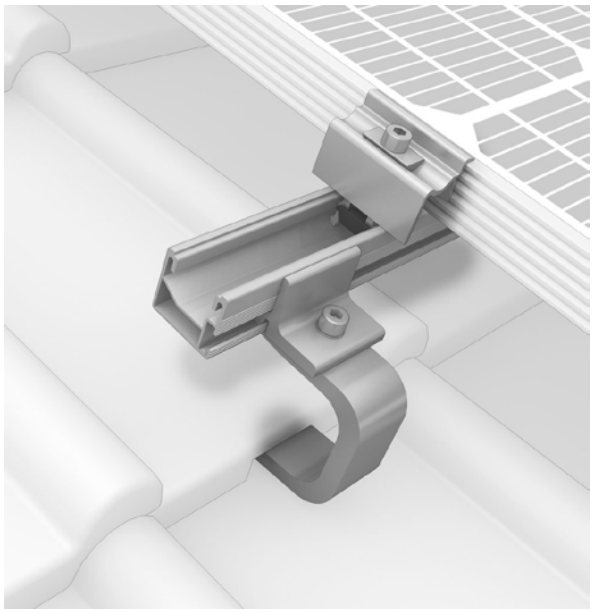
