 - 305 | 3600 | 1600 |
| CanadianSolar | CS6K-xxxMS | 1650 x 992 x 35 | 18,2 | 305 - 320 | 3600 | 1600 |
| CanadianSolar | CS3K-xxxP | 1675x 992 x35 | 18,5 | 295 - 310 | 3600 | 1600 |
| CanadianSolar | CS3K-xxxMS | 1675 x 992 x 35 | 18,5 | 315 - 335 | 3600 | 1600 |
| CanadianSolar | CS3K-xxxMS_All Black | 1675 x 992 x 35 | 18,5 | 320 - 340 | 3600 | 1600 |
| CanadianSolar | CS3L-xxxP | 1765 x 1048 x 40 | 20,6 | 350- 365 | 3600 | 1600 |
| CanadianSolar | CS3L-xxxMS | 1765 x 1048 x 40 | 21,1 | 350- 370 | 3600 | 1600 |
| CanadianSolar | CS1H-xxxMS | 1700 x 992 x 35 | 19,2 | 320 - 345 | 3600 | 1600 |
| CanadianSolar | CS1H-xxxMS _ All Black | 1700 x 992 x 35 | 19,2 | 320 - 340 | 3600 | 1600 |
| Hanwha Q Cells | Q.PEAK DUO G6 | 1740 x 1030 x 32 | 19,9 | 340-355 | 3600 | 2 400 |
| Hanwha Q Cells | Q.PEAK DUO BLK G6 | 1740 x 1030 x 32 | 19,9 | 330-345 | 3600 | 2 400 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Hanwha Q Cells | Q.PEAK DUO G7 | 1685 x 1000 x 32 | 18,7 | 325-335 | 3600 | 2 400 |
| MYLIGHT SYSTEMS | QUARTZ 300 | 1664 x 998 x 32 | 24,5 | 300 | 3600 | 1600 |
| MYLIGHT SYSTEMS | BLACK CRYSTAL 300-310 | 1650 x 992 x 35 | 18,5 | 300 - 310 | 3600 | 1600 |
| Sunpower | SPR-P3-XXX-BLK | 1690 x 998 x 35 | 18,1 | 310 - 335 | 3600 | 1600 |
| Sunpower | SPR-P3-XXX-COM | 2066 x 998 x 40 | 22,3 | 405 - 415 | 3600 | 1600 |
| SOLARWATT | VISION 60M | 1680 x 990 x 40 | 22,8 | 305 - 320 | 3600 | 1600 |
| SOLARWATT | VISION 60M style | 1680 x 990 x 40 | 22,8 | 300 - 320 | 3600 | 1600 |
| SOLARWATT | ECO 120M | 1684 x 1002 x 35 | 19,0 | 325 - 335 | 3600 | 1600 |
| SOLARWATT | ECO 60M style | 1665 x 1002 x 40 | 19,0 | 310 - 325 | 3600 | 1600 |
| SUNMAN | SMAxxxM-6x10 | 1638 x 995 x 35 | 7,6 | 285 - 290 | 3600 | 1600 |
| ALEO Solar | X59 HE-X59Lxxx | 1660 x 990 x 42 | 19,0 | 300 - 325 | 3600 | 3600 |
| ALEO Solar | X79 HE-X79Lxxx | 1660 x 990 x 42 | 19,0 | 295 - 315 | 3600 | 3600 |

## Liste des modules certifiés avenant n° 4 :

| Marque | Dénomination | Dimensions [mm] | Poids [kg] | Puissance [Wc] | Résistance max. en pression [Pa] | Résistance max. en dépression [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BLAUPUNKT | GAN60-300W /DHM60-xxxW | 1650 x 991 x 35 | 18,5 | 295 -310 | 3600 | 1600 |
| SUNRISE (Groupe CKW) | SR-M660xxx | 1640 x 992 x 35 | 18,2 | 285 -310 | 3600 | 1600 |
| SUNRISE (Groupe CKW) | SR-M660xxx full black | 1640 x 992 x 35 | 18,2 | 290 -310 | 3600 | 1600 |
| SUNRISE (Groupe CKW) | SR-M660xxxHL | 1684 x 1002 x 35 | 19,1 | 325 -340 | 3600 | 1600 |
| SUNRISE (Groupe CKW) | SR-M672xxxHL | 2008 x 1002 x 40 | 22,4 | 395 -410 | 3600 | 1600 |
| SUNERG Solar | X-HALF CUT - XMHC60XXXB+ | 1686 x 1000 x 35 | 19,5 | 320 - 340 | 3600 | 1600 |
| SUNERG Solar | X-HALF CUT - XMHC60XXXBW+ | 1686 x 1000 x 35 | 19,5 | 320 - 340 | 3600 | 1600 |
| SUNERG Solar | X - MAX _ XM460xxxIB+35 | 1645 x 990 x 35 | 17,9 | 300- 315 | 3600 | 1600 |
| SUNERG Solar | X - MAX XL _ XM460xxxIBW+35 | 1665 x 1002 x 35 | 18,3 | 300 - 320 | 3600 | 1600 |
| SUNERG Solar | X - CLASSIC _ XM60/156xxxC+ | 1645 x 990 x 35 | 17,8 | 315 - 330 | 3600 | 1600 |
| SOLIPAC SA - BOURGEOIS GLOBAL | BGPV60 - xxxM _ BGPV (BK) 300-MCSI | 1640 x 990 x 40 | 18,3 | 300 | 3600 | 1600 |
| SOLIPAC SA - BOURGEOIS GLOBAL | BG-BIV60 - xxx_ BG-PV BIV60-300 | 1664 x 998 x 40 | 22,5 | 300 | 3600 | 1600 |
| DMEGC | DMxxxG1-60HBB | 1684 x 1002 x 35 | 18,8 | 315 - 330 | 3600 | 1600 |
| DMEGC | DMxxxG1-60HBW | 1684 x 1002 x 35 | 18,8 | 325 - 340 | 3600 | 1600 |
| DMEGC | DMxxxM6-60HBB | 1776 x 1052 x 35 | 21,1 | 345 - 360 | 3600 | 1600 |
| DMEGC | DMxxxM6-60HSW | 1776 x 1052 x 35 | 21,1 | 360 - 375 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-PE06H | 1690 x 996 x 35 | 18,0 | 285 -300 | 3600 | 1600 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Trinasolar | TSM-DE06M.08(II) | 1690 x 996 x 35 | 18,0 | 325 - 340 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DD06M.05(II) | 1690 x 996 x 35 | 18,0 | 310 - 335 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DE15M (II) | 2015 x 996 x 35 | 22,0 | 390 - 415 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DEG15MC.20 (II) | 2024 x 1002 x 30 | 26,0 | 390 - 415 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DE06M (II) | 1690 x 996 x 35 | 18,0 | 325 - 340 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DE08M.08(II) | 1763 x 1040 x 35 | 20,0 | 360 - 380 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DEG17MC.20 (II) | 2111 x 1046 x 30 | 28,6 | 430 - 450 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DE17M (II) | 2102 x 1040 x 35 | 24,0 | 435 - 455 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DEG18MC.20 (II) | 2187 x 1102 x 35 | 30,1 | 475 - 505 | 3600 | 1600 |
| Trinasolar | TSM-DEG18M (II) | 2176 x 1098 x 35 | 26,3 | 480 - 505 | 3600 | 1600 |
| LONGI Solar | LR4-60HPH-xxxM | 1755 x 1038 x 35 | 19,5 | 350 - 380 | 3600 | 1600 |
| LONGI Solar | LR4-60HBD-xxxM | 1755 x 1038 x 35 | 23,3 | 350 - 380 | 3600 | 1600 |
| LONGI Solar | LR4-60HPB-xxxM | 1755 x 1038 x 35 | 19,5 | 345 - 370 | 3600 | 1600 |
| LONGI Solar | LR4-72HPH-xxxM | 2094 x 1038 x 35 | 23,5 | 425 - 455 | 3600 | 1600 |
| YINGLI SOLAR | YGE 60 Cell series 2 (YLxxxxP-29b et YLxxxxP-29b 1500V) | 1650 x 992 x 35 | 18,5 | 270 - 295 | 3600 | 1600 |
| YINGLI SOLAR | YGE 72 Cell series 2 (YLxxxxP-35b et YLxxxxP-35b 1500V) | 1960 x 992 x 35 | 22,0 | 320 - 345 | 3600 | 1600 |
| YINGLI SOLAR | YGE 60 Cell (YLxxxxD-30b et YLxxxxD-30b 1500V) | 1665x 1002 x 35 | 18,6 | 320 -335 | 3600 | 1600 |
| YINGLI SOLAR | YGE 72 Cell (YLxxxxD-36b et YLxxxxD-36b 1500V) | 1979x 1002 x 35 | 22,4 | 380 - 400 | 3600 | 1600 |
| YINGLI SOLAR | YGE 120 Cell (YLxxxxD-30b 1/2 et YLxxxxD-30b 1500V ½) | 1689 x 996 x 35 | 18,5 | 335 -350 | 3600 | 1600 |
| YINGLI SOLAR | YGE 144 Cell (YLxxxxD-36b 1/2 et YLxxxxD-36b 1500V ½) | 2015 x 996 x 35 | 22,7 | 400 - 415 | 3600 | 1600 |
| SUNMAN | SMAxxxM-6x10DW | 1638 x 995 x 35 | 7,6 | 285 - 300 | 3600 | 1600 |

## Liste des modules certifiés avenant n° 5 :

| Marque | Dénomination | Dimensions [mm] | Poids [kg] | Puissance [Wc] | Résistance max. en pression [Pa] | Résistance max. en dépression [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PEIMAR | SG285P et SG290P | 1640 x992x40 | 18 | 285 - 290 | 3600 | 1600 |
| PEIMAR | SG340P | 1956x992x40 | 22,5 | 340 | 3600 | 1600 |
| PEIMAR | SG310M et SG315M | 1640 x992x40 | 18 | 310 - 315 | 3600 | 1600 |
| PEIMAR | SM325M et SM330M | 1665 x 1002 x 40 | 18,6 | 325 - 330 | 3600 | 1600 |
| PEIMAR | SM400M | 1979x1002x40 | 22 | 400 | 3600 | 1600 |
| PEIMAR | SP340M | 1690x1021x40 | 19 | 340 | 3600 | 1600 |
| SolarEdge | SPVxxx-R60LBMG | 1776x1052x40 | 20,7 | 345 - 365 | 3600 | 1600 |
| SolarEdge | SPVxxx-R60LWMG | 1776x1052x40 | 20,7 | 355 - 375 | 3600 | 1600 |
| HYUNDAI | HiE-SxxxSG | 1622x1068x35 | 19,8 | 340 -350 | 3600 | 1600 |
| BYD | BYDxxxM6K-30 | 1645x992x35 | 18,7 | 285 - 310 | 1600 | 1600 |
| BYD | BYDxxxMIK-30 | 1684x1002x35 | 18,6 | 325 - 340 | 1600 | 1067 |
| BYD | BYDxxxMIK-36 | 2008x1002x35 | 21,8 | 390 - 410 | 1600 | 1067 |
| BYD | BYDxxxMIK-36 (black) | 2008x1002x35 | 21,8 | 390 - 410 | 1600 | 1067 |
| BYD | BYDxxxPHK-36 | 1992x992x35 | 22,3 | 325 - 345 | 1600 | 1067 |
| DaS Solar | DAS - WH120P6-xxx | 1765x1048x35 | 21,2 | 355 - 375 | 3600 | 1600 |
| Ulica Solar | UL-xxxM-120 | 1765x1048x35 | 20,2 | 365 - 375 | 3600 | 1600 |
| DUALSUN | DUALSUN FLASH 300-315M « XXXM-60-0BBP - XXX (v1.5 – Mars 2020) | 1650x991x35 | 18,5 | 300 - 315 | 3600 | 1600 |
| DUALSUN | Hybrides DUALSUN SPRING (all black) isolés « XXXM-60-3BBPI (v1.5 – Mars 2020) | 1650x991x35 | 25,1/30,1Kg | 300 - 315 | 3600 | 1600 |
| DUALSUN | Hybrides DUALSUN SPRING (all black) non isolés « XXXM-60-3BBPN (v1.5 – Mars 2020) | 1650x991x35 | 24,3/29,3Kg | 300 - 315 | 3600 | 1600 |
| DUALSUN | DUALSUN FLASH 300-340M « xxxM-60-00 (v1.1 - Avril 2020) | 1658x996x35 | 19,5 | 300 - 340 | 3600 | 1600 |
| DUALSUN | DUALSUN FLASH 325-345M « xxxM-120-00 (v1.0 – Juillet 2020) | 1686x1002x35 | 18,5 | 325 - 345 | 3600 | 1600 |
| DUALSUN | DUALSUN FLASH 340-405M « xxxM-72-00 (v1.0 - Juin 2020) | 1980x1002x40 | 22 | 340 - 405 | 3600 | 1600 |
| DUALSUN | DUALSUN FLASH 390-415M « xxxM-144-00 (v1.0 - Juin 2020) | 2015x1002x40 | 24,5 | 390 - 415 | 3600 | 1600 |
| SUNRISE (groupe CKW) | SR-M660xxxHL | 1776x1052x35 | 20,0 | 360 -375 | 3600 | 1600 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LG SOLAR | LGxxxN1C – N5 | 1700x1016x40 | 18 | 350 - 370 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN1K – L5 | 1700x1016x40 | 18 | 340 - 350 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxQ1C – V5 | 1700 x 1016 x 40 | 17,5 | 365 - 380 | 3600 | 2667 |
| LG SOLAR | LGxxxN2T – J5 | 2024 x 1024 x 40 | 20,3 | 400 - 410 | 3600 | 2000 |
| LG SOLAR | LGxxxS1C – U6 | 1776 x 1052 x 40 | 19,4 | 365- 375 | 3600 | 2000 |
| LG SOLAR | LGxxxS2W – U6 | 2115 x 1052 x 40 | 22,3 | 445- 450 | 3600 | 2000 |
| Solutium | SLxxx-60M-FB | 1640x992x35 | 18,1 | 300 | 3600 | 1600 |

## Liste des modules certifiés avenant n° 6 :

| Marque | Dénomination | Dimensions [mm] | Poids [kg] | Puissance [Wc] | Résistance max. en pression [Pa] | Résistance max. en dépression [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AUO | SunBravo PM060MW4 Plus _ PM060MW4_xxx | 1696x1022x40 | 19,6 | 320 -335 | 6 000 | 5 400 |
| AXITEC | AC-xxxMH/120V | 1755x1038x35 | 19,5 | 360 - 380 | 5 400 | 2 400 |
| BISOL | BMO | 1649x991x35mm | 18,0 | 290 -330 | 5 400 | 2 400 |
| BISOL | BMO | 1665x1002x35mm | 18,7 | 305 - 330 | 5 400 | 2 400 |
| BOURGEOIS GLOBAL | BG-PV-330 _ module DM330G1-60HSW | 1684x1002x35 | 18,8 | 330 | 5 400 | 2 400 |
| DUALSUN | FLASH AC Black_DS300M2-60BB-02 | 1650x992x40 | 21,1 | 300 | 5 400 | 2 400 |
| DUALSUN | FLASH DSxxxM6-120SW-01 | 1765x1048x35 | 22,0 | 345 - 370 | 5 400 | 2 400 |
| DUALSUN | FLASH SHINGLE DSxxxG1-360SBB5 | 1646x1140x35 | 20,5 | 370 - 400 | 5 400 | 2 400 |
| FuturaSun | FUxxxxM (60 cells) | 1650x990x35 | 17,7 | 300 - 315 | 5 400 | 2 400 |
| FuturaSun | FUxxxM Next (60 cells) | 1665x1002x35 | 18,4 | 315 - 330 | 5 400 | 5 400 |
| FuturaSun | FUxxxM (72 cells) | 1580x808x35 | 14,0 | 180 - 200 | 5 400 | 2 400 |
| FuturaSun | FUxxxM (72 cells) | 1957x990x40 | 22,5 | 340 - 380 | 3 600 | 2 400 |
| FuturaSun | FUxxxM Next (72 Cells) | 1979x1002x40 | 22,6 | 360 - 400 | 3 600 | 3 600 |
| FuturaSun | FUxxxM Next Pro (120 cells) | 1684x1002x35 | 19,5 | 325 - 340 | 5 400 | 2 400 |
| FuturaSun | FUxxxM Next Pro (144 cells) | 2008x1002x35 | 22,5 | 400 -420 | 5 400 | 2 400 |
| FuturaSun | FUxxxM Silk Pro (120 cells) | 1765x1048x35 | 20,3 | 355- 380 | 5 400 | 2 400 |
| FuturaSun | FUxxxxP (54 cells) | 1490x990x35 | 16,5 | 240 - 250 | 5 400 | 5 400 |
| FuturaSun | FUxxxxP (60 cells) | 1650x990x35 | 17,7 | 260 - 285 | 5 400 | 5 400 |
| FuturaSun | FUxxxxP (72 cells) | 1957x990x40 | 20,5 | 300 - 330 | 3 600 | 1 600 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HYUNDAI | HiE-SxxxFG | 1684x1002x35 | 18,8 | 325 - 335 | 5 400 | 2 400 |
| HYUNDAI | HiE-SxxxVG | 1719x1140x35 | 22,0 | 390- 400 | 5 400 | 2 400 |
| JINKO SOLAR | JKMxxxM-60H / JKMxxxM-60H-V | 1684x1002x30 | 18,5 | 325 - 345 | 5 400 | 2 400 |
| JINKO SOLAR | JKMxxxM-60HB-V | 1684x1002x35 | 19,0 | 325 - 345 | 5 400 | 2 400 |
| JINKO SOLAR | JKMxxxM-6TL3 / JKMxxxM-6TL3-V | 1692x1029x30 | 19,3 | 345 - 365 | 5 400 | 2 400 |
| JINKO SOLAR | JKMxxxM-6RL3-B | 1855x1029x30 | 20,8 | 380-400 | 5 400 | 2 400 |
| JINKO SOLAR | JKMxxxM-6RL3 / JKMxxxM-6RL3-V | 1855x1029x30 | 20,8 | 385 - 405 | 5 400 | 2 400 |
| JINKO SOLAR | JKMxxxM-6TL4 / JKMxxxM-6TL4-V | 1868x1134x30 | 24,2 | 430 - 450 | 5 400 | 2 400 |
| LG Solar | LGxxxN1C-N5 | 1700x1016x40 | 18,0 | 360 - 370 | 6 000 | 5 400 |
| LG Solar | LGxxxN1K-N5 | 1700x1016x40 | 18,0 | 350 - 355 | 5 400 | 4 000 |
| LG Solar | LGxxxN2T-L5 | 2024x1024x40 | 21,5 | 405 - 415 | 5 400 | 4 500 |
| LG Solar | LGxxxN2T-L5 | 2024x1024x40 | 21,5 | 405 - 415 | 5 400 | 4 500 |
| LG Solar | LGxxxQ1K-V5 | 1700x1016x40 | 17,5 | 355 -370 | 6 000 | 5 400 |
| LG Solar | LGxxxS1W-U6 | 1776x1052x40 | 19,4 | 365 - 375 | 5 400 | 3 000 |
| MAXEON SOLAR | MAXEON 5 AC _ SPR-MAX5-xxx | 1835x1017x40 | 21,1 | 400 - 415 | 5 400 | 5 400 |
| OSILY ENERGY | OS41PVP42 _ module BYD400WMIK-36 | 2008x1002x35 | 21,8 | 400 | 5 400 | 2 400 |
| Q CELLS | Q,PEAK DUO BLK ML-G9 xxx | 1840x1030x32 | 19,5 | 365 - 385 | 4 000 | 2 660 |
| Q CELLS | Q,PEAK DUO BLK-G8 xxx | 1740x1030x32 | 19,9 | 335 - 350 | 3 600 | 2 667 |
| Q CELLS | Q,PEAK DUO BLK-G9 xxx | 1673x1030x32 | 17,5 | 325 - 345 | 4 000 | 2 660 |
| Q CELLS | Q,PEAK DUO ML-G9 xxx | 1840x1030x32 | 19,5 | 375 - 395 | 4 000 | 2 660 |
| Q CELLS | Q,PEAK DUO -G8 xxx | 1740x1030x32 | 19,9 | 340 - 360 | 3 600 | 2 667 |
| SHARP | NU-JC320B | 1684x1002x40 | 19,5 | 320 | 5 400 | 2 400 |
| SHARP | NU-JC330 | 1684x1002x40 | 19,5 | 330 | 5 400 | 2 400 |
| SHARP | NU-JC360B | 1765x1048x35 | 21 | 360 | 5 400 | 2 400 |
| SHARP | NU-JC370 | 1765x1048x35 | 21 | 370 | 5 400 | 2 400 |
| SHARP | NU-JDxxx / NU-JDxxxM | 2108x1048x40 | 25,5 | 440 - 445 | 5 400 | 2 400 |
| SOLUXTEC | DAS MODUL MONO FS _ DMMFSxxx | 1665x1005x35 | 18,5 | 320 - 340 | 5 400 | 2 400 |
| SOLUXTEC | DAS MODUL MONO FS PURE GLASS SERIE _ DMMFSxxPG | 1665x1005x35 | 23,0 | 320 -330 | 5 400 | 2 400 |
| SUNPOWER | MAXEON 3 _ SPR-MAX3-xxx-COM | 1690x1046x40 | 19,0 | 370 - 400 | 5 400 | 2 400 |
| SUNPOWER | PERFORMANCE 3 _ SPR-P3-xxx-COM | 2066x998x35 | 22,0 | 405 - 420 | 5 400 | 2 400 |
| Trina Solar | TSM-DE08M(II) | 1763x1040x35 | 20,0 | 360 - 380 | 5 400 | 2 400 |
| Trina Solar | TSM-DEG8MC.20(II) | 1773x1046x30 | 25,0 | 350 -375 | 5 400 | 2 400 |
| Trina Solar | TSM-DE09 | 1754x1096x35 | 21,2 | 390 - 405 | 5 400 | 2 400 |

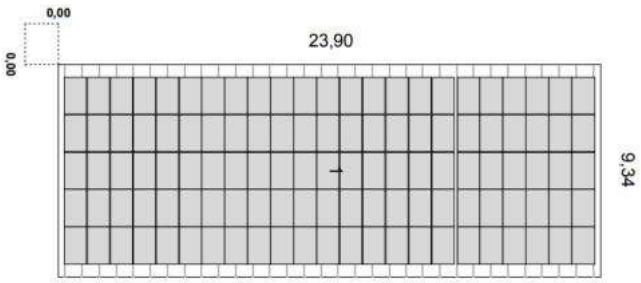
**Zones de serrage des modules :** Les modules doivent être installés, utilisés et entretenus conformément aux informations relatives au produit, en particulier les spécifications, les instructions d'installation et la documentation fournies par le fabricant des modules

**Planning du projet**

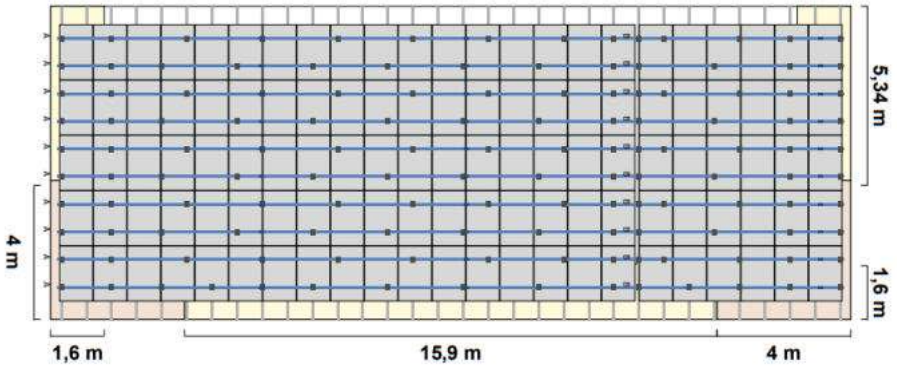
Pour réaliser un projet, il est impératif de recueillir préalablement toutes les informations nécessaires à sa bonne conception. Il s'agit notamment des données géographiques, de la situation topographique, de la rugosité du terrain, de son orographie, du type de toit, des obstacles ou émergences, de toutes les informations sur le bâtiment et sur les ouvrages avoisinants pouvant impacter le projet, et d'une façon générale, de tous les détails du toit (quelle que soit la couverture) et des informations sur les modules.
Vous trouvez en annexe 1 un exemple de check-list pour un bâtiment avec couverture en tuiles.
Tous les cas courants de check-list sont disponibles sur le lien ci-après :
https://k2-systems.com/fr/informations-techniques/informations-generales

Pour chaque projet, l'installateur (et/ou le maître d'œuvre du projet) doit préparer un planning en s'aidant du logiciel K2 Base. Les données résultant de ce logiciel sont établies en synthétisant tous les détails généraux du projet sur la base d'un calcul statique compatible avec le système (en fonction des paramètres d'entrée cohérents avec les caractéristiques du terrain et du bâtiment).
Le rapport de synthèse comporte les données du projet, le plan de montage – aperçu, Plan de montage rails du bas, résultats, rapport statique et liste des articles (exemple en annexe 2).

Plan de montage – Aperçu




Plan de montage – Rails du bas



Les différentes couleurs explicitent les zones de la toiture en fonction du niveau d'importance des sollicitations (rouge : sollicitations les plus élevées ; blanc : sollicitations les moins élevées ; jaune : sollicitations intermédiaires (entre rouge et blanc))

# 7 Conditions communes liées aux fixations sur la structure du toit :

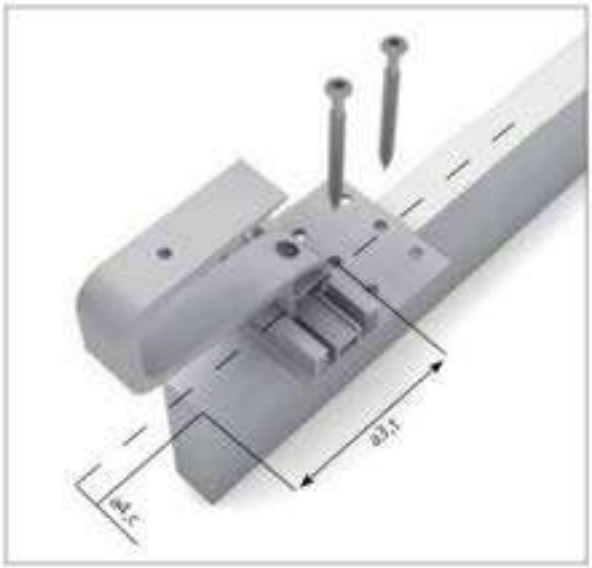
## DIAMETRE DES VIS ET DISTANCES AU BORD

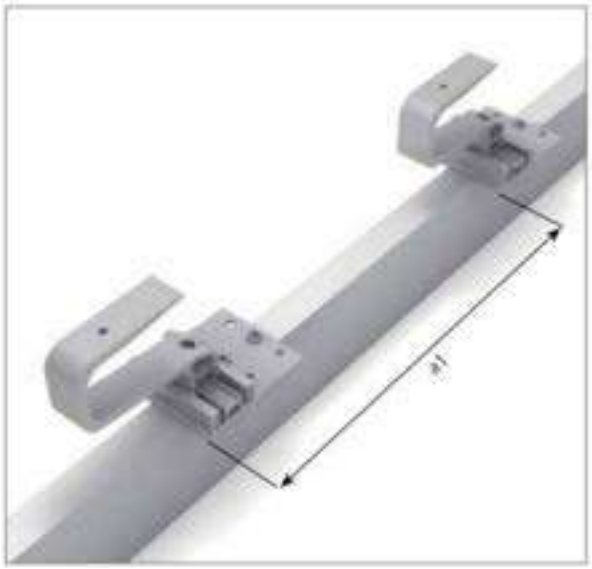
Le choix du diamètre des vis dépend à la fois de la géométrie des chevrons, afin de respecter les distances minimales requises du bord, et des forces à transmettre selon le calcul effectué conformément à l'Eurocode. Le système à trou rond-oblong des crochets de tuiles K2 offre les conditions géométriques adéquates pour l'utilisation de vis d'un diamètre entre 6 mm et 8 mm. Pour celles-ci, les liaisons ont été justifiées par calcul en tenant compte des hypothèses de charges et des effets types ainsi que des résistances de vis définies dans l'ATE de la vis.

L'Eurocode 5 et l'agrément technique européen ETA-11/0284 fixent des distances maximales au bord pour les vis, par rapport:

- A l'extrémité du bois (a3,t)
- A la rive non chargée (a4,c) du chevron en fonction du diamètre de vis.

L'installateur doit également tenir compte de la distance minimale d'éloignement entre les crochets sur un chevron (a1).
Pour les crochets avec trou rond-oblong en combinaison avec les vis Heco-Topix dans les dimensions visées, les distances suivantes s'appliquent :



| Vis HECO-Topix | Réf. K2 | d [mm] | L [mm] | Lv [mm] | Empreinte | Ø foret pour avant-trou [mm] | Couple de serrage max. t [Nm] | Distance minimale du bord par rapport au côté du chevron [mm] a4,c | Largeur minimale du chevron [mm] | Distance minimale par rapport à l'extrémité inférieure du chevron/bois de bout [mm] a3,t | Distance minimale entre les crochets de toit sur un chevron [mm] a1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 x 80 | P1005837 | 6 | 80 | 70 | T25 | 3,5 | 6 | 18 | 36 | 150* | 150* |
| 8 x 80 | P1006642 | 8 | 80 | 70 | T40 | 5,0 | 12 | 24 | 48 | 200* | 200* |

* pour le pin douglas, la valeur doit être augmentée de 50%

## CAPACITE PORTANTE DES VIS

Pour les dimensions de vis qui sont indiquées ici, les valeurs de résistance à l'arrachement ont été déterminées dans l'axe de la vis pour différentes classes de bois (C24 à C50). Valeurs de dimensionnement pour l'arrachement du filetage (résistance axiale) dans différentes classes de bois conf. ETA-11/0284 (avec $k_{mod}$= 0,9)

| Valeur de dimensionnement arrachement du filetage [kN] classe du bois | C24 | C27 | C30 | C35 | C40 | C45 | C50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Masse volumique du bois [kg/m3] | 350 | 370 | 380 | 400 | 420 | 440 | 460 |
| 6x80 (longueur de filetage utile 70) | 3,4 | 3,58 | 3,66 | 3,8 | 3,97 | 4,12 | 4,27 |
| 8x70 (longueur de filetage utile 60) | 3,9 | 4 | 4,18 | 4,36 | 4,53 | 4,7 | 4,87 |
| 8x80 (longueur de filetage utile 70) | 4,5 | 4,7 | 4,8 | 5 | 5,2 | 5,4 | 5,6 |

Le système de vissage à trou rond-oblong, permet de faire en sorte que les charges transversales ne soient absorbées que par l'une des deux vis. le calcul de l'assemblage par vis prend en compte le dimensionnement interactif défini dans la norme Eurocode 5.
Les valeurs de dimensionnement pour les charges transversales (effort à angle droit par rapport à l'axe de la vis) ont été déterminées comme suite (avec $k_{mod}$= 0,6).

| Valeur de dimensionnement charges transversales [kN] | |
|---|---|
| Ø6 mm | 1,20 |
| Ø8 mm | 1,36 |

## MONTAGE

Il faut toujours utiliser au moins 2 vis pour visser un crochet de toit sur la structure porteuse en bois. Selon le type de bois, les vis peuvent nécessiter un pré-perçage (pour certains bois, c'est obligatoire – pour d'autres, c'est interdit).

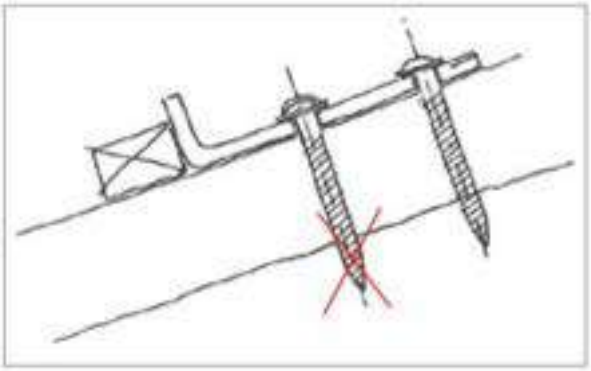
Pour des vis avec un diamètre de 8 mm, un vissage sans pré-perçage n'est autorisé que si la structure porteuse est en bois d'épicéa, de pin ou de sapin.
Quand il est nécessaire de réaliser un pré-perçage (avec un diamètre de 8 mm et s'il ne s'agit pas d'épicéa, de pin ou de sapin), le diamètre du foret requis

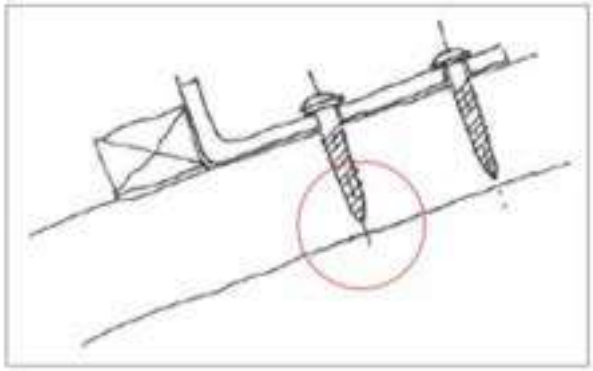
- Pour une vis de 8mm est de 5 mm (diamètre du trou 4,95 à 5,05 mm),
- Pour une vis de 6mm est de 3,5 mm (diamètre du trou 3,45 à 3,55 mm).

Pour serrer les vis, vous devez choisir l'empreinte suivante :
- Pour les vis avec un diamètre de 6 mm : T25
- Pour les vis avec un diamètre de 8 mm : T40.

Le couple de serrage maximal est :
- De 6 N.m pour un diamètre de 6 mm
- De 12 N.m pour un diamètre de 8 mm.

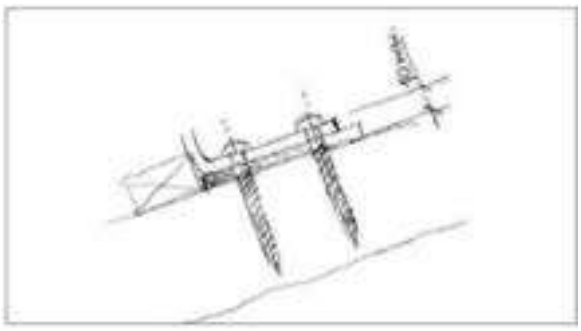
Sélectionnez la position appropriée sur la visseuse sans fil ou la clé dynamométrique.
La vis HECO-Topix possède un traitement qui permet un vissage facile et rapide.
Après montage, la tête bombée de la vis doit affleurer et reposer à plat sur la plaque de base du crochet de toit. La vis doit être complètement enfoncée dans le bois, la pointe de la vis ne doit pas dépasser du bois massif porteur.





## CALAGE DES CROCHETS DE TOIT

S'il est nécessaire de placer une cale sous le crochet de toit pour régler la hauteur, la cale doit avoir une hauteur telle que le filetage de la vis soit encore complètement enfoncé dans le bois du chevron et non dans l'élément de calage en bois (sans quoi, en aucun cas, la transmission des efforts ne peut se faire sur la charpente du toit)
Par conséquent, la hauteur totale (plaque de base du crochet de toit + cale) ne doit pas dépasser 10 mm – le cas, échéant, une vis plus longue doit être utilisée.



### MONTAGE D'UN CHEVÊTRE

Si le crochet de toit ne peut pas être fixé sur le chevron conformément aux préconisations explicitées ci-avant (non-respect des distances au bord ou non-respect des profondeurs de vissage….), alors, un chevêtre devra être monté entre les chevrons, qui servira de base à l'installation du (ou des) crochet(s) de toit.
Dans ce cas, les conditions statiques doivent également être suffisantes et l'exécution du chevêtre et de tous les assemblages devra être conforme aux règles de l'art.

# 8 SingleRail SolidRail avec Crochets pour couvertures en tuiles

## Généralités

Le système **SingleRail SolidRal avec crochets** peut être installé de manière standard dans les conditions détaillées ci-après.

Bien que le système, par la prise en compte de facteurs de sécurité, soit conçu pour répondre à des contraintes physiques plus élevées, il est nécessaire de vous adresser à votre interlocuteur K2 Systems pour vérification, lorsque les valeurs indiquées sont dépassées.

En l'absence d'une telle démarche, K2 Systems GmbH déclinerait toute responsabilité en cas de désordre.

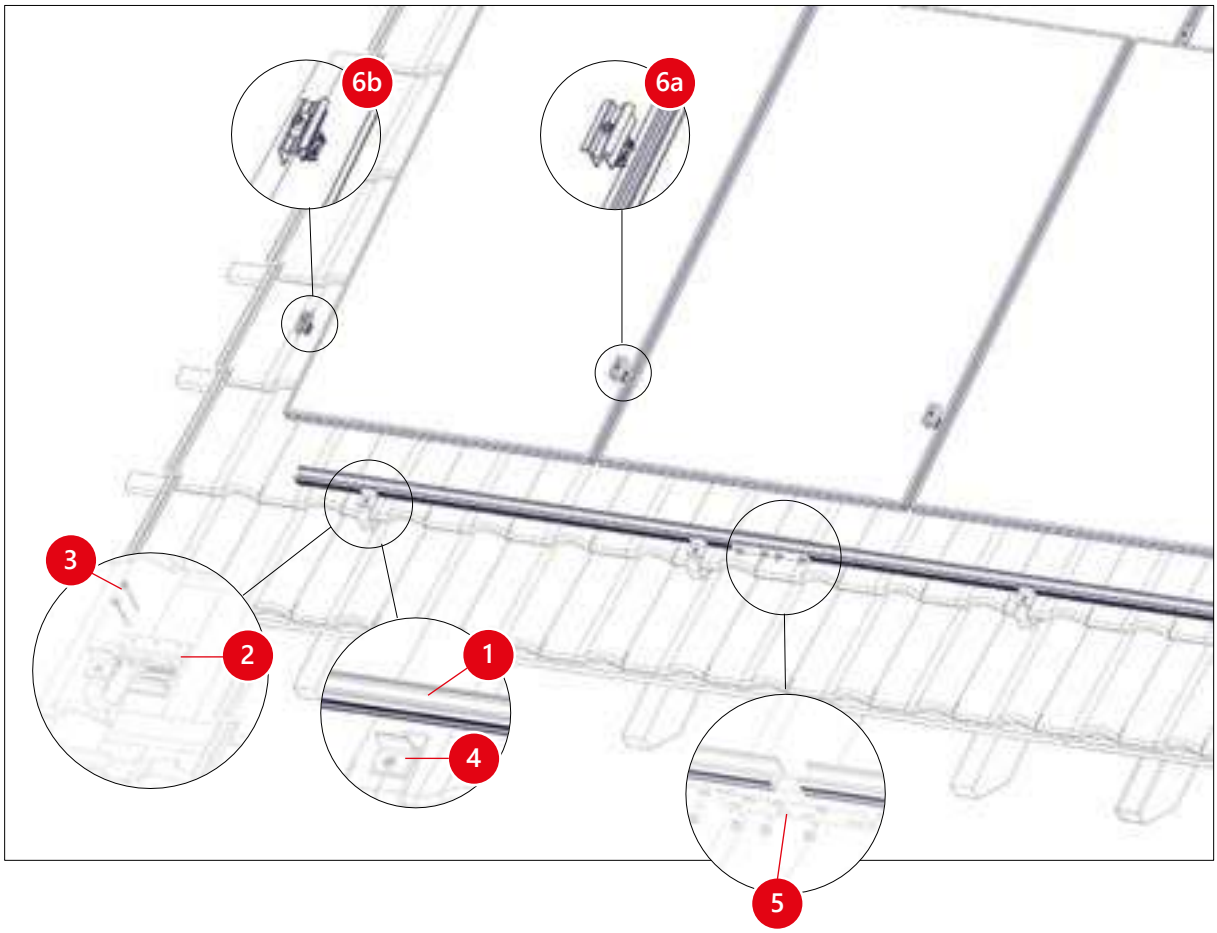
**Exigences relatives au toit**

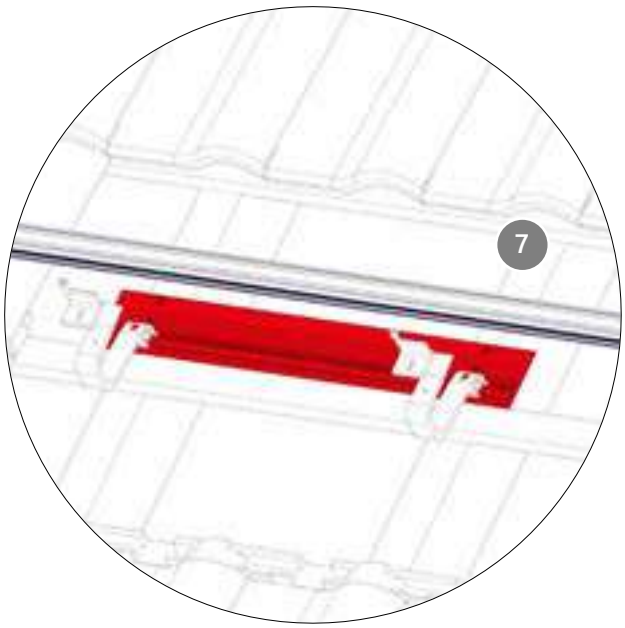
- Résistance suffisante de la couverture de toiture sur l'ossature ou le voligeage
- Inclinaison de la toiture de 5° à 65°
- Se référer au §1 de la présente notice pour plus de détails.

# Instructions de montage importantes

- Les normes et réglementations générales sur site relatives à la protection contre la foudre doivent être respectées – il est recommandé de consulter un bureau d'études à même de définir les dispositions pour assurer la protection contre la foudre (utiliser une pince de protection contre la foudre si nécessaire).
- Il est demandé que les rails soient interrompus par un joint de dilatation tous les 18,00m au maximum
- Les étriers intermédiaires et finaux ne doivent pas être montés sur les joints du rail. Distance minimum à respecter : 20 mm.
- Il est proscrit d'utiliser des jeux de pinces intermédiaires ou d'extrémité sur les joints de rail.
- L'espacement minimum entre le bord du cadre du module et l'extrémité du rail doit être de 60 mm.
- Le couple de serrage pour toutes les brides de module est fixé à 14 Nm
- Pour les informations relatives aux conditions de pinces, se référer à la fiche technique à jour du fabricant de module, et à la notice d'installation (ou la notice d'instruction de montage) propre à chaque module.
- Pour éviter que la surface des panneaux cadrés ne se brise sous l'effet des charges de neige élevées, assurez-vous que la capacité du module utilisé est en adéquation avec les valeurs déclarées par le fabricant (en y intégrant un coefficient de sécurité de 1,5)
- Pour éviter que des tuiles ne se cassent en cas de fortes charges de neige, utiliser un support en tôle sous le crochet.
- Il est proscrit de marcher sur les crochets ou sur les rails de toit : ils ne sont pas prévus pour supporter ce type de sollicitations
- Le dimensionnement et le positionnement des vis à bois sont soumis aux Agréments Techniques Européens (ETA) et aux indications des fabricants de vis.
- Isolation sur chevrons ou sur contre-littelage : pour garantir une distance de vissage uniforme, veuillez utiliser des vis spéciales.

# Éléments



1. SingleRail et SolidRail
   N°article spécifique à l'installation
   Aluminium EN AW-6063 T66

2. Crochet de toiture
   **Voir la vue d'ensemble des crochets de toit dans les pages suivantes !**

**Compatibilité entre crochets et rails K2**

| Crochets | SingleRail | SolidRail |
|---|---|---|
| SingleHook FT Set | ● | ○ |
| CrossHook 3S | ◉ | ○ |
| CrossHook 4S | ◉ | ○ |
| CrossHook 3S+ | ◉ | ● |
| CrossHook 4S+ | ◉ | ● |
| CrossHook 2 | ◉ | ○ |
| CrossHook 2G | ◉ | ○ |
| SingleHook Vario | ● | ● |
| Crochet ardoise | ◉ | ● |

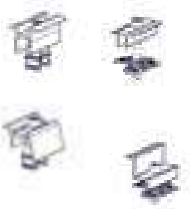
● Compatible ◉ Compatible avec l'adaptateur (Climber/angle L) ○ Non compatible

3. Vis à bois auto-perceuse M8 x 100 tête plate avec Torx
   N°article 1000656 ou spécifique à l'installation
   Acier inox A2

4. Connexion par rail
   a. Climber-Set
      1006041
      Aluminium EN AW-6063 T66
   b. SR-Adapter-Set
      2002683
      Aluminium EN AW-6063 T66

5. Connecteur de rails
   a. SingleRail 36 et SingleRail Light 36
      2001976
      Aluminium EN AW-6063 T66
   b. SingleRail 50
      2002404
      Aluminium EN AW-6063 T66

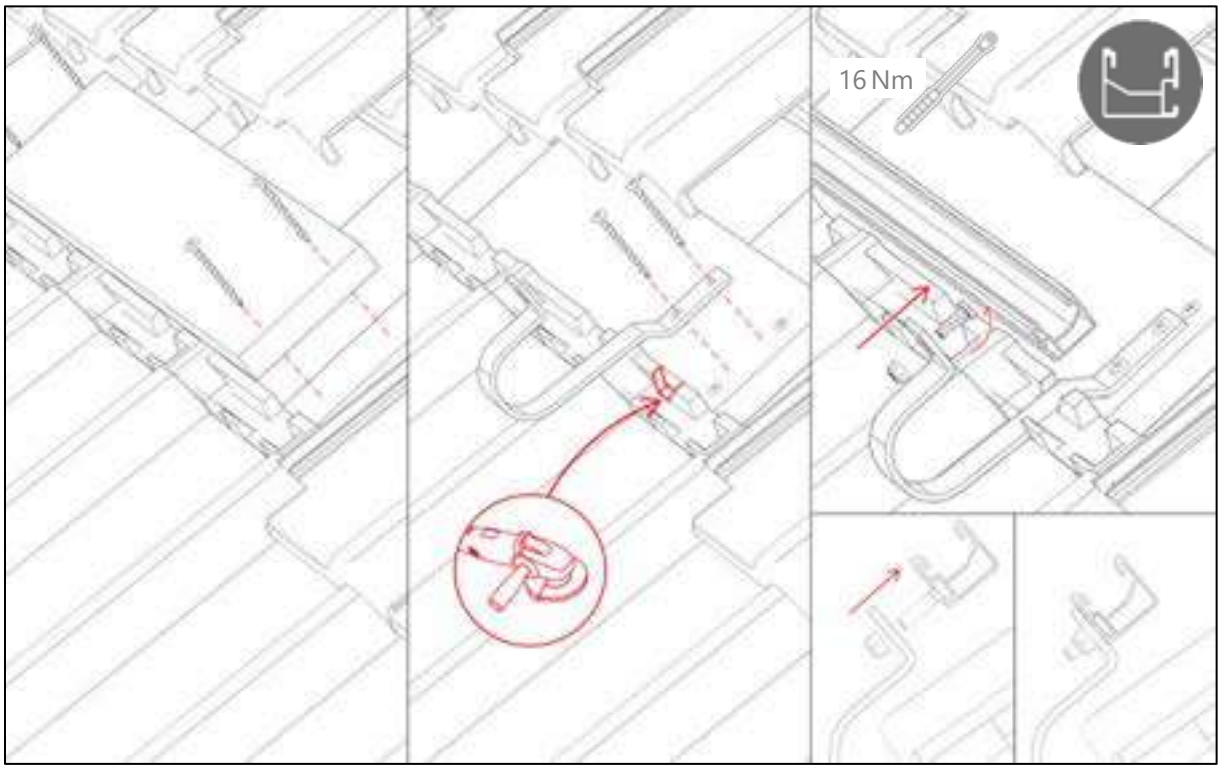
6. Pince du module
   a. Étriers intermédiaires des modules :
      • OneMid (Brut 2003071 / Noir anodisé 2003072)
      • XS (N°article spécifique à l'installation)
      Aluminium EN AW-6063 T66
   b. Kits étriers finaux :
      • OneEnd (Brut 2002514 / Noir anodisé 2002589)
      • Standard (N°article spécifique à l'installation)
      Aluminium EN AW-6063 T66



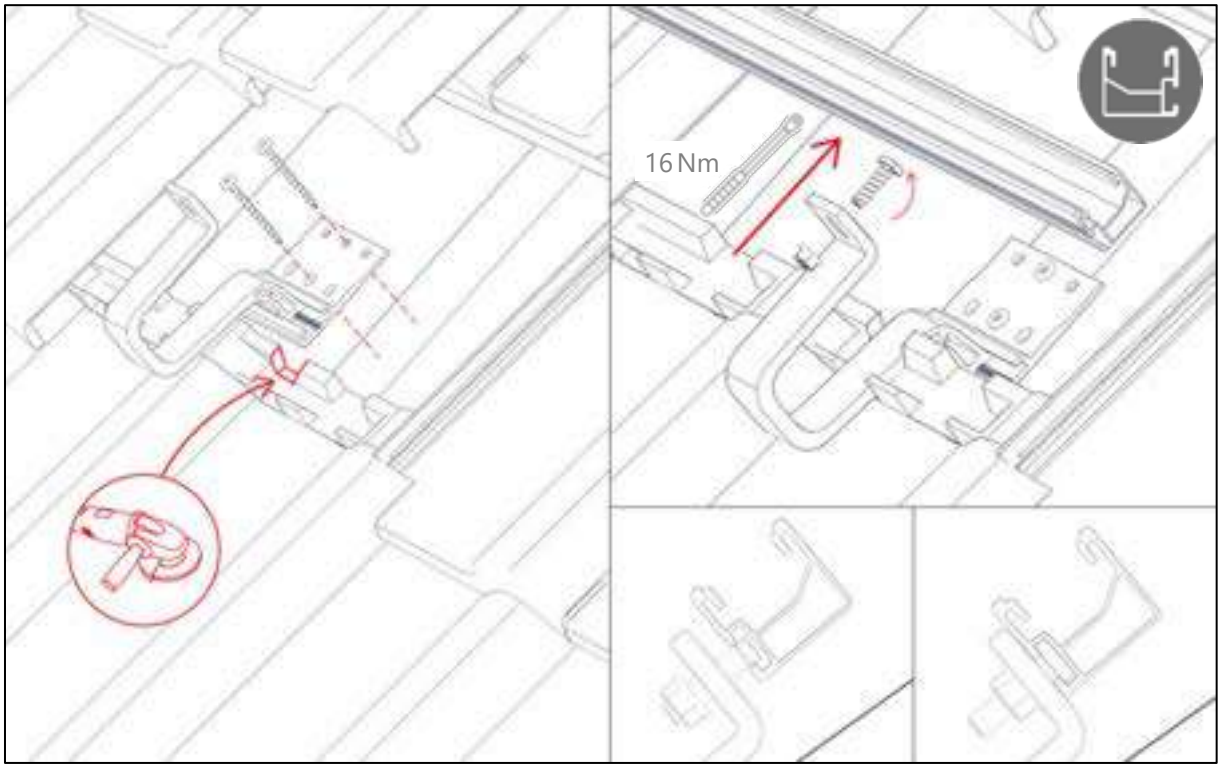
7. **Optionnel :** CrossBoard 2,10 m ; sans préperçages et doit être couper à la bonne longueur
   2001972
   Aluminium EN AW-6063 T66

# Aperçu et montage des crochets de toit avec SingleRail ou/et SolidRail

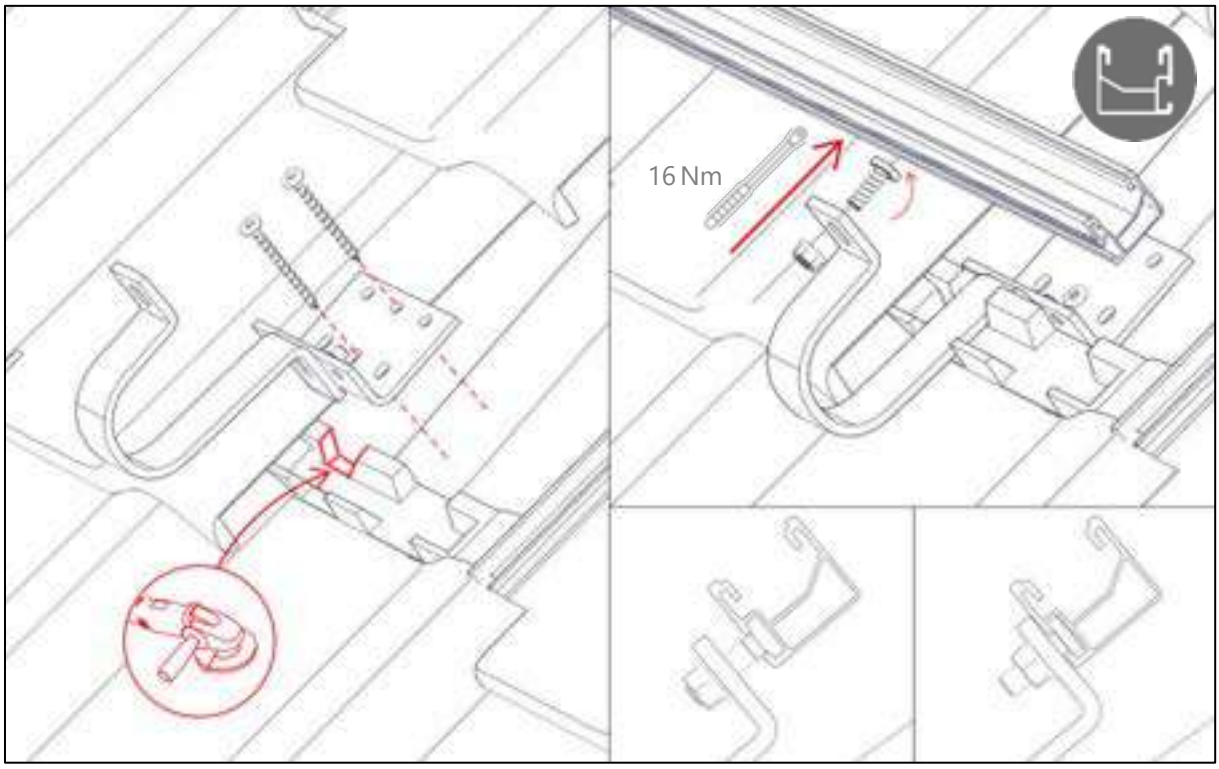
**SingleHook FT avec SingleRail**



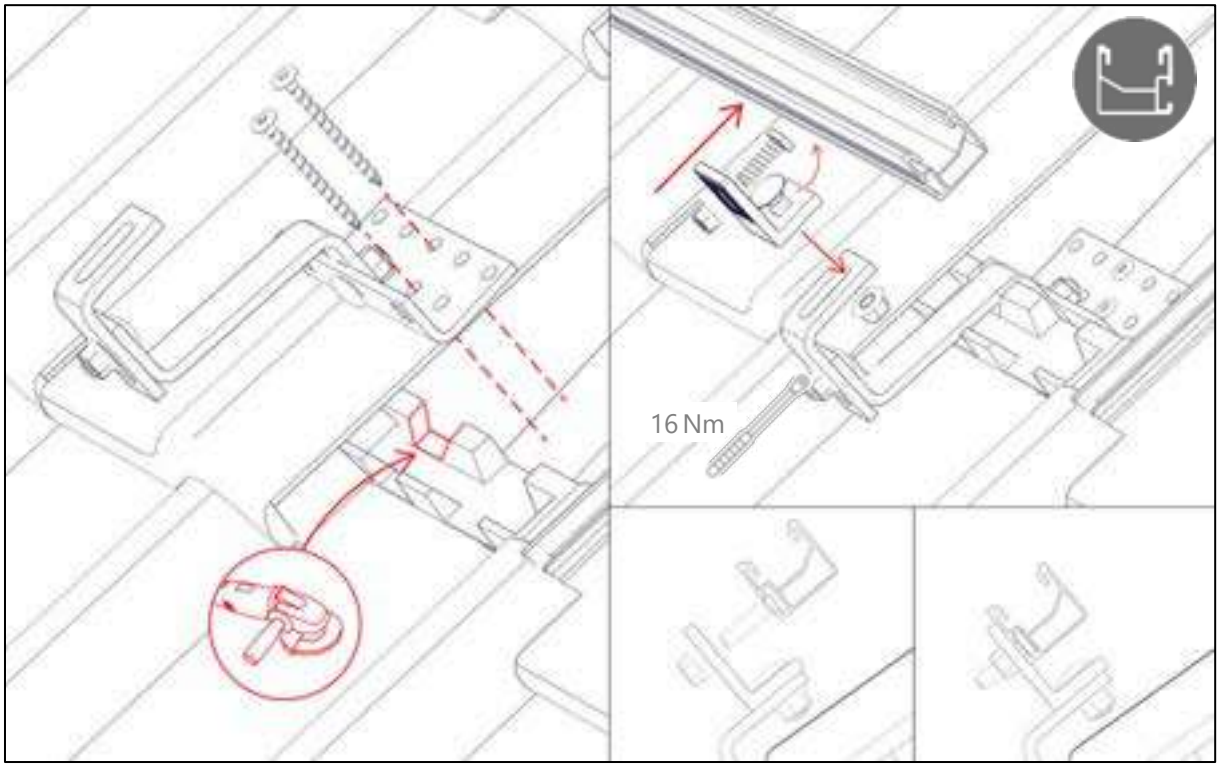
### SingleHook 1.1 avec SingleRail



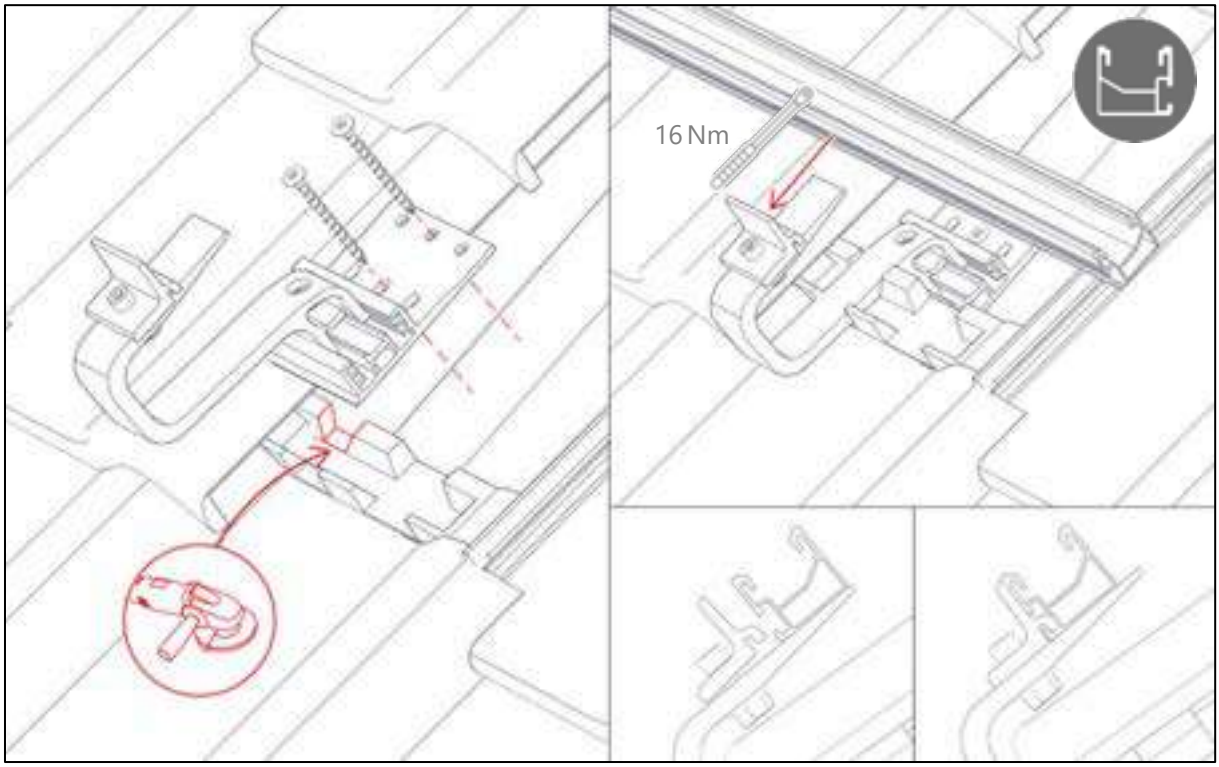

### SingleHook Vario avec SingleRail



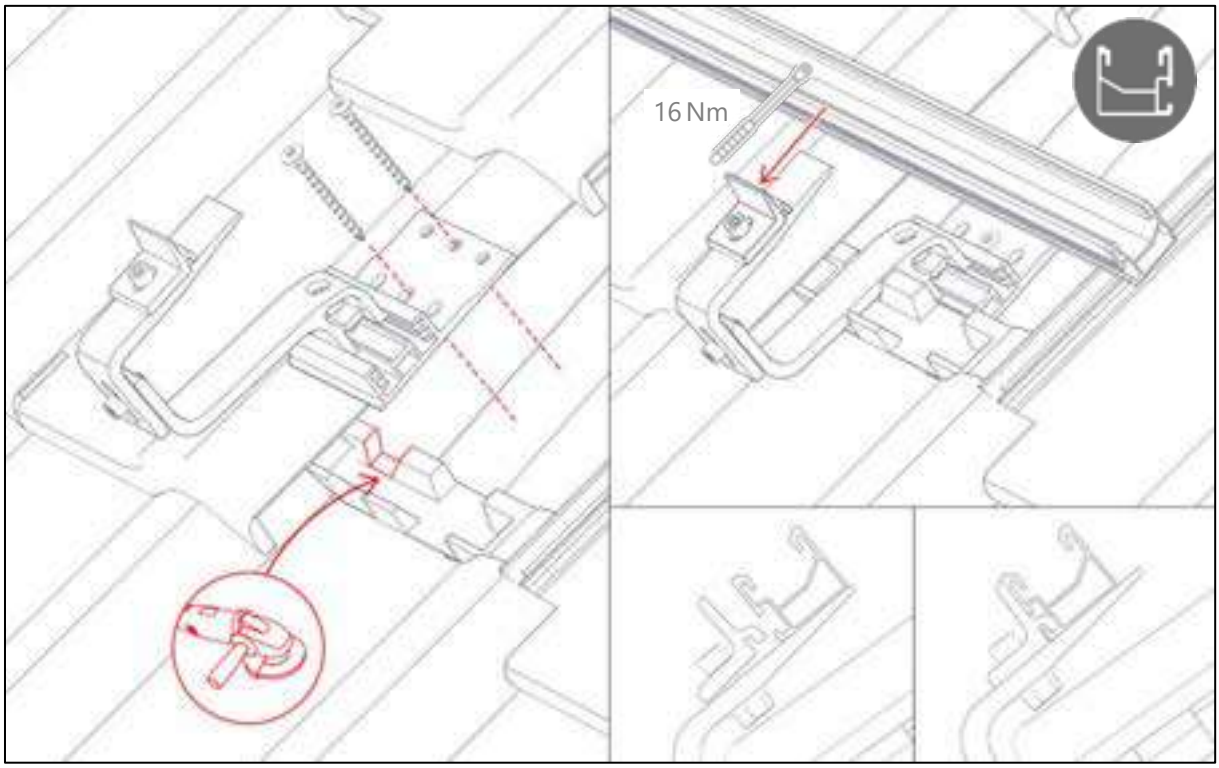
## SolidHook Vario 2 avec SingleRail en utilisant le  L adapter



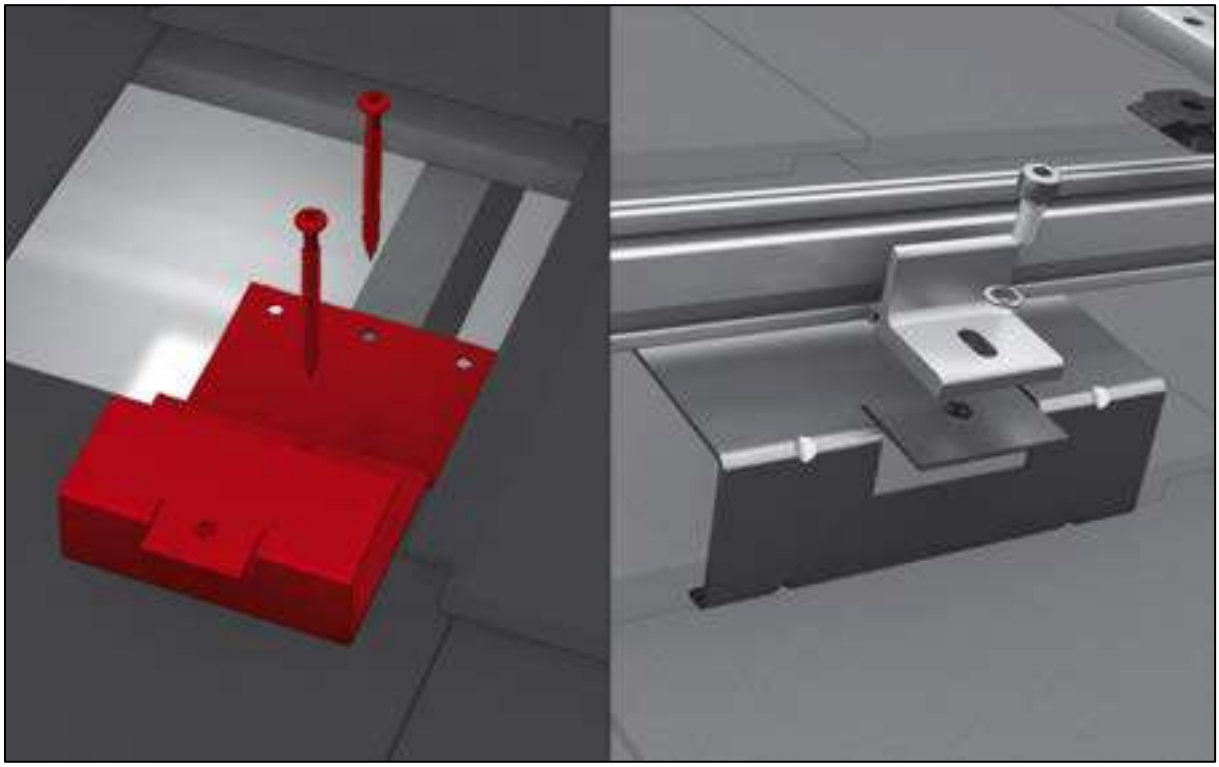
## CrossHook 3S avec SingleRail ·



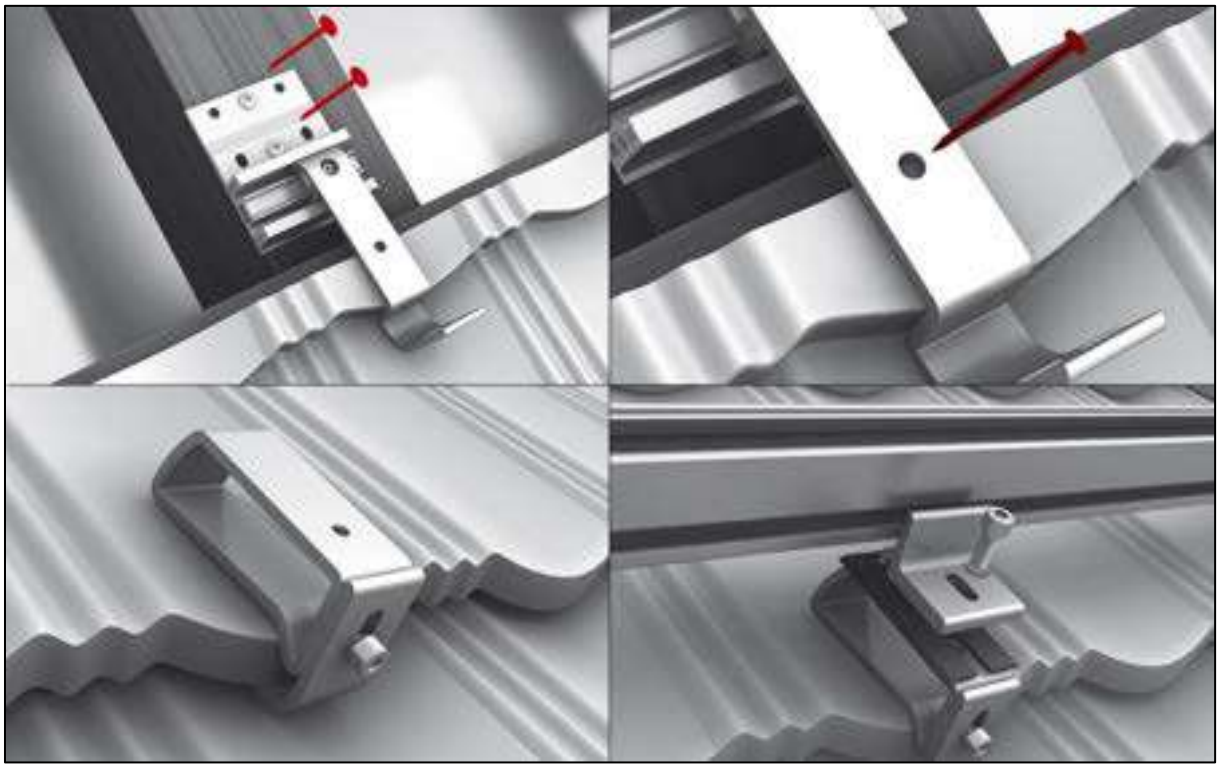

## CrossHook 4S avec SingleRail



## CrossHook 2 avec SingleRail

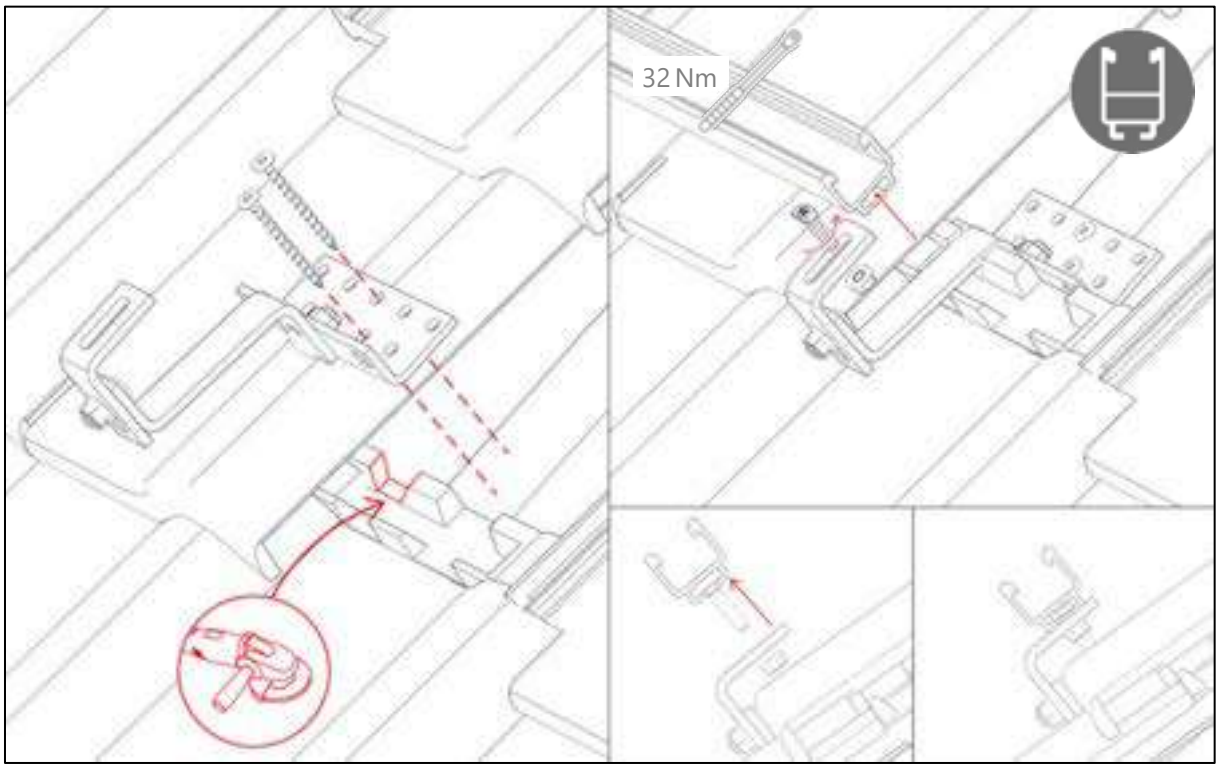


## CrossHook 2G avec SingleRail

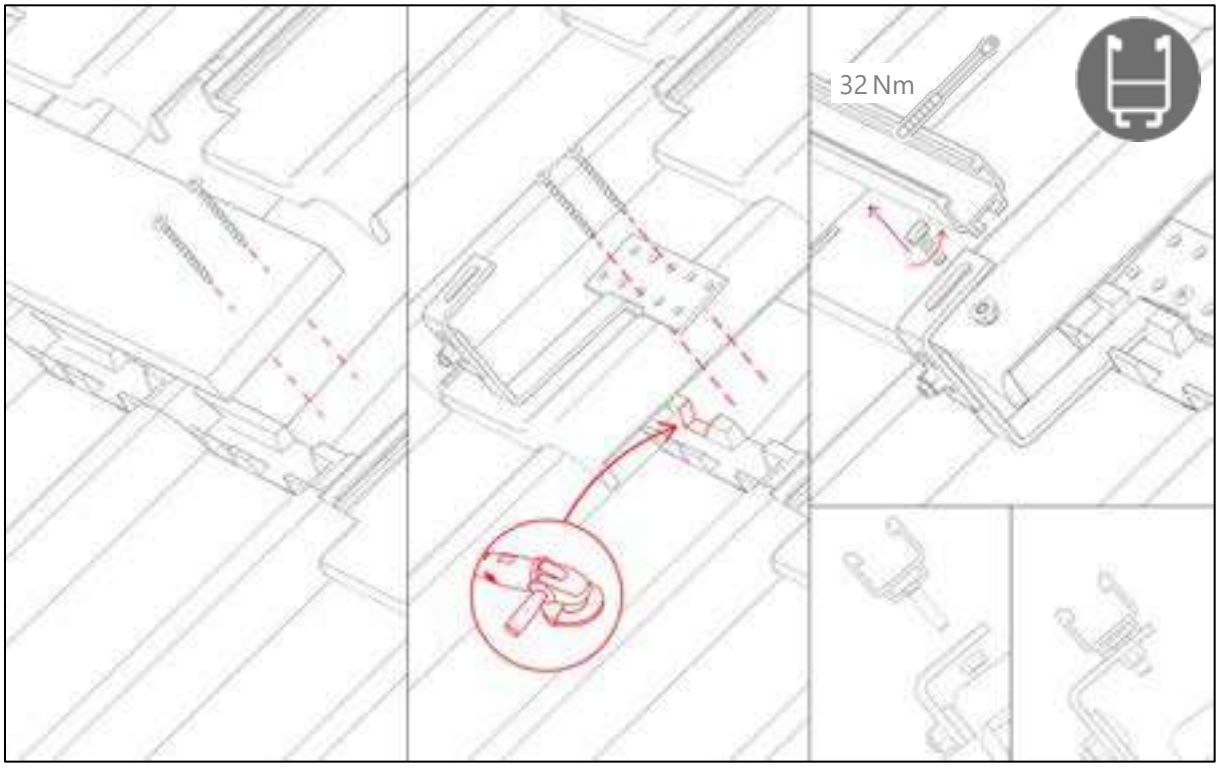


### SolidHook Vario 2 avec SolidRail

t

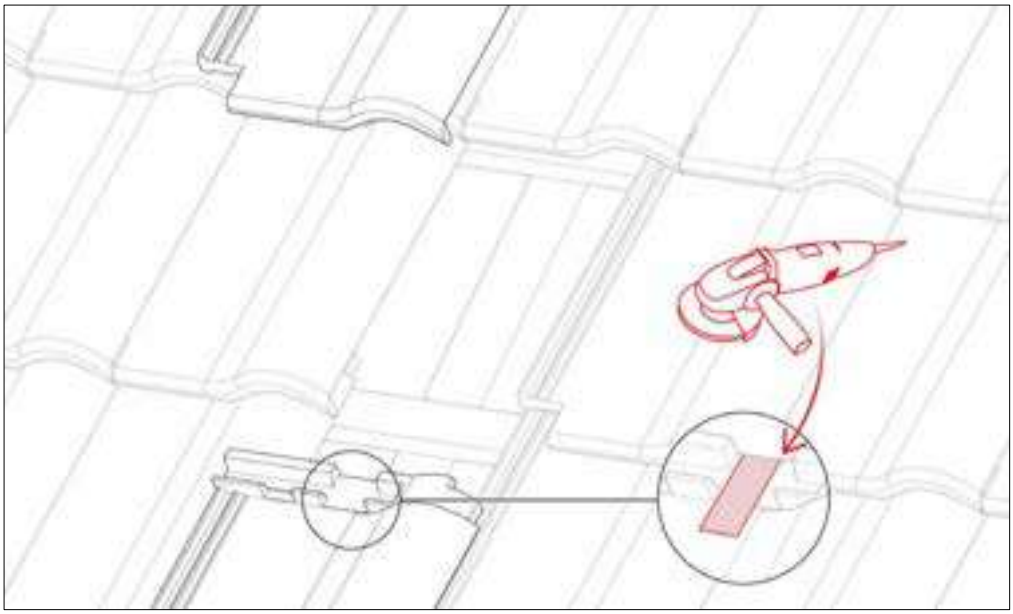



### SolidHook Vario 1 avec SolidRail

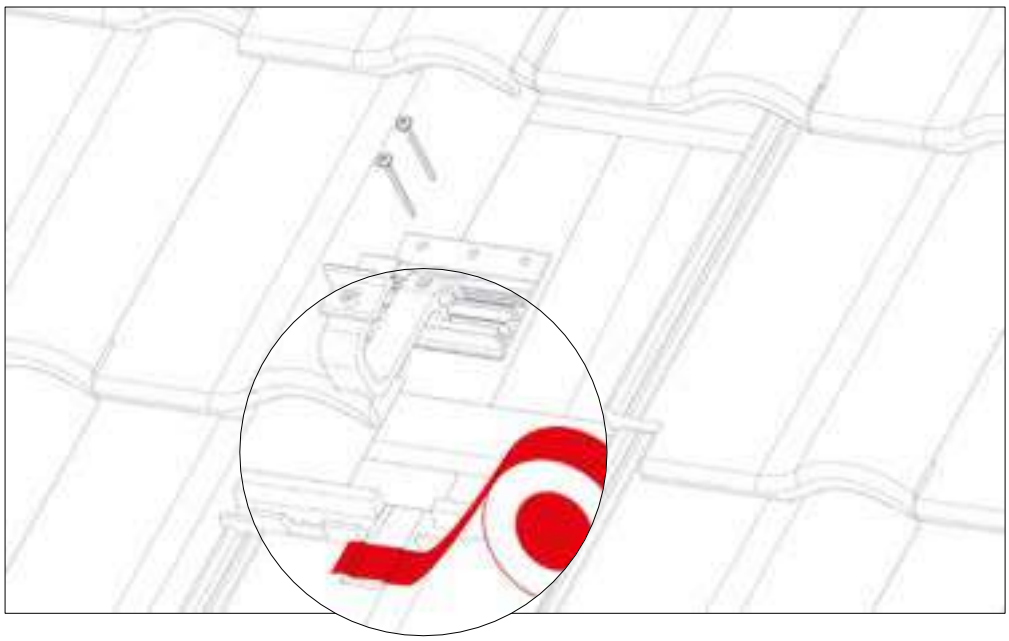


# Montage Portrait et Paysage

1 **Retirer les tuiles pour accéder aux chevrons et meuler la tuile inférieure sur une profondeur de 5 mm mini à 10 mm maxi de chaque côté du crochet pour pouvoir disposer le crochet de toit**

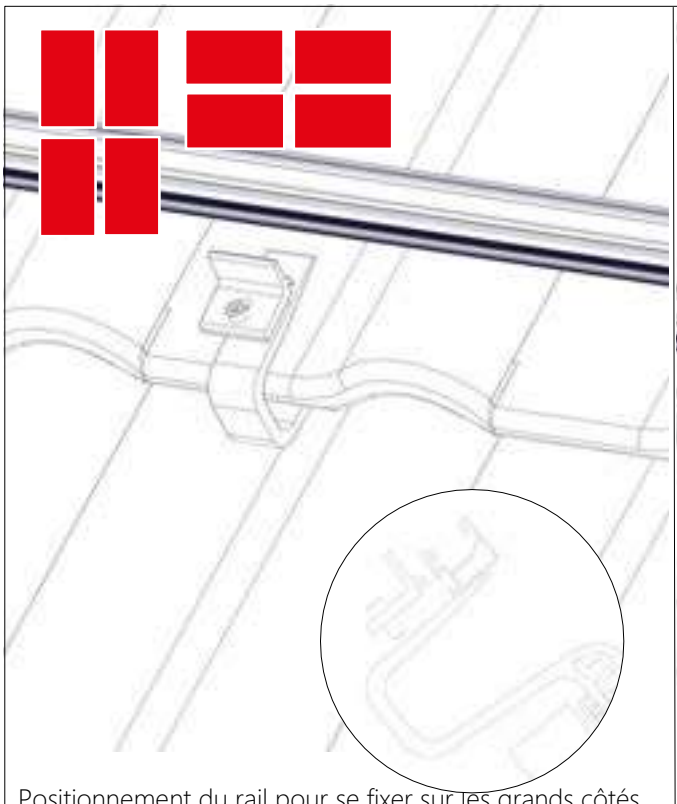


2 **Pose du crochet de toit après avoir dûment nettoyé la tuile inférieure et ajouter un complément d'étanchéité du type joint TRIO de ILLBRUCK (non fournis par K2)**

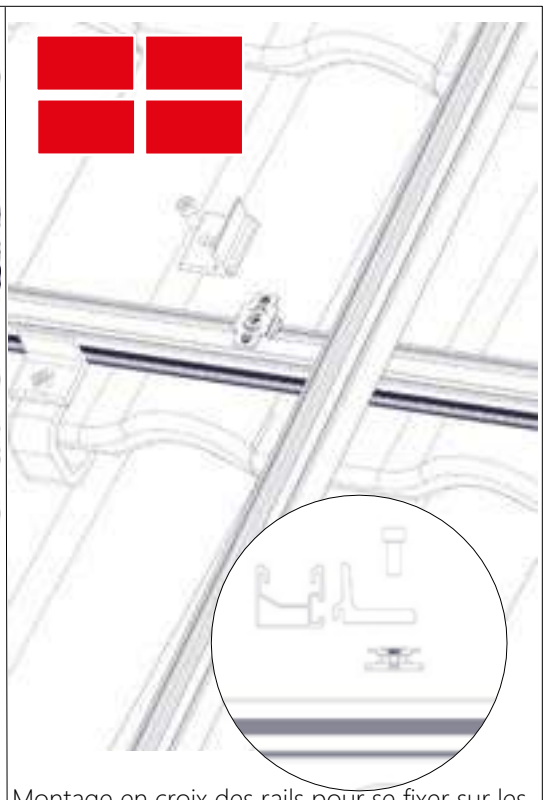


## 3 Mise en place des rails de montage

### A: Pose des rails en montage simple et en montage croisé sur CrossHook 3S/4S avec Climber

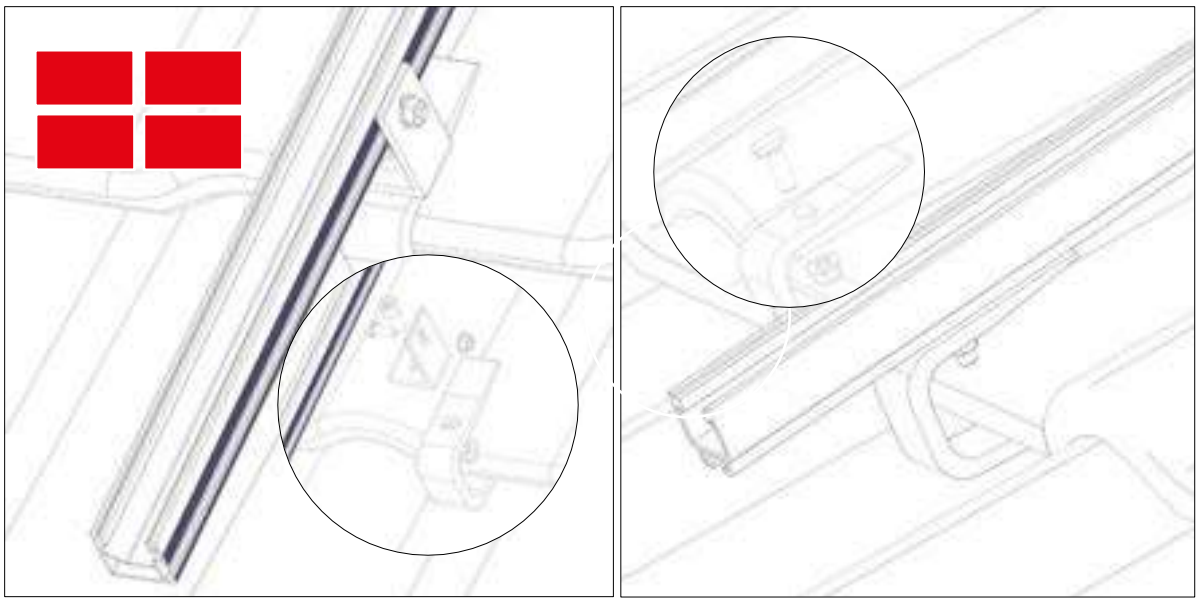


Positionnement du rail pour se fixer sur les grands côtés en portrait et sur les petits côtés en paysage.



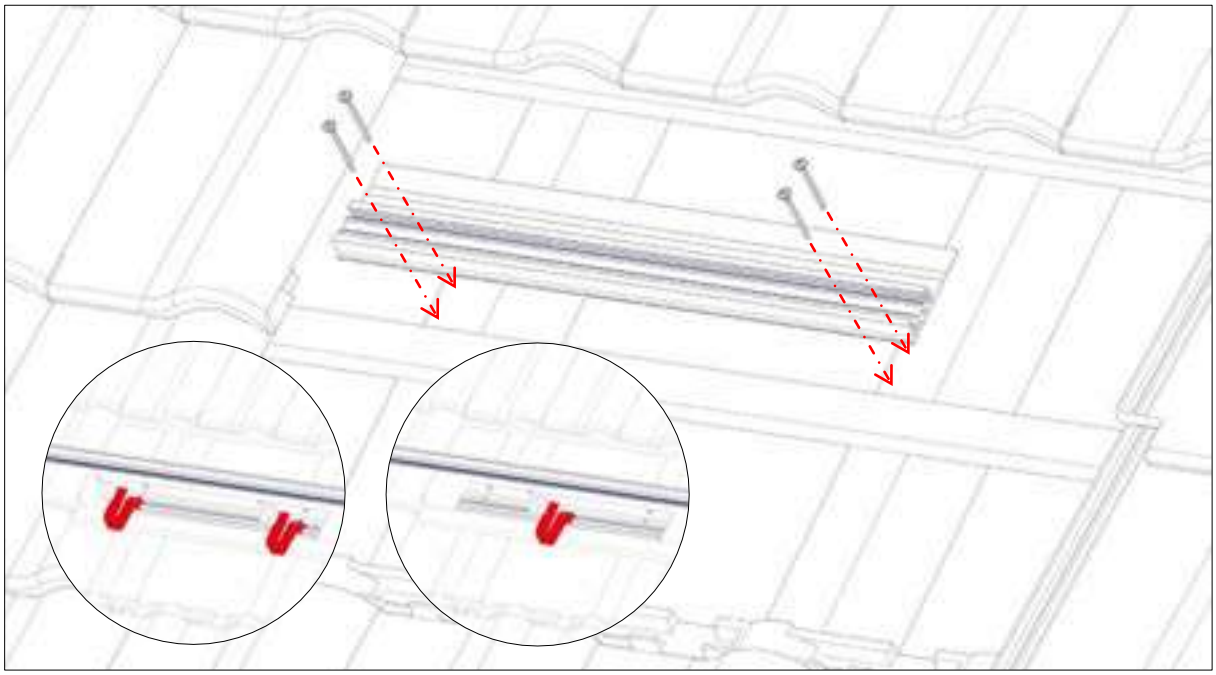
Montage en croix des rails pour se fixer sur les grands côtés des modules.

**B: Pose de rail de montage vertical avec adapteur SR fixé sur le CrossHook 3S/4S et avec vis à tête marteau pour fixer le SolidRail directement sur le CrossHooK 3S+/4S+**



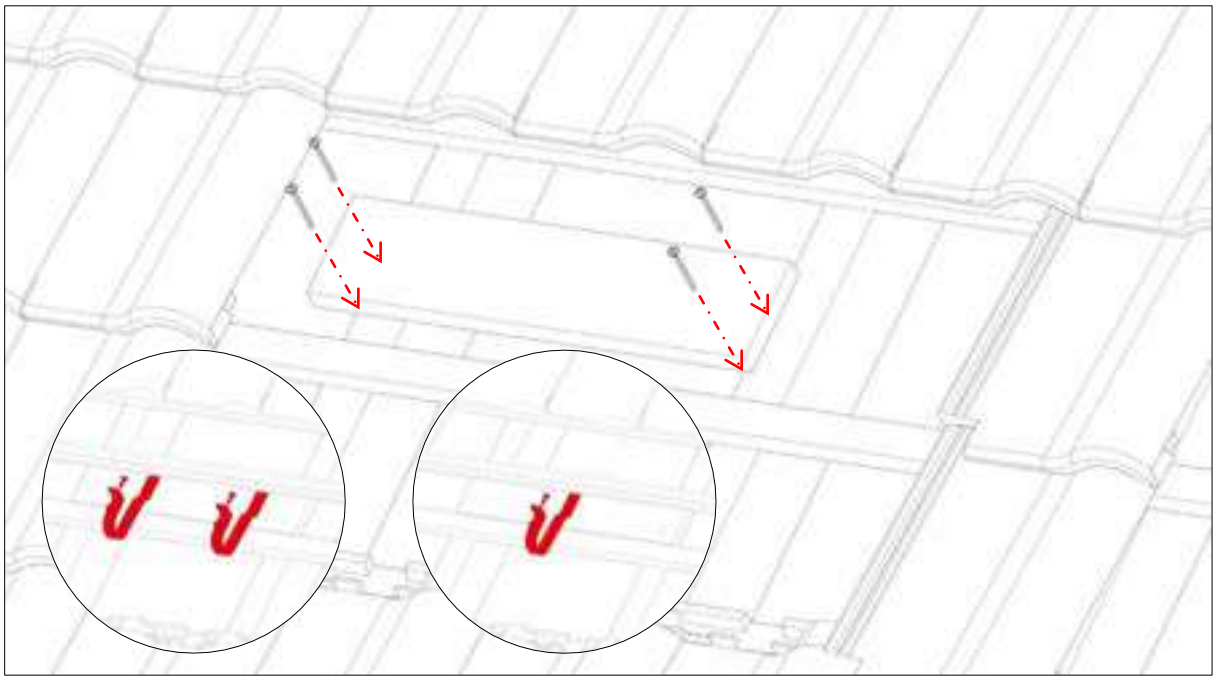
**C.1: Charpente avec fermette industrialisée : Option CrossBoard**

Pour les fermettes : il est nécessaire de remplacer la base des CrossHooks par du CrossBoard afin de se fixer sur deux chevrons étroits.

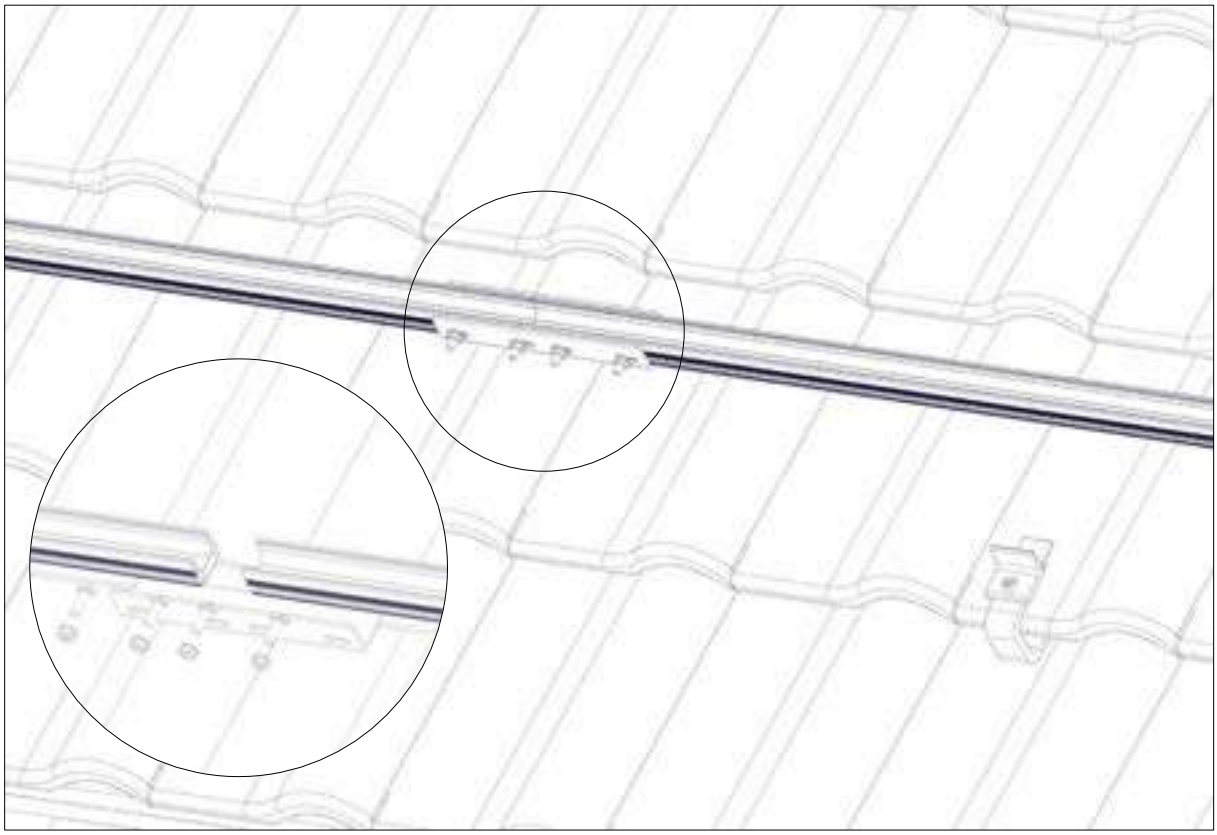


### C.2: Charpente avec fermette industrialisée : Option Planche de 27 mmm et SingleHook FT

Pour les fermettes, il faut d'abord fixer une planche (épaisseur = 27mm) dur deux chevrons avec des vis M6x...mm et ensuite venir fixer SingleHook FT avec des M8x ... mm

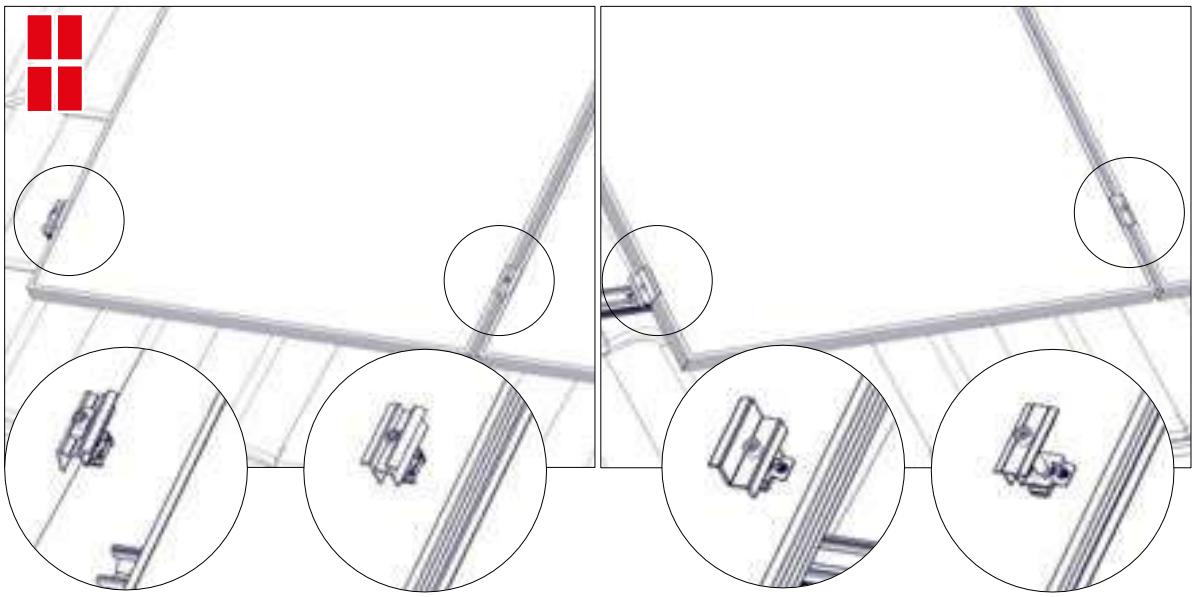


## 4 Montage des connecteurs de rails (couple de serrage des vis 35Nm)

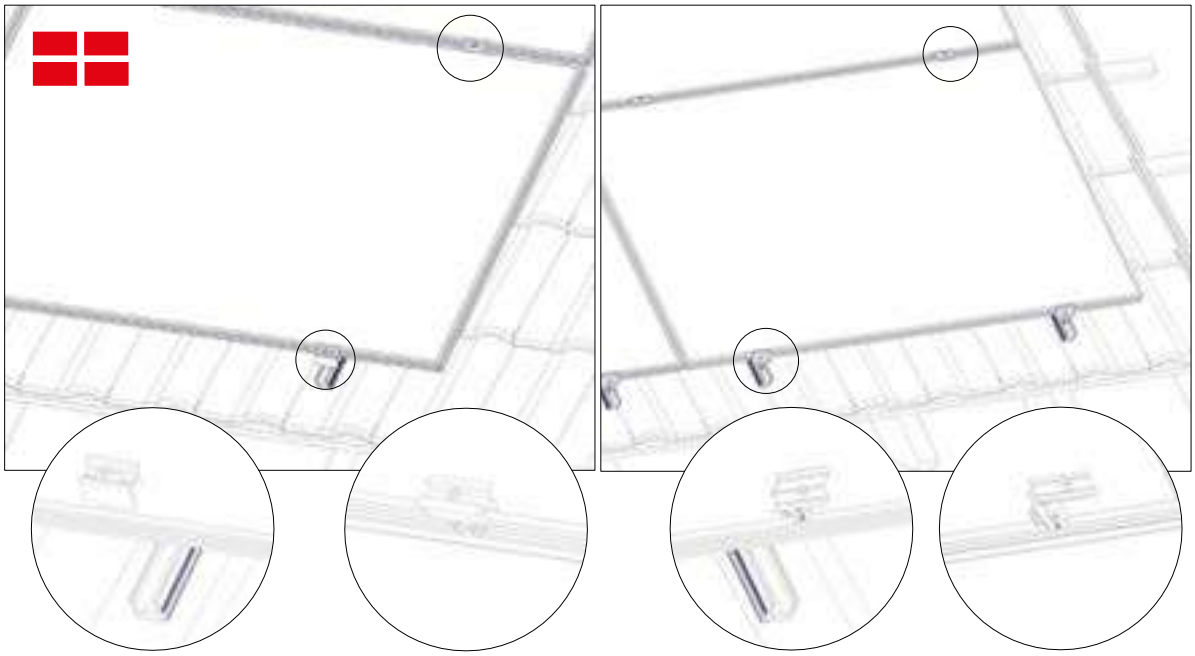


## 5 Fixation des modules (14Nm)

A : Portrait



B : Paysage



# 9 SingleRail SolidRail avec Crochet de toit pour ardoises

## Généralités

Le système **SingleRail SolidRail avec crochet** peut être installé de manière standard dans les conditions détaillées ci-après.

Même si le système (dont la conception intègre plusieurs facteurs de sécurité) est conçu pour répondre à des sollicitations physiques plus élevées, il est nécessaire de vous adresser à votre interlocuteur K2 Systems pour vérification, lorsque les valeurs indiquées sont dépassées.

En l'absence d'une telle démarche, K2 Systems GmbH déclinerait toute responsabilité en cas de désordre.

## Exigences auxquelles doit satisfaire le toit

- La capacité de résistance de la charpente (et d'une façon générale de la sous-structure porteuse de la couverture de toit au niveau du support) doit être assurée sur site : cette vérification incombe à l'installateur
- Se référer au §1 de la présente notice pour plus de détail.

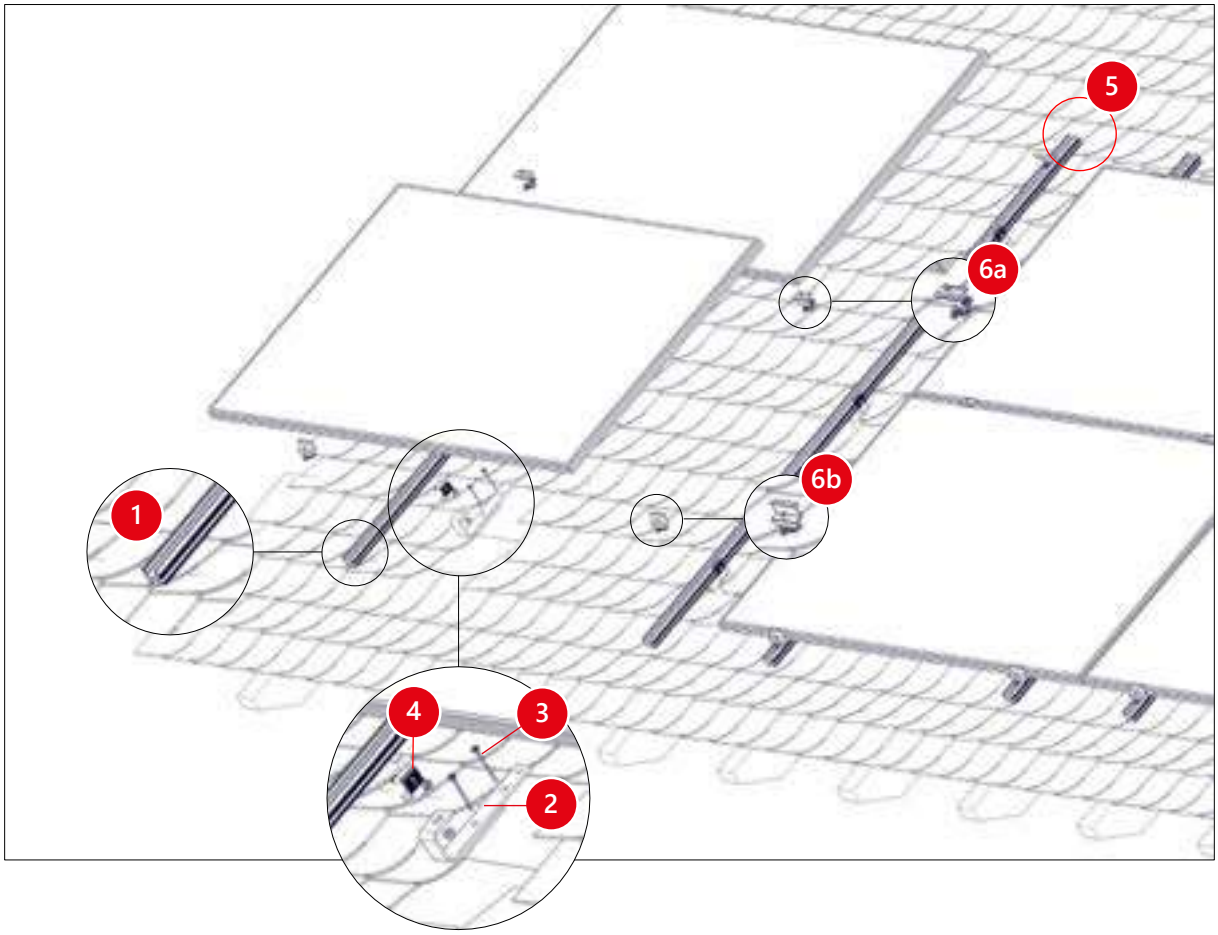
La pente de toiture doit être limitée à 60° (173%) et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en ardoises.

## Instructions de montage importantes

- Les normes et réglementations générales sur site relatives à la protection contre la foudre doivent être respectées – il est recommandé de consulter un bureau d'études à même de définir les dispositions pour assurer la protection contre la foudre (utiliser une pince de protection contre la foudre si nécessaire).
- Il est demandé que les rails soient interrompus par un joint de dilatation tous les 18,00m au maximum
- Les étriers intermédiaires et finaux ne doivent pas être montés sur les joints du rail. Distance minimum à respecter : 20 mm.
- Il est proscrit d'utiliser des jeux de pinces intermédiaires ou d'extrémité sur les joints de rail.
- L'espacement minimum entre le bord du cadre du module et l'extrémité du rail doit être de 60 mm.
- Le couple de serrage pour toutes les brides de module est fixé à 14 N.m
- Pour les informations relatives aux conditions de pinces, se référer à la fiche technique à jour du fabricant de module, et à la notice d'installation (ou la notice d'instruction de montage) propre à chaque module.
- Pour éviter que la surface des panneaux cadrés ne se brise sous l'effet des charges de neige élevées, assurez-vous que la capacité du module utilisé est en adéquation avec les valeurs déclarées par le fabricant (avec un coefficient de sécurité de 1,5)

- Pour éviter que des tuiles ne se cassent en cas de fortes charges de neige, utiliser un support en tôle sous le crochet.
- Il est proscrit de marcher sur les crochets ou sur les rails de toit : ils ne sont pas prévus pour supporter ce type de sollicitations
- Le dimensionnement et le positionnement des vis à bois sont soumis aux Agréments Techniques Européens (ETA) et aux indications des fabricants de vis.
- Isolation sur chevrons ou contre lattage : pour garantir une distance de vissage uniforme, veuillez utiliser des vis spéciales.

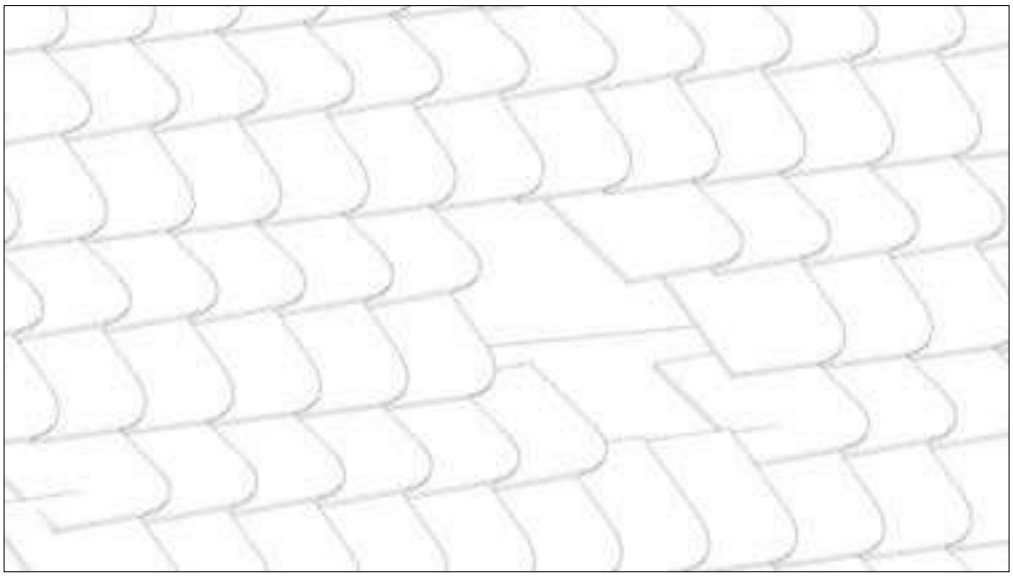
# Éléments



1. SingleRail et SolidRail
   N°article spécifique à l'installation
2. Crochet de fixation pour couverture en ardoise
   1000373
3. Vis à bois auto-perceuse, tête plate
   N°article 1006398 (M6 x70mm) ou spécifique à l'installation
4. SR-Adapter-Set
   2002683
5. Connecteur de rails
   a. SingleRail 36
      2001976
   b. SingleRail 50
   c. 2002404
6. Pince du module
   a. Étriers intermédiaires des modules:
      • OneMid (Brut 2003071 / Noir anodisé 2003072)
      • XS (N°article spécifique à l'installation)
   b. Kits étriers finaux :
      • OneEnd (Brut 2002514 / Noir anodisé 2002589)
      • Standard (N°article spécifique à l'installation)

# Montage

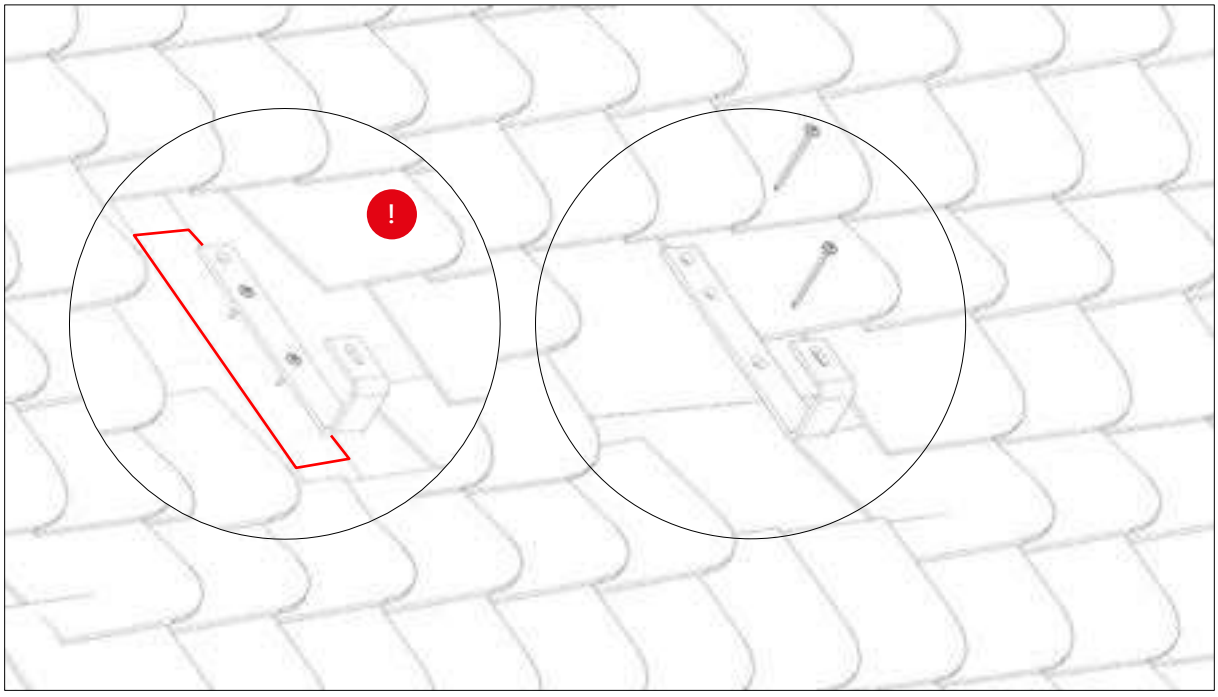
## 1 Déposer l'ardoise sur les chevrons et réserver la place pour l’insertion du crochet sur le toit



## 2 Pose du crochet de toit pour ardoises

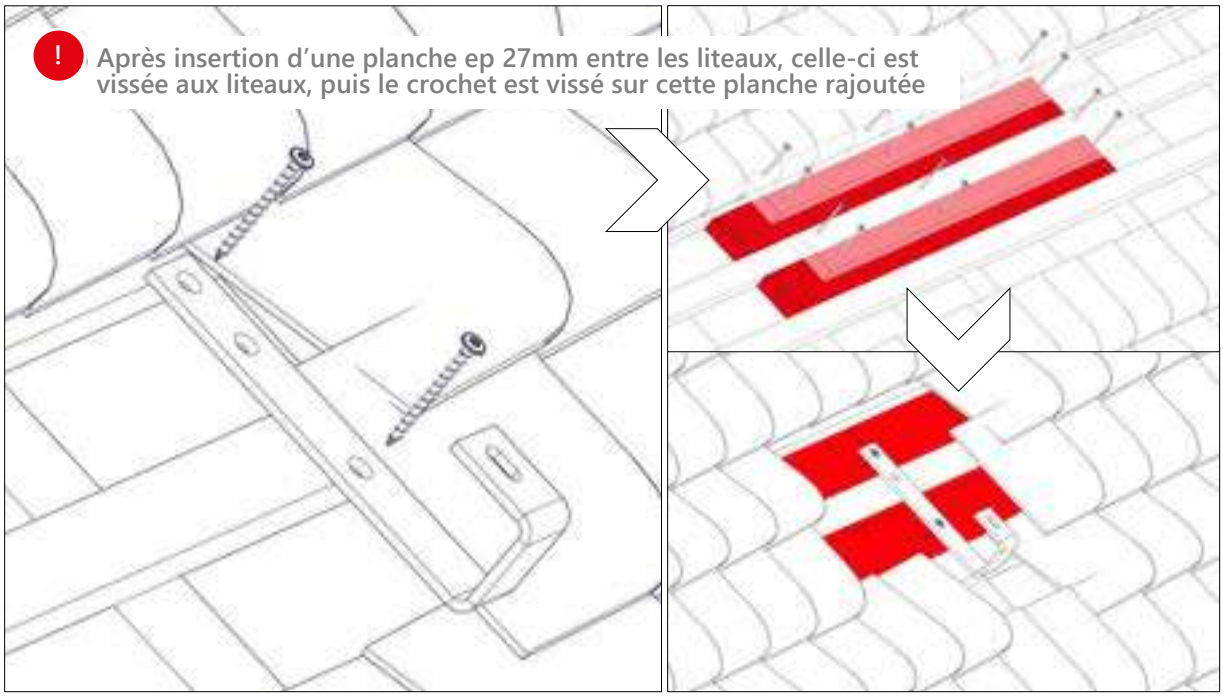
2A : Pose sur la sous-structure de la couverture – pose directe sur voligeage

Le crochet peut se fixer sur la volige tel qu’indiqué sur le schéma ci-dessous

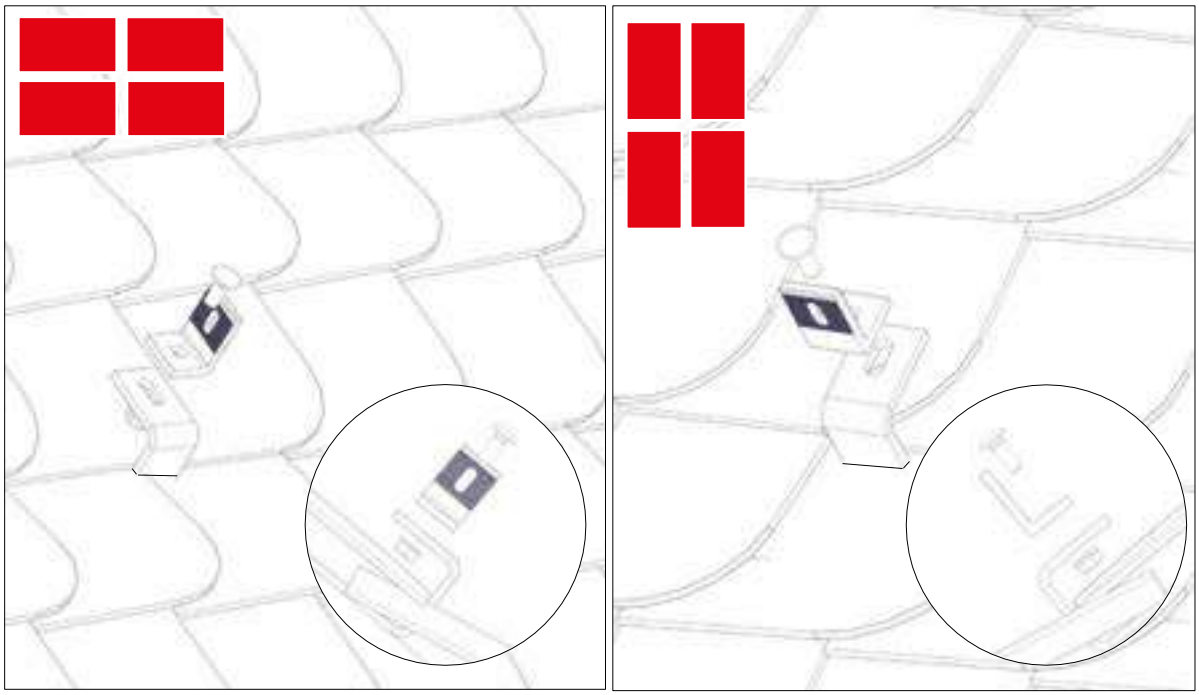


2B : Pose sur la sous-structure de la couverture – pose directe sur le litelage (ou liteaunage)

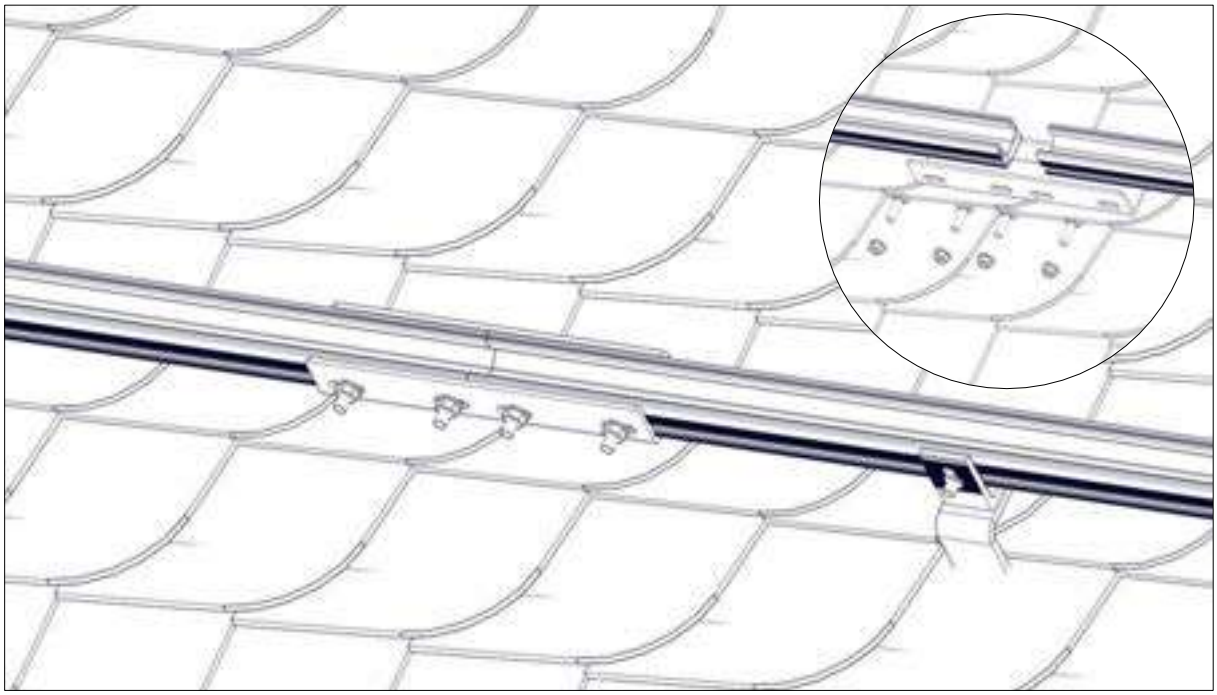
Dans le cas de la seule présence de liteaux, et à la condition que les sollicitations soient admissibles, la fixation des crochets s'effectue de la façon suivante :




## 3 Fixation avec l'adapteur SR pour le SingleRail uniquement

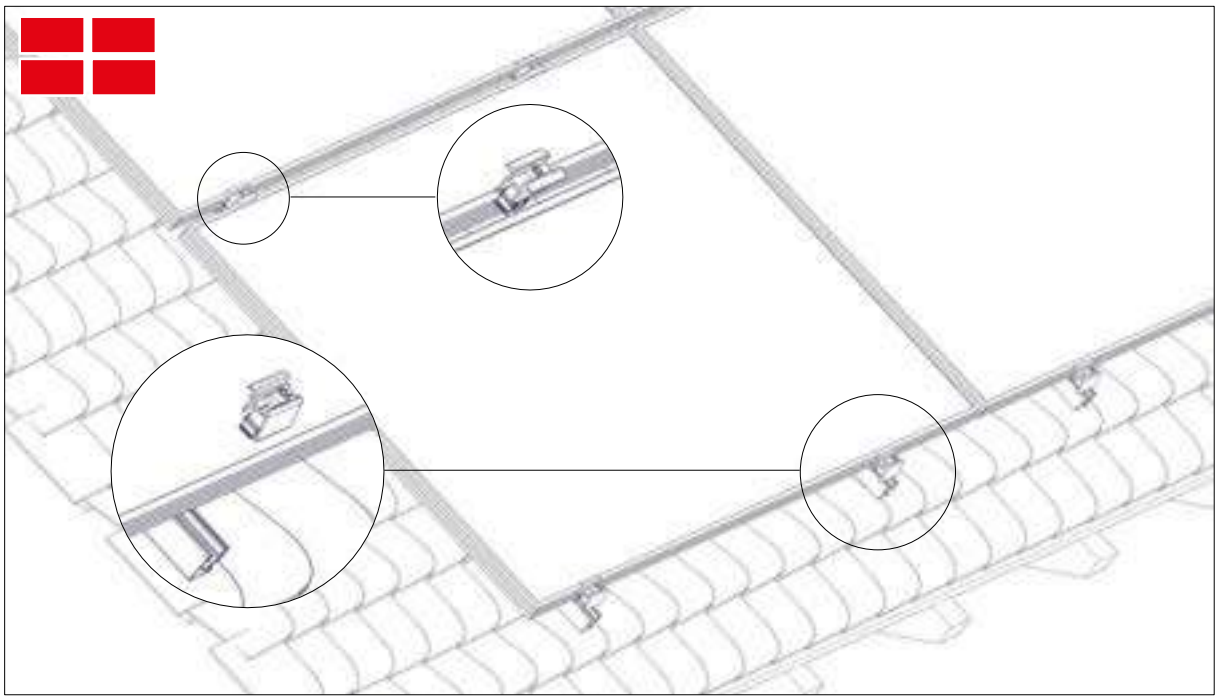


## 4 Montage des connecteurs de rails (couple de serrage des vis 35Nm)

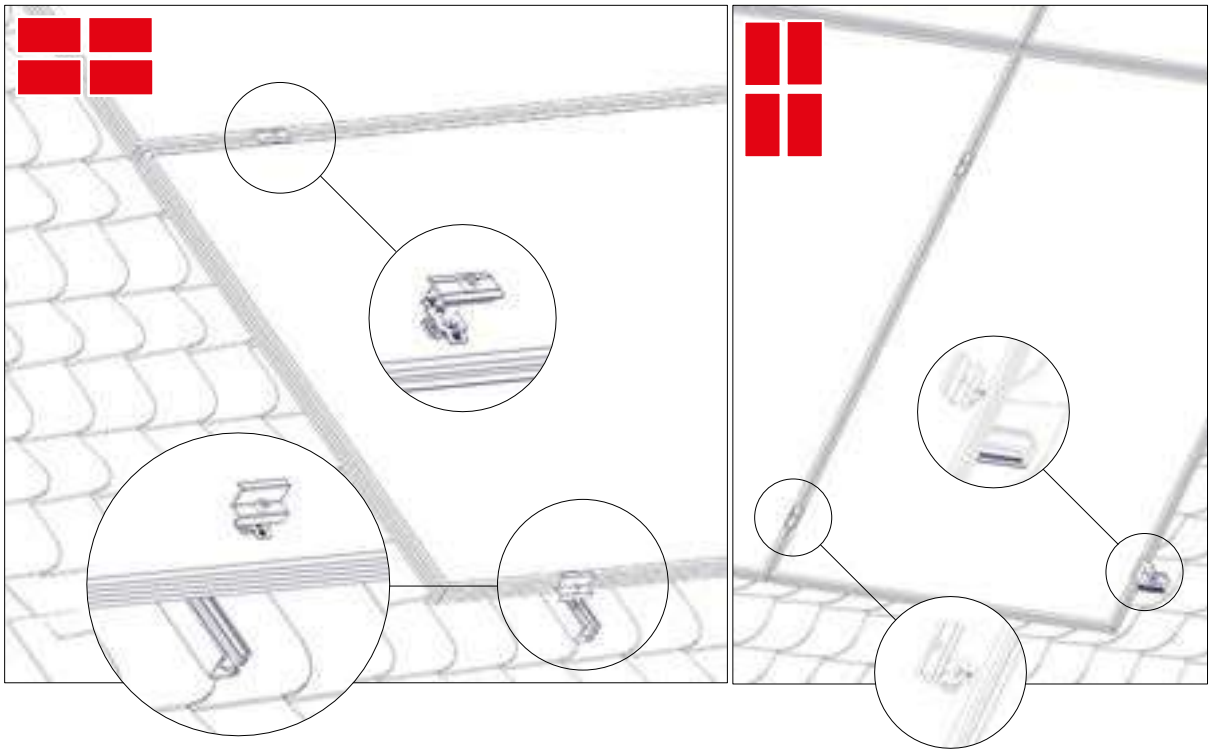


## 5 Étriers des modules

OneMid / OneEnd



XS MC / Standard EC



# 10 SingleRail SolidRail avec vis à double filetage et vis fixation panneaux solaires

## Généralités

Le système **SingleRail SolidRail avec vis à double filetage et vis fixation panneaux solaires** peut être installé de manière standard dans les conditions suivantes.

Bien que le système, par la prise en compte de facteurs de sécurité, soit conçu pour répondre à des contraintes physiques plus élevées, il est nécessaire de vous adresser à votre interlocuteur K2 Systems pour vérification, lorsque les valeurs indiquées sont dépassées.

En l'absence d'une telle démarche, K2 Systems GmbH déclinerait toute responsabilité en cas de désordre.

## Exigences auxquelles doit satisfaire le toit

- La couverture doit respecter les prérequis explicités au §1 de cette notice, notamment :

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**,

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

Outre les dispositions explicitées ci-après, les dispositions du DTU40.37 s'appliquent

## Exigences statiques

- La vérification statique des composants est réalisée automatiquement avec notre logiciel de planification K2 Base On (https://base.k2-systems.com/#!/start) .
- Résistance suffisante de la couverture dans la structure ou sous-structure du bâtiment ; cette vérification incombe au maître d'œuvre de l'opération

# Instructions importantes pour le montage

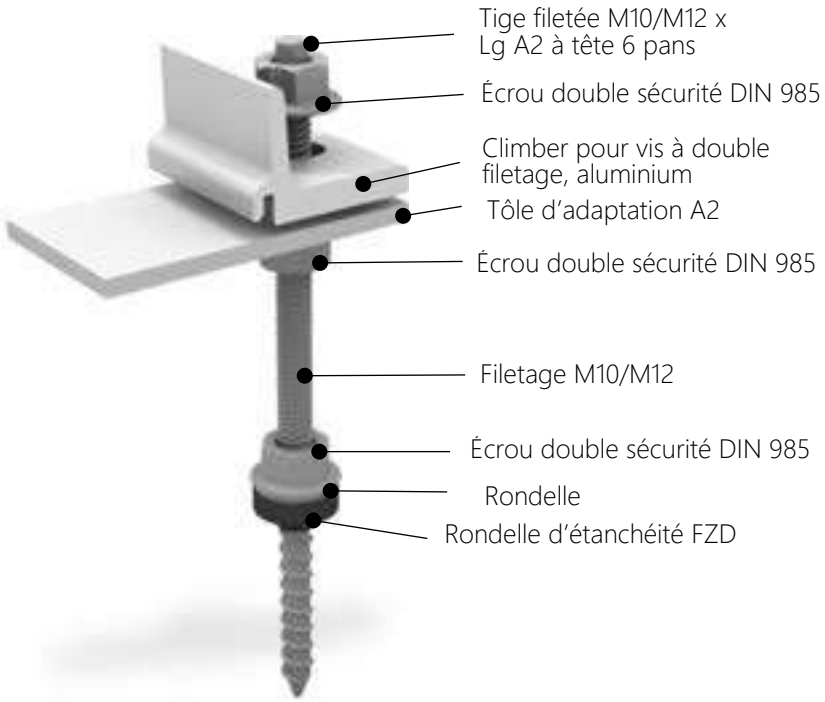
- Corrosion : Les composants du système sont conçus pour une utilisation dans des atmosphères urbaines et rurales normales (et présentent des garanties suffisantes pour une résistance à la corrosion dans ce contexte).
- Dans les zones situées à proximité du bord de mer (moins de 5km), ou dans le cadre d'une atmosphère industrielle agressive, ou encore à proximité du bétail (zones de stabulation) ou dans une combinaison de ces conditions aux limites, il est impératif de définir une protection supplémentaire contre la corrosion (non visée dans le cas courant).
- Les composants en acier inoxydable (fournis en base avec un classement A2) de la société K2 Systems GmbH sont disponibles dans différentes classes de résistance à la corrosion. Dans tous les cas, l'installateur se doit de vérifier quel est le niveau de protection requis contre de corrosion lié à l'environnement du bâtiment.
- Il est demandé que les rails soient interrompus par un joint de dilatation tous les 18,00m au maximum
- Les étriers intermédiaires et finaux ne doivent pas être montés sur les joints du rail. Distance minimum à respecter : 20 mm.
- Il est proscrit d'utiliser des jeux de pinces intermédiaires ou d'extrémité sur les joints de rail.
- L'espacement minimum entre le bord du cadre du module et l'extrémité du rail doit être de 60 mm.
- Le couple de serrage pour toutes les brides de module est fixé à 14 N.m
- Pour les informations relatives aux conditions de pinces, se référer à la fiche technique à jour du fabricant de module, et à la notice d'installation (ou la notice d'instruction de montage) propre à chaque module.
- Pour éviter que la surface des panneaux cadrés ne se brise sous l'effet des charges de neige élevées, assurez-vous que la capacité du module utilisé est en adéquation avec les valeurs déclarées par le fabricant
- Pour éviter que des tuiles ne se cassent en cas de fortes charges de neige, utiliser un support en tôle sous le crochet.
- Il est proscrit de marcher sur les crochets ou sur les rails de toit : ils ne sont pas prévus pour supporter ce type de sollicitations

# Description de la vis à double filetage

La vis à double filetage est disponible en différentes longueurs et épaisseurs, de façon à permettre l'installation des fixations sur tous les types de couvertures en plaques de fibro-ciment conformes aux dispositions du DTU40.37

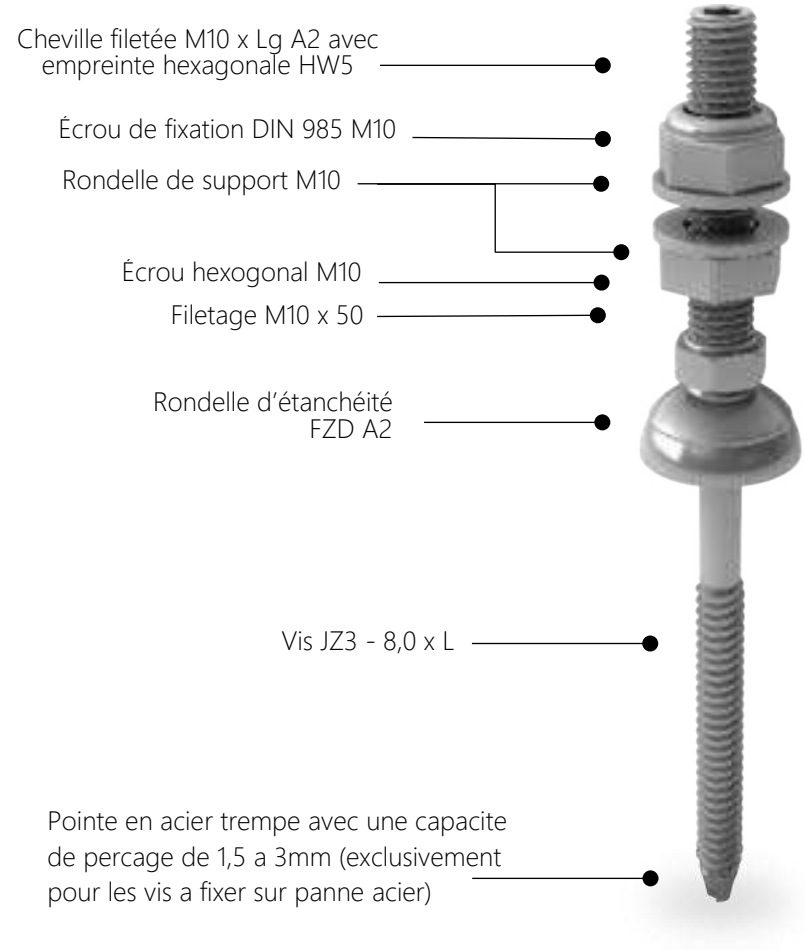
Cette fixation est parfaitement adaptée à ce type de couverture, sur la base d'une sous-structure en bois.

L'étanchéité de la couverture de toit est réalisée avec un joint FZD

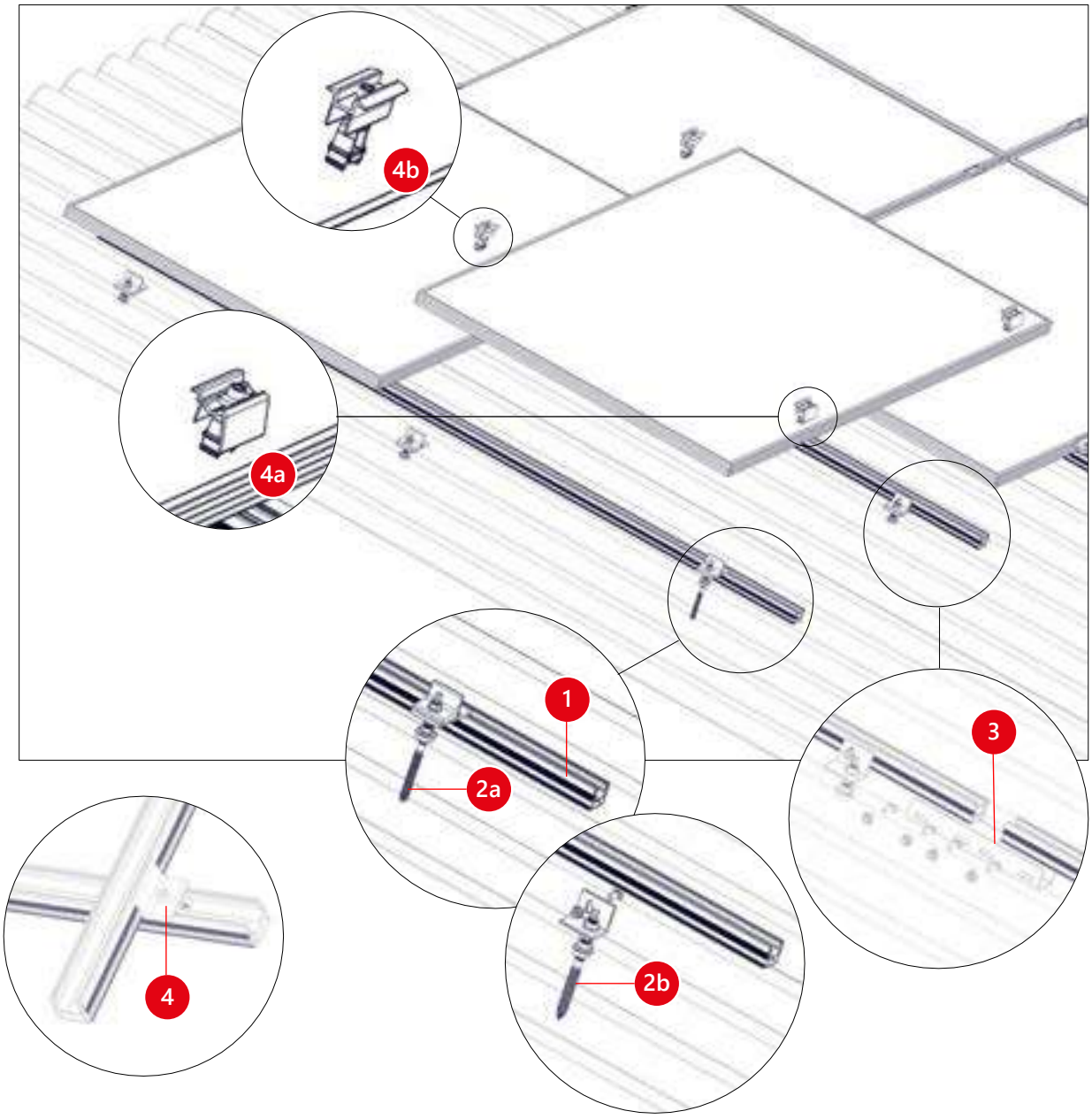


# Description des fixations de panneaux solaires

Il existe différents types de vis à double filetage adaptés aux différents types de matériaux porteurs : (acier ou bois).
Ces fixations de panneaux solaires se différencient en fonction du pas de vis de la vis d'étanchéité.
L'étanchéité de la couverture du toit est assurée par les rondelles cheminée (joints FZD) sur les supports en fibrociment.



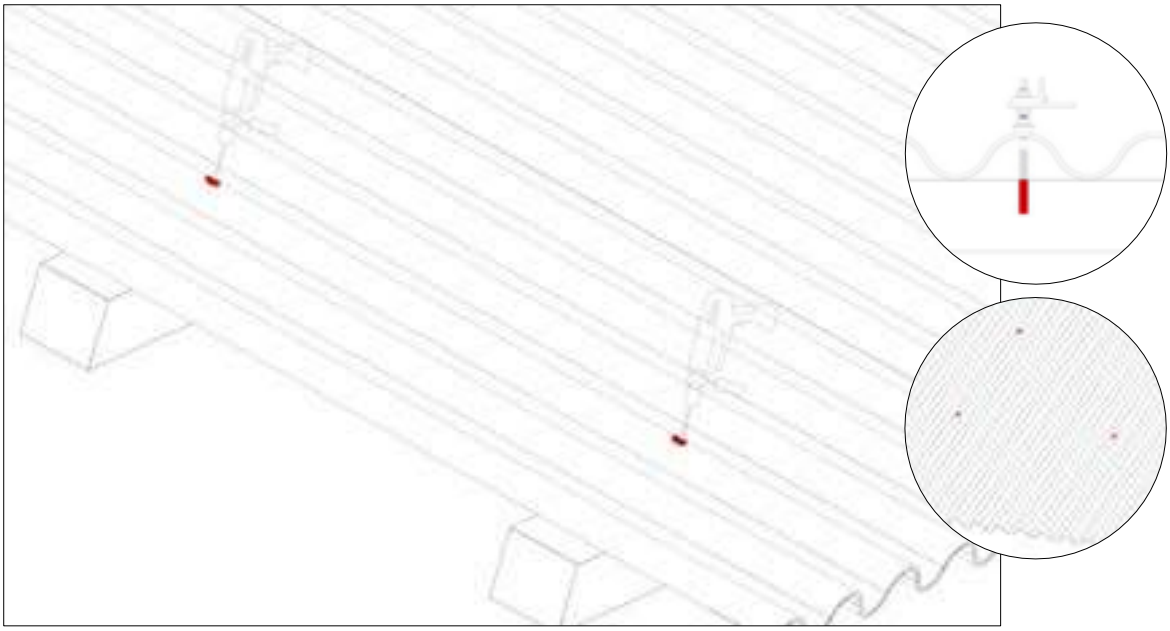
# Éléments



1. SingleRail 36/50
   N°article spécifique à l'installation
2. Vis à double filetage ou fixation de panneaux solaires
   N°article spécifique à l'installation
   a. Avec Climber
   b. Avec L-Adapter
3. Connecteur de rails
   a. SingleRail 36
      2001976
   b. SingleRail 50
      2002404
2. Pince du module
   a. Étriers intermédiaires des modules :
      • OneMid (Brut 2003071 / Noir anodisé 2003072)
      • XS (N°article spécifique à l'installation)
   b. Kits étriers finaux :
      • OneEnd (Brut 2002514 / Noir anodisé 2002589)
      • Standard (N°article spécifique à l'installation)
5. **Optionnel:**
   Climber-Set par montage en croix
   1006041

# Montage

## 1 Amorcer l'intervention tel qu'indiqué dans le schéma ci-après



## Diamètres de perçage :

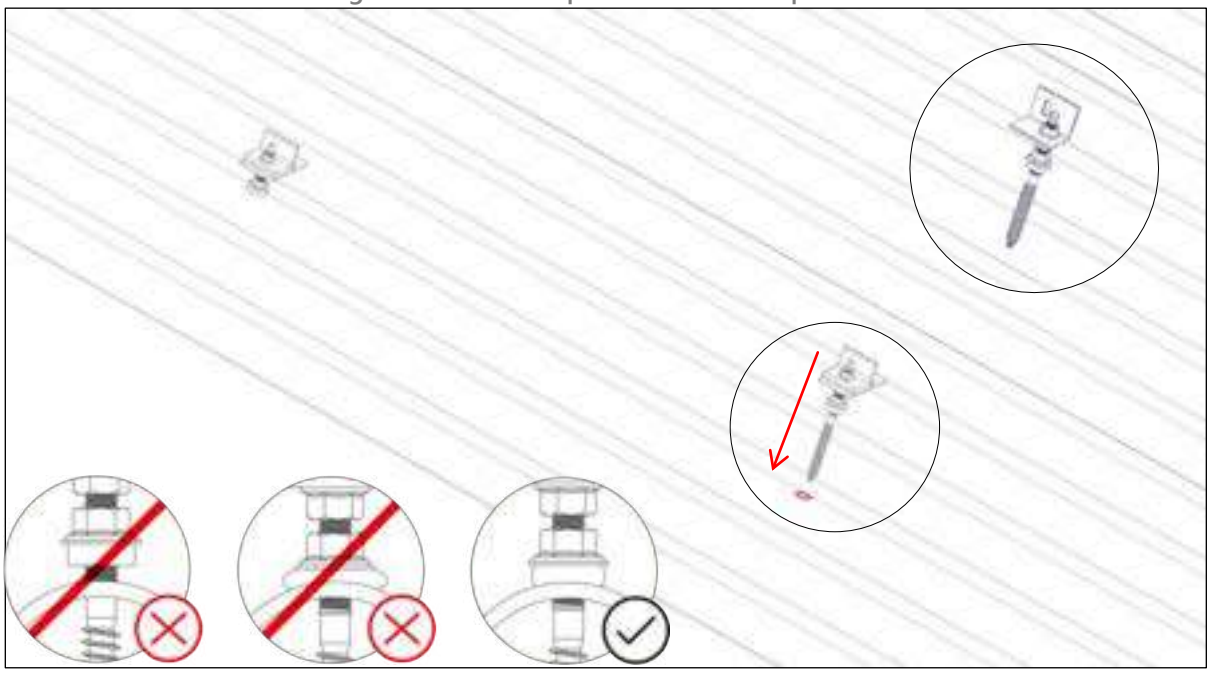
### Vis à double filetage

| Matériau de la structure porteuse | Diamètre pré-perçage fibrociment à profil ondulé | Diamètre pré-perçage structure porteuse en bois |
|---|---|---|
| **Vis double filetage Ø 10 mm** | 14mm | 7mm |
| **Vis double filetage Ø 12 mm** | 15mm | 8,5mm |

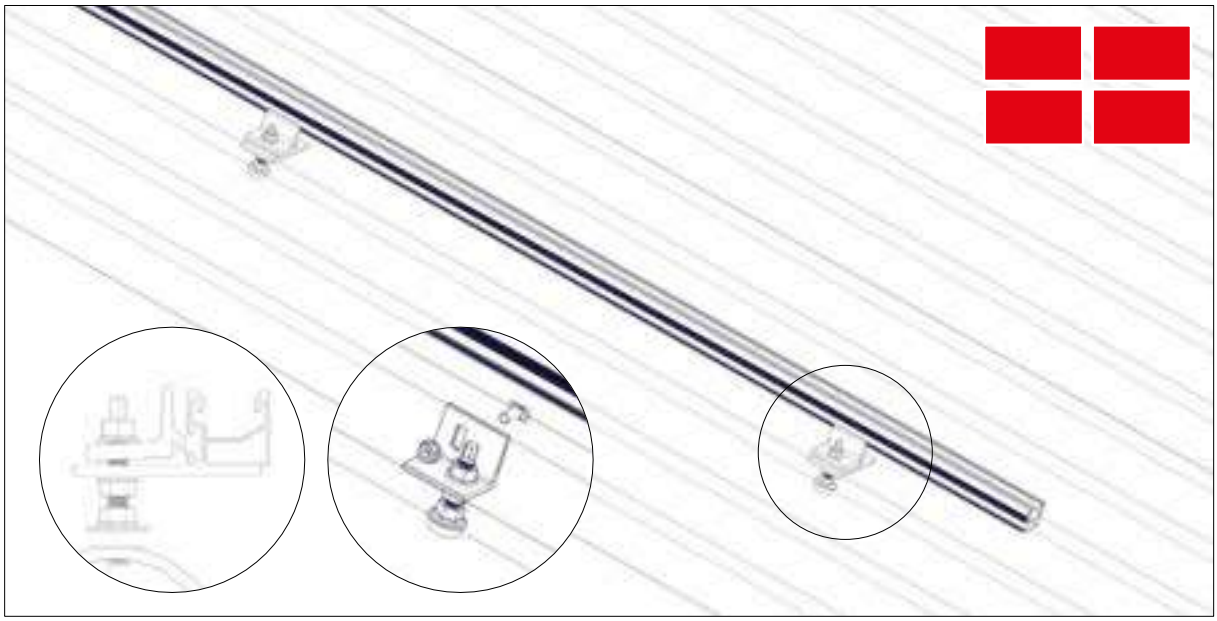
Fixation de panneaux solaires

| **Diamètre de pré-perçage** Panneaux de profi lé en métal et structure porteuse | **Épaisseur de la structure porteuse** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Matériel structure porteuse** | Acier | | | | | |
| **Épaisseur du matériel [mm]** | 1,5…<5,0 | 5,0…<7,5 | 7,5…<10 | ≥10 | | |
| | Diamètre de pré-perçage en mm pour panneaux **de profilé en métal + structure porteuse** | | | | | |
| **Fixation panneaux solaires pour acier diamètre Ø 8 mm** | 6,8 | 7 | 7,2 | 7,4 | | |
| **Fixation panneaux solaires pour bois diamètre Ø 8 mm** | | | | | 6 | 6 |
| | Diamètre de pré-perçage en mm pour panneaux de profilé **en fibrociment** | | | | | |
| **Fixation panneaux solaires pour bois diamètre Ø 8 mm** | Dans des panneaux de profilé | | | | 11 | 11 |
| | Dans la structure porteuse en bois | | | | 6 | 6 |

## 2 Visser la vis double filetage ou Vis fixation panneaux solaires pour fibrociment

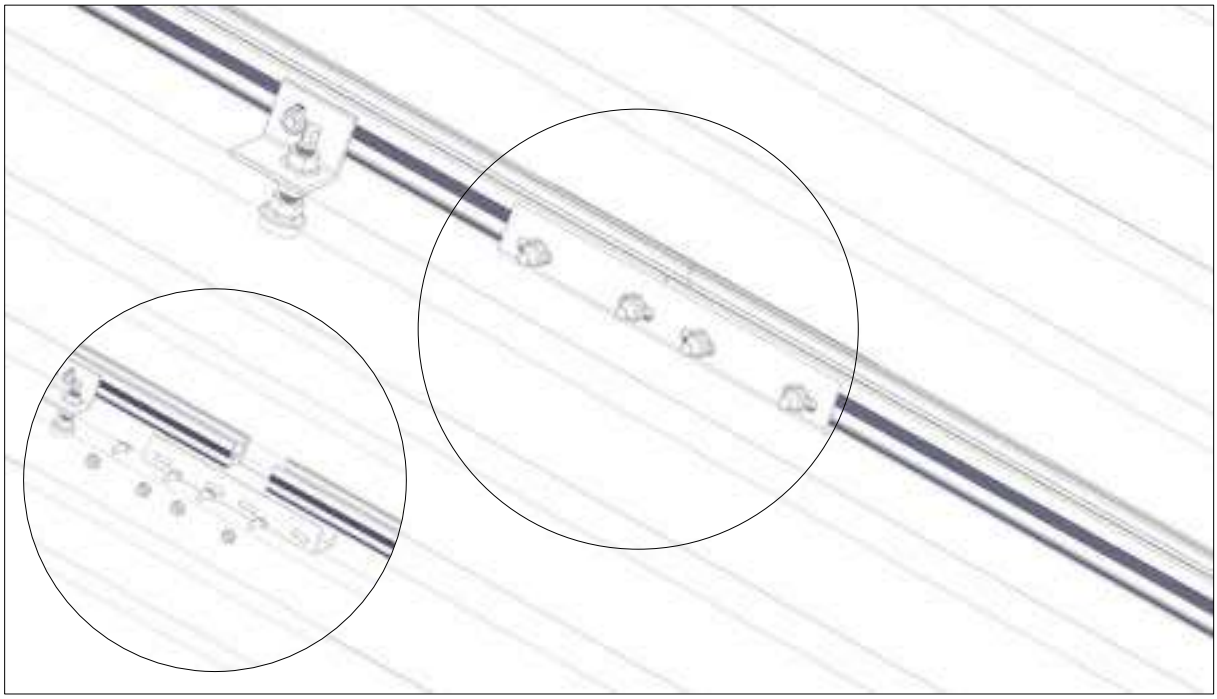


## 3 Connecter le rail du montage à la vis à double filetage avec le Climber ou l'adapteur SR



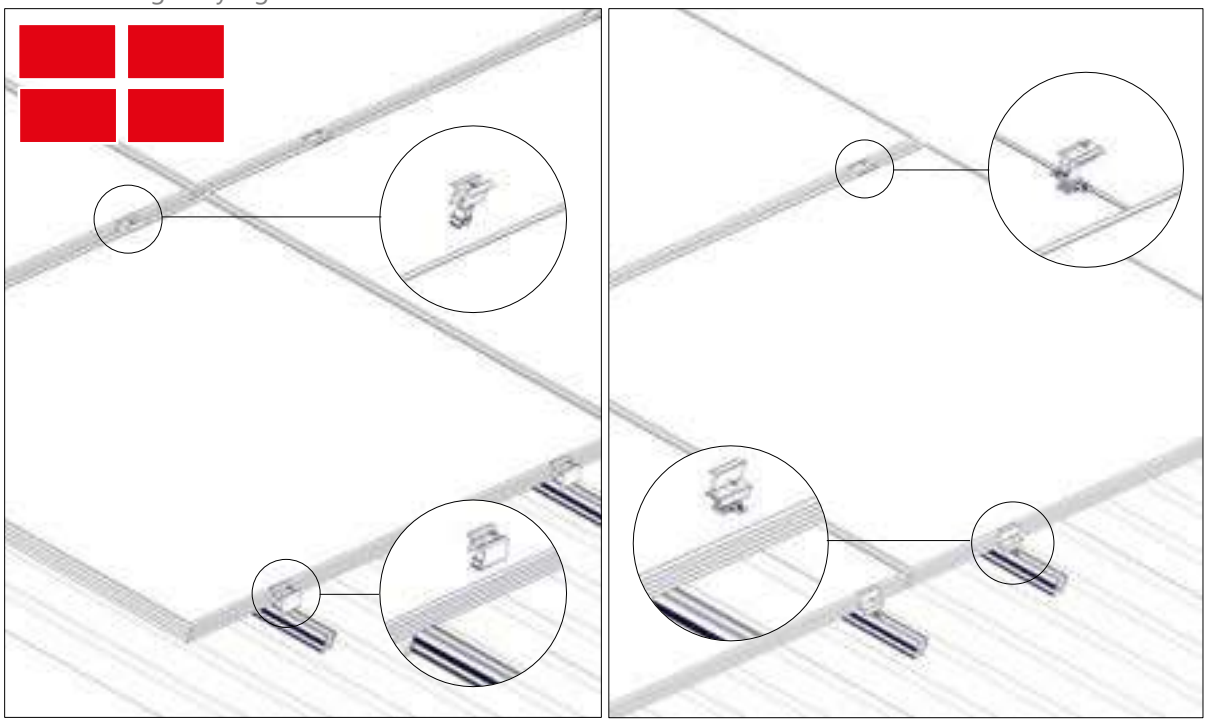
Montage en croix

## 4 Montage des connecteurs de rails (couple de serrage 35Nm)

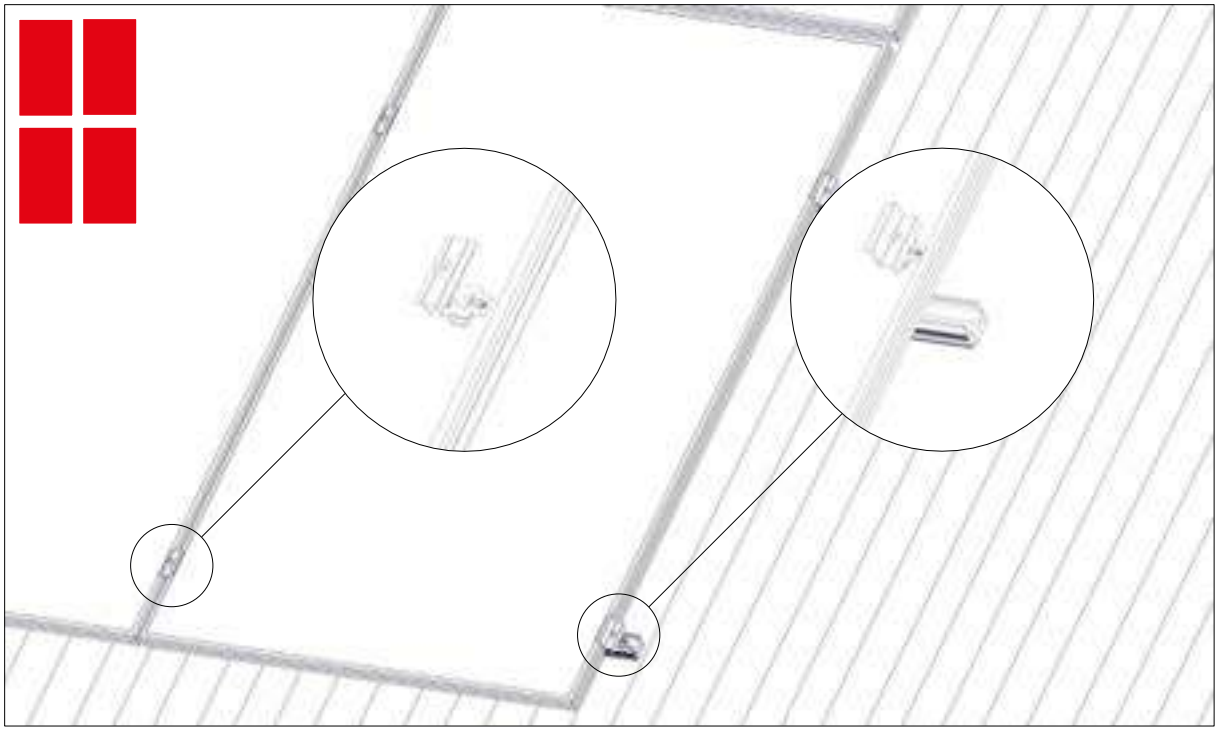


## 5 Fixation des modules (couple de serrage 14Nm)

A : Assemblage Paysage



B : Assemblage Portrait



# 11 Raccordement électrique du champ

Les instructions d'installation électrique ne font pas l'objet de la notice de montage.
Néanmoins, en tant que de besoin, certaines indications d'ordre général sont explicitées ci-après :

Le dimensionnement du champ photovoltaïque devra être réalisé conformément aux dispositions de la norme NF C 15-100. L'installation électrique sera réalisée selon le guide pratique édité par l'ADEME et le SER de janvier 2011, ce qui permettra d'assurer la sécurité et le bon fonctionnement photovoltaïque.

La mise à la terre se fera conformément à la norme UTE C15 712. L'ensemble des liaisons équipotentielles sera ensuite interconnecté à la masse principale.

L'installation PV sera dimensionnée par un bureau d'études qualifié. Un plan de connexion / câblage string avec une longueur de câble suffisante sera utilisé pour le montage. Ce diagramme de câblage doit aussi être utilisé pour empêcher des fautes de circuits ou de câblage.

L'installation et la mise en service ne devront être réalisées que par des électriciens qualifiés.
L'installation électrique est à proscrire en cas d'humidité
Lors du montage des modules, l'installateur devra s'assurer que les câbles ne sont pas coincés ou pincés.
Les câbles seront posés sans contrainte de traction pouvant engendrer une déconnexion.

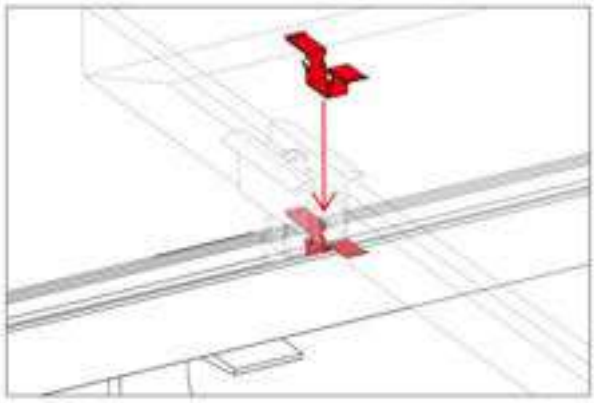
Même en cas de faible éclairage, des tensions continues très élevées peuvent apparaître au circuit en série de modules solaires qui présentent un danger de mort en cas de contact
Pour toutes informations complémentaires, veuillez consulter la documentation des fabricants des modules.

# 12 Mise à la terre

La mise à la terre doit se faire conformément à la norme NF C 15-100 et le guide pratique UTE C15-712. L'ensemble des liaisons équipotentielles sera ensuite interconnecté à la terre.
Afin d'obtenir une liaison équipotentielle et une conduite de câbles continues, nous vous recommandons de relier les pièces de fixation avec des TerraGrifs et les câbles de terre.

**TerraGrif K2SZ : Pour presque tous les systèmes K2 sur toitures inclinées**

- Fixation aisée dans le rail K2
- Positionnement sous le bord inférieur du cadre du module
- Non compatible avec le MiniRail et le SpeedRail en paysage



# 13 Maintenance

La bonne durée de vie du champ PV est conditionnée aux opérations de maintenance régulières du système qui doit être maintenu en bon état
Il est conseillé de réaliser un nettoyage en cas de grosse saleté (p.ex. excréments d'oiseaux) ou au moins une fois par an avec un contrôle général de l'ensemble de l'installation, et ce avant le début de la période de fort ensoleillement afin d'optimiser le rendement électrique.

## Entretien des modules

Toute végétation ou toute matière étrangère sur l'installation doit être enlevée.
La pluie permet généralement d'évacuer les poussières susceptibles de se déposer sur les modules. En cas de salissure des modules, le nettoyage doit se faire en tenant compte des conseils suivants :
- nettoyage à l'eau (haute pression interdite)
- utilisation possible de nettoyants pour vitres ou utilisation de détergents recommandés par le fabricant de modules
- utilisation possible d'une éponge ou d'un chiffon doux
- ne pas gratter la saleté, la neige ou la glace (utilisation interdite d'objets pointus ou acérés)
- ne pas utiliser de détergents agressifs

## Contrôle de l'installation mécanique

Les opérations à effectuer sont les suivantes :
- inspection visuelle afin de détecter d'éventuels dommages
- vérification du bon emboîtement des modules
- vérification de la solidité de tous les raccords vissés
- contrôle de l'absence de corrosion
- contrôle des risques d'ombres portées et élagage si besoin

### Maintenance électrique

Les opérations à effectuer sont les suivantes :

- inspection visuelle et détection d'éventuels dommages
- contrôle des câbles apparents, vérification des connectiques, serrage des vis
- détection d'éventuelle corrosion

Nous recommandons de conclure un contrat de maintenance avec l'installateur.

# 14 Informations légales

Les présentes instructions donnent des consignes nécessaires concernant le montage de système K2 Singlerail.

Par ailleurs, il convient de rappeler que le maître d'œuvre doit respecter les prescriptions et règles techniques en vigueur, et qu'il demeure responsable :

- de la planification du projet (comprenant notamment l'élaboration du plan de calepinage) ; La Société K2 GmbH ne fournissant que les informations et consignes concernant le dimensionnement statique.

- du choix approprié de la visserie et de sa résistance mécanique pour la liaison d'interfaces sur la charpente de la toiture.

- de la mise en œuvre correcte du système, notamment pour assurer la fonction clos/couvert du procédé.

La garantie et la responsabilité de K2 GmbH ne pourront être engagées si les consignes figurant dans ce document, ainsi que les informations particulières indiquées dans l'étude détaillée du projet ne sont pas respectées.
La société K2 GmbH décline toute responsabilité pour les indications de dimensionnement figurant sur les offres commerciales d'installations, étant donné que, dans le cadre de rédaction des devis, il n'est généralement pas possible d'avoir connaissance de tous les paramètres techniques du projet (orographie, rugosité, zone de charge de neige, hauteur du bâtiment, charges de vent etc...).
La société K2 GmbH est à votre disposition pour vous apporter tous conseils à l'occasion de l'étude détaillée.

La société K2 GmbH décline toute responsabilité en cas de manipulation inappropriée des pièces montées.

Le dimensionnement statique des installations n'est effectué que dans un cadre normatif et règlementaire (selon les normes en vigueur), il ne vise pas toutes les conditions environnementales possibles (catastrophes naturelles, tempêtes exceptionnelles, précipitations exceptionnelles, ouragans, incendies, séismes, catastrophes liées à la fusion de l'atome, etc...). Nous recommandons dans tous les cas de souscrire à des assurances spécifiques couvrant les dommages causés par les éléments naturels (ou non) correspondants. Les conditions générales de vente s'appliquent.

Annexe 1 : Check-list

# Check-list
# Tuiles et tôles joint debout

Dieses Formular bitte vollständig ausfüllen und per Mail an info@k2-systems.de oder per Fax senden an +49 (0) 7159 42059-209

| | Système crochet de toit | | | Système joint debout

## Projet

Nom du client _____

Nom du projet _____

Emplacement du projet:

Rue I numéro _____

Code postal I Ville _____

Pays _____

Numéro de téléphone _____

## Information sur le lieu

Altitude _____ m

Charge de vent _____ m/s _____ kN/m²

Charge de neige au sol ($S_k$) _____ kN/m²

## Situation topographique

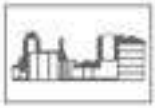
| | Catégorie 0
Lacs ou littoral

| | Catégorie 1
Champ plat avec ou sans obstacles isolés

| | Catégorie 2
Champ avec haies

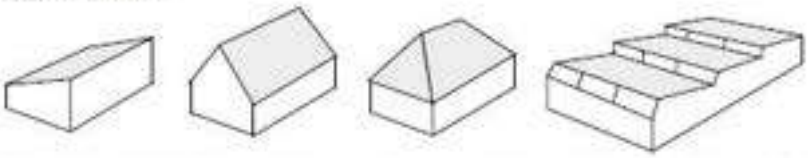
| | Catégorie 3
Zone urbaine, Zone industrielle

| | Catégorie 4
Ville



Page 1/4

## Type de toit



[ ] Toit à un versant [ ] Toit à deux versants [ ] Toit en croupe [ ] Toit en sheds [ ] Autres _____

## Obstacles

[ ] Lucarne [ ] Cheminée [ ] Antenne [ ] Surface découverte [ ] Autres _____

Longueur _____ m Largeur _____ m Hauteur _____ m

## Informations sur le bâtiment

a Largeur du bâtiment _____ m

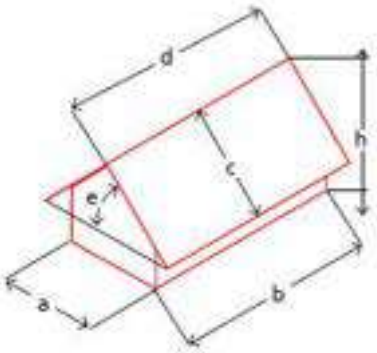
b Longueur du bâtiment _____ m

c Largeur du toit _____ m

d Longueur du toit _____ m

e Degré d'inclinaison _____ °

h Hauteur du bâtiment _____ m




Page 2/4

## [ ] Détails du toit pour couverture en tuiles

(construction porteuse)

Chevron ____ mm (Entraxe) ____ mm (Largeur) ____ mm (Hauteur) ____ (Type de profil) [ ] Acier [ ] Bois [ ] Béton

(Partir haute du toit à partir de la structure porteuse)

Voligeage ____ mm (Hauteur)

Isolation sur toiture ____ mm (Hauteur)

Détermination de la hauteur du premier bras

Tuiles ____ mm (Entraxe des liteaux a) ____ (Hauteur b)

## [ ] Détails du toit pour couverture toles à joint debout

[ ] Tôle joint debout ____ mm (Hauteur du joint debout) ____ mm (Entraxe) ____ mm (Hauteur)

[ ] Tole joint arrondi ____ mm (Joint rond) ____ mm (Entraxe) ____ mm (Hauteur)

[ ] Tole Kalzip ____ mm (Hauteur) ____ mm (Entraxe) ____ mm (Hauteur)

[ ] Tole pliée Zambelli ____ mm (Hauteur) ____ mm (Entraxe) ____ mm (Hauteur)

[ ] Autres ____

## Informations sur les modules

Fabricant des modules ____ Dimensions du module | | mm

Puissance du module ____ Wp Nombre de modules (dépendant du projet) ____ pce

Poids du module ____ Kg

Fixation du module [ ] Côté long [ ] Côté court

Disposition module [ ] Paysage [ ] Portrait

Page 3/4

## Les documents requis

Merci de fournir les documents ci-dessous:

- Plan de calepinage des modules
- Indiquer le sud
- Le cas échéant, fournir des photos de la toiture

## Croquis | Particularités | Remarques

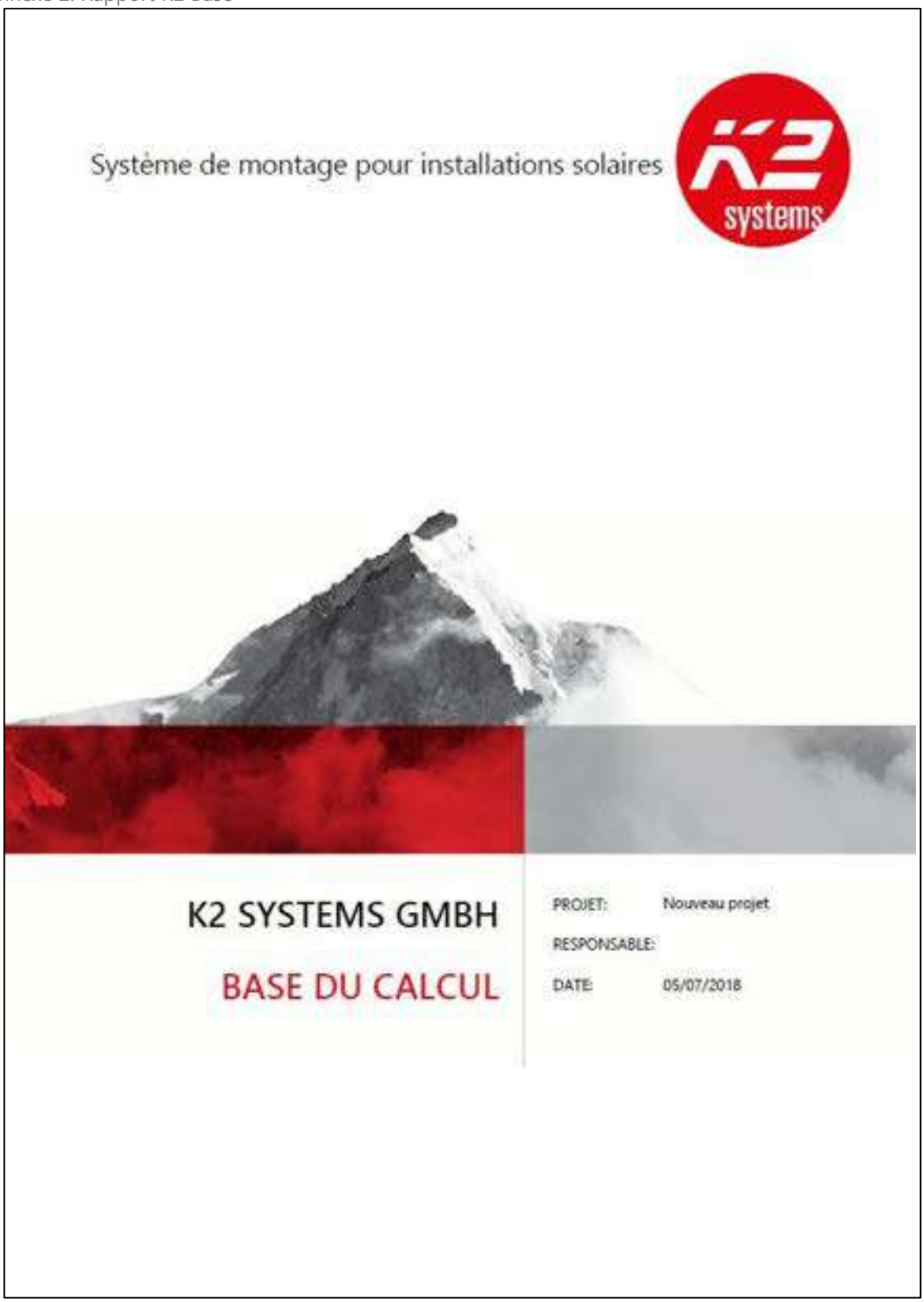
Veuillez noter que nos recommandations générales de pose doivent être respectées. Elles peuvent être consultées sur http://www.k2-systems.fr/telechargement/informations-sur-le-produit.html

K2 Systems SARL
19 Avenue du Pré de Challes
Parc des Glaisins
74940 Annecy le Vieux

Tel. +33 (0)4 50 51 22 53
Fax +33 (0)4 50 51 16 41

info@k2-systems.fr
www.k2-systems.com

Annexe 2: Rapport K2 Base



Système de montage pour installations solaires

## DONNÉES DU PROJET

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

| | |
|---|---|
| Nom | Nouveau projet |
| Système de montage | Crochet de toiture |

### SITE

| | |
|---|---|
| Adresse | |
| Altitude du terrain | 276,73 m |
| Type de toit | Toiture à deux pans |
| Hauteur du bâtiment | 7,00 m |
| Inclinaison du toit | 35 ° |
| Distance du bord | 0,00 m |
| Distance des chevrons | 0,75 m |
| Distance des lattes | 0,340 m |

### CHARGES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dimensionnement | Eurocode + EC FR | | |
| Catégorie des conséquences résultant de sinistres | CC1 | Durée de vie | 25 ans |
| Zone impactée par la charge due à l'action du vent | 2 | | |
| Catégorie de terrain | 0 | | |
| Pression de la vitesse des rafales de vent | $q_{p(z)}$ = 0,83 kN/m² | | |
| Charge au sol due à la neige | $s_k$ = 0,53 kN/m² | | |

### MODULES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fabricant | n.n. | Nombre | 48 |
| Nom | n.n. | Puissance | 14,400 kWp |
| Dimensions L x l x H | 1640 x 992 x 40,0 mm | | |
| Poids | 18,5 kg | | |
| Puissance | 300 W | | |

05/07/2018 K2 Base On 1.6.0.0 2 | 12

Système de montage pour installations solaires

## PLAN DE MONTAGE

| Rails entiers | | | Découpe | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Type | Longueur / m | Nombre 4,15 m | Partie du | Longueur / m | Reste / m |
| A | 12,24 m | 2 | 4,15 m | 3,94 m | 0,20 m |

### LÉGENDE

| | |
|---|---|
| 0,46 | Distance au bord du toit [m] |
| ■ | fixation |
| ▬▬ | Rail du bas |

### DISTANCES DES FIXATIONS

| Champ du | Zone | Distance |
|---|---|---|
| 1 | Zone de panneau | 1,50 m |
| 1 | Rebord d'avant-toit | 1,50 m |
| 1 | Zone d'angle (coulissant) | 1,50 m |
| 1 | Soin de gouttière | 1,50 m |

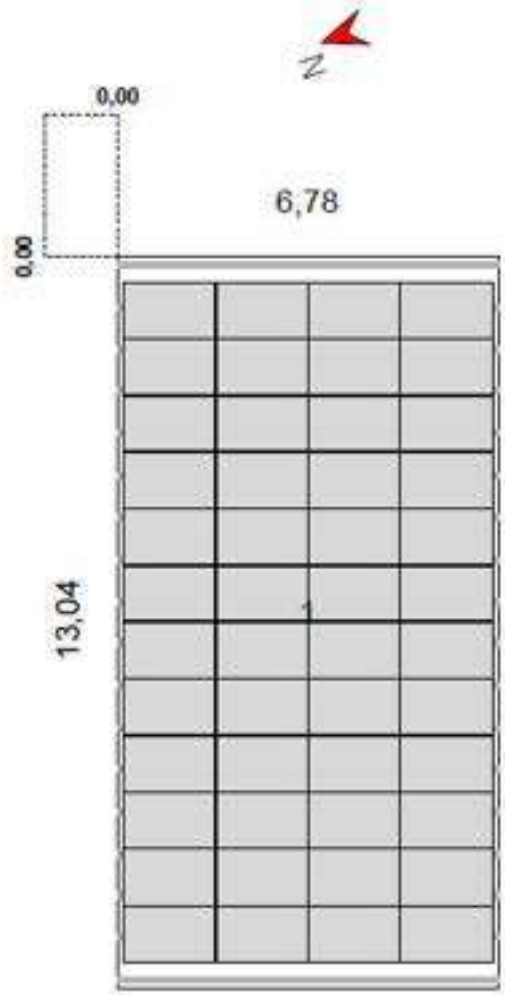
### CHAMPS DU MODULE

| Champ du module | Largeur [ m ] | Longueur [ m ] | Largeur des modules | Longueur des modules |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12,12 | 6,59 | 12 | 4 |

05/07/2018 K2 Base On 1.6.0.0 3 | 12

Système de montage pour installations solaires

PLAN DE MONTAGE - APERÇU

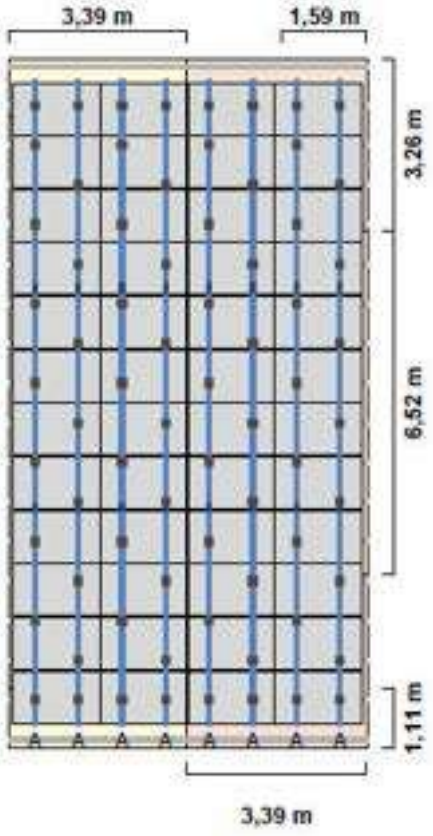



05/07/2018

K2 Base On 1.6.0.0 4 | 12

Système de montage pour installations solaires

PLAN DE MONTAGE - RAILS DU BAS




05/07/2018

K2 Base On 1.6.0.0 5 | 12

Système de montage pour installations solaires

## RÉSULTATS

### COMPOSANTS

| | |
|---|---|
| Fixation | CrossHook 3S Set |
| Rail du bas | K2 SingleRail 36 |
| Pince du module | K2 OneMid 32-42mm, SILVER |
| Etrier final | K2 OneEnd 32-42mm, SILVER |

### CHARGES SUR LES MODULES

| Zone | A Ref [m²] | Analyse de charge [Pa] | | | | Vérification de l'aptitude à l'utilisation [Pa] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pression Perpendiculaire | Pression Parallèle | Aspiration Perpendiculaire | Aspiration Parallèle | Pression Perpendiculaire | Pression Parallèle | Aspiration Perpendiculaire | Aspiration Parallèle |
| Zone de panneau | 1,63 | 758,9 | 315,9 | -1083,5 | 72,6 | 628,5 | 385,8 | -827,5 | 72,6 |
| Rebord d'avant-toit | 1,63 | 758,9 | 315,9 | -1877,5 | 72,6 | 628,5 | 385,8 | -1450,2 | 72,6 |
| one d'angle (gouttière | 1,63 | 1005,7 | 315,9 | -1393,4 | 72,6 | 793,7 | 385,8 | -1070,3 | 72,6 |
| Solin de gouttière | 1,63 | 1005,7 | 315,9 | -1083,5 | 72,6 | 793,7 | 385,8 | -827,5 | 72,6 |

### CHARGE MAXIMALE

| Nom. Champ de toit | Zones de toit | Capacité de charge Pr σ [%] | Pr C σ [%] | Bef f [%] | Propriété d'utilisation Pr f [%] | Distances Bef [m] | Rail du bas [m] | Valeurs maximales Pr C Limite [m] | Bef Dmax [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Zone de panneau | 46,9 | 0,0 | 54,0 | 45,7 | 1,500 | 1,825 | 0,557 | 1,825 |
| 1 | Rebord d'avant-toit | 68,6 | 37,2 | 84,9 | 71,7 | 1,500 | 1,630 | 0,557 | 1,630 |
| 1 | Zone d'angle (gouttière) | 58,8 | 31,9 | 66,4 | 56,2 | 1,500 | 1,732 | 0,557 | 1,732 |
| 1 | Solin de gouttière | 58,8 | 0,0 | 65,1 | 56,2 | 1,500 | 1,732 | 0,557 | 1,732 |

Pr = Profil
Bef = Fixation
σ = Tension
f = Courbure
F = Force
Pr Cmax [m] = Longueur maximale du bras porteur
Dmax [m] = Distance maximale du système de fixation

### INDICATIONS

- Les procédés de calcul sont conformes aux Eurocodes NF EN 1990 – Base de calcul des structures.
- Les charges de neige sont déterminées selon l'Annexe Nationale EC1 - NF EN 1991-1-3 / NA (2007) - Action sur les structures - actions générales - charges de neige.
- Les charges de vent sont déterminées selon l'Annexe Nationale EC1 - NF EN 1991-1-4 / NA (2008) - Action sur les structures, actions générales - actions du vent. Les paragraphes ont été résumés pour un meilleur aperçu.
- La durée d'utilisation a été prise en considération en vertu de la norme « DIN EN 1991 - Impacts sur les ossatures porteuses, charges dues à la neige » et à la norme « DIN EN 1991 – Impacts sur les structures, charges dues à l'action du vent ».
- Il a été tenu compte de la classe des conséquences résultant de sinistres conformément à la norme « DIN EN 1990 — base de la planification des ossatures porteuses ».

Système de montage pour installations solaires

## RAPPORT STATIQUE

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

| | |
|---|---|
| Nom | Nouveau projet |
| Système de montage | Crochet de toiture |

### SITE

| | |
|---|---|
| Adresse | |
| Altitude du terrain | 276,73 m |
| Type de toit | Toiture à deux pans |
| Hauteur du bâtiment | 7,00 m |
| Inclinaison du toit | 35 ° |
| Distance du bord | 0,00 m |
| Distance des chevrons | 0,75 m |
| Distance des lattes | 0,340 m |

### CHARGES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dimensionnement | Eurocode + EC FR | | |
| Catégorie des conséquences résultant de sinistres | CC1 | Durée de vie | 25 ans |

### CHARGE DUE À L'ACTION DU VENT

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zone impactée par la charge due à l'action du vent | 2 | Catégorie de terrain | 0 |
| Pression de la vitesse des rafales de vent | $q_{b,k}$= 0,89 kN/m² | | |
| Facteur d'ajustement pour la durée d'utilisation | $f_{dv}$ = 0,933 | | |
| Pression de la vitesse des rafales de vent | $q_{b,DV}$= 0,83 kN/m² | | |

### ZONES DE TOIT

| Zone | surface d'influence de la charge (m²) | minCpe | maxCpe | action du vent (kN/m²) | action du vent (kN/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| Zone de panneau | 10,00 | 0,467 | 0,033 | 0,387 | -0,691 |
| Rebord d'avant-toit | 10,00 | 0,467 | -1,400 | 0,387 | -1,161 |
| ne d'angle gouttière | 10,00 | 0,700 | -1,100 | 0,581 | -0,912 |
| Solin de gouttière | 10,00 | 0,700 | -0,033 | 0,581 | -0,691 |

## Système de montage pour installations solaires

### CHARGE DUE À LA NEIGE

| | | |
|---|---|---|
| Charge au sol due à la neige | $s_k$ | = 0,53 kN/m² |
| Grille pare-neige | | Non |
| Coefficient de forme appliqué à la la neige | $\mu_i$ | = 0,667 |
| Facteur d'inclinaison du toit | $d_i$ | = 0,819 |
| Charge due à la neige impactant le toit | $s_{i,Sl}$ | = 0,29 kN/m² |
| Facteur d'ajustement pour la durée d'utilisation | $f_i$ | = 0,929 |
| Charge due à la neige impactant le toit | $s_{i,Dk}$ | = 0,27 kN/m² |
| Charge exceptionnelle | $s_{Ad}$ | = 0,55 kN/m² |

### POIDS PROPRE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Poids du module | $G_M$ | = 18,5 kg | Poids net du module | = 11,37 kg/m² |
| Poids du système de montage | | = 2,5 kg | Poids net du système de montage | = 1,54 kg/m² |
| Surface de module | $A_M$ | = 1,63 m² | Poids propre | = 0,13 kN/m² |

## COMBINAISONS DE CHARGES

### CAPACITÉ DE CHARGE

| | | |
|---|---|---|
| Coefficient partiel de sécurité de charge constante défavorable (STR) | $\gamma_{G,sup}$ | 1,35 |
| Coefficient partiel de sécurité de charge constante favorable (STR) | $\gamma_{G,inf}$ | 1,00 |
| Coefficient partiel de sécurité de charge constante destab. (EQU) | $\gamma_{G,dst}$ | 1,10 |
| Coefficient partiel de sécurité de charge constante stab. (EQU) | $\gamma_{G,stb}$ | 0,90 |
| Coefficient de sécurité partiel première charge variable | $\gamma_Q$ | 1,50 |
| Coefficient partiel de sécurité de charge variable | $\gamma_Q$ | 1,50 |
| Coefficient de sécurité partiel de charge exceptionnelle | $\gamma_A$ | 1,00 |
| Coefficient de combinaison appliqué au vent | $\psi_{0,W}$ | 0,60 |
| Coefficient de combinaison appliqué à la neige | $\psi_{0,S}$ | 0,50 |
| Coefficient de combinaison pour le vent (autres impacts variables) | $\psi_{1,W}$ | 0,20 |
| Coefficient d'importance permanent | $\kappa_{FI,G}$ | 0,90 |
| Coefficient d'importance variable | $\kappa_{FI,Q}$ | 0,85 |
| Coefficient d'importance exceptionnel | $\kappa_{FI,A}$ | 0,80 |

| | |
|---|---|
| CC1: | $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{k,h}$ |
| CC2: | $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Pression}$ |
| CC3: | $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Pression} + \psi_{0,S} * S_{k,h})$ |
| CC4: | $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{k,h} + \psi_{0,W} * W_{k,Pression})$ |
| CC5: | $E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{Add,h} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Pression}$ |
| CC6: | $E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Aspiration}$ |
| CC7: | |

## Système de montage pour installations solaires

### PROPRIÉTÉ D'UTILISATION

| | | |
|---|---|---|
| Coefficient de combinaison appliqué au vent | $\psi_{0,W}$ | 0,60 |
| Coefficient de combinaison appliqué à la neige | $\psi_{0,S}$ | 0,50 |
| Coefficient de combinaison pour le vent (autres impacts variables) | $\psi_{1,W}$ | 0,20 |

| | |
|---|---|
| CC1: | $E_d = G_k + S_k$ |
| CC2: | $E_d = G_k + W_{k,Pression}$ |
| CC3: | $E_d = G_k + W_{k,Pression} + \psi_{0,S} * S_k$ |
| CC4: | $E_d = G_k + S_k + \psi_{0,W} * W_{k,Pression}$ |
| CC5: | $E_d = G_k + S_{Ad,k} + \psi_{1,W} * W_{k,Pression}$ |
| CC6: | $E_d = G_k + W_{k,Aspiration}$ |

### IMPACTS MAXIMAUX

| Zone | A ref [m²] | Analyse de charge [Pa] | | | | Vérification de l'aptitude à l'utilisation [Pa] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pression Perpendiculaire | Pression Parallèle | Aspiration Perpendiculaire | Aspiration Parallèle | Pression Perpendiculaire | Pression Parallèle | Aspiration Perpendiculaire | Aspiration Parallèle |
| Zone de panneau | 10,00 | 0,759 | 0,316 | -0,778 | 0,073 | 0,626 | 0,386 | -0,588 | 0,073 |
| Rebord d'avant-toit | 10,00 | 0,759 | 0,316 | -1,377 | 0,073 | 0,626 | 0,386 | -1,058 | 0,073 |
| one d'angle (gouttière | 10,00 | 1,006 | 0,316 | -1,060 | 0,073 | 0,794 | 0,386 | -0,809 | 0,073 |
| Solin de gouttière | 10,00 | 1,006 | 0,316 | -0,778 | 0,073 | 0,794 | 0,386 | -0,588 | 0,073 |

### VALEURS DE RÉSISTANCE DES COMPOSANTS

### RAIL DU BAS

| Nom. amp des modu | Rail du bas | $I_y$ [cm^4] | $I_z$ [cm^4] | $W_y$ [cm³] | $W_z$ [cm³] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | K2 SingleRail 36 | 3,97 | 6,26 | 2,11 | 3,08 |

### FIXATION

| Nom. amp des modu | Fixation | R [kN] | R [kN] | R [kN] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CrossHook 3S Set | 2,32 | 3,01 | 2,15 |

05/07/2018 K2 Base On 1.6.0.0 10 | 12

## Système de montage pour installations solaires

### CHARGE MAXIMALE

| Nom. Champ des | Zone de toit | Capacité de charge Pr α [%] | Pr C α [%] | Bef f [%] | Proportion d'utilisation Pr f [%] | Distances Bef [m] | Ref. de bas [m] | Valeurs maximales Pr C [mm/m] | Bef [mm/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Zone de panneau | 46,9 | 0,0 | 54,0 | 45,7 | 1,500 | 1,825 | 0,557 | 1,825 |
| 1 | Rebord d'avant-toit | 68,6 | 37,2 | 84,9 | 71,7 | 1,500 | 1,630 | 0,557 | 1,630 |
| 1 | Zone d'angle (gouttière) | 58,8 | 31,9 | 66,4 | 56,2 | 1,500 | 1,732 | 0,557 | 1,732 |
| 1 | Solin de gouttière | 58,8 | 0,0 | 65,1 | 56,2 | 1,500 | 1,732 | 0,557 | 1,732 |

Pr = Profil
Bef = Fixation
α = Tension
f = Courbure
F = Force
Pr Cmax [m] = Longueur maximale du bras porteur
Dmax [m] = Distance maximale du système de fixation

**LE SYSTÈME A ÉTÉ JUSTIFIÉ AVEC SUCCÈS**

Système de montage pour installations solaires

## LISTE DES ARTICLES

| Position | Art. no. | Description de l'article | Nombre | Poids |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2001672 | Crosshook 35 Set | 72 | 38,2 kg |
| 2 | 1000656 | Heco Topix wood screw 8x100 | 144 | 3,5 kg |
| 3 | 2002515 | K2 OneMid 32-42mm, SILVER | 80 | 7,1 kg |
| 4 | 2002514 | K2 OneEnd 32-42mm, SILVER | 16 | 1,4 kg |
| 5 | 2001941 | K2 SingleRail 36, 4,15 m | 24 | 75,3 kg |
| 6 | 2001936 | Rail connector K2 SingleRail 36 Set | 16 | 6,0 kg |
| Total | | | | 131,5 kg |

05/07/2018

K2 Base On 1.6.0.0 12 | 12

# Nous vous remercions d'avoir choisi le système de montage K2

Les systèmes de K2 Systems sont rapides et faciles à monter. Nous espérons que cette notice vous y aidera.
Nous sommes à votre disposition pour tout commentaire, question ou suggestion. Retrouvez ici toutes nos coordonnées :

- www.k2-systems.com/fr/contact
- Service d'assistance : +33 (0) 4 5051 22 53

Le droit allemand est applicable, à l'exclusion du droit commercial international dont les dispositions figurent dans la Convention des Nations unies sur les contrats de vente internationale de marchandises.

Le tribunal compétent est celui de Stuttgart.

Nos conditions générales de livraison (ALB) sont applicables ; vous les retrouverez sur :
www.k2-systems.com

SingleRail SolidRail System Assembly fr-FR V5 |12.01.2021
Sous réserve de modifications · Les images de produits sont à titre d'exemple et peuvent différer des originaux.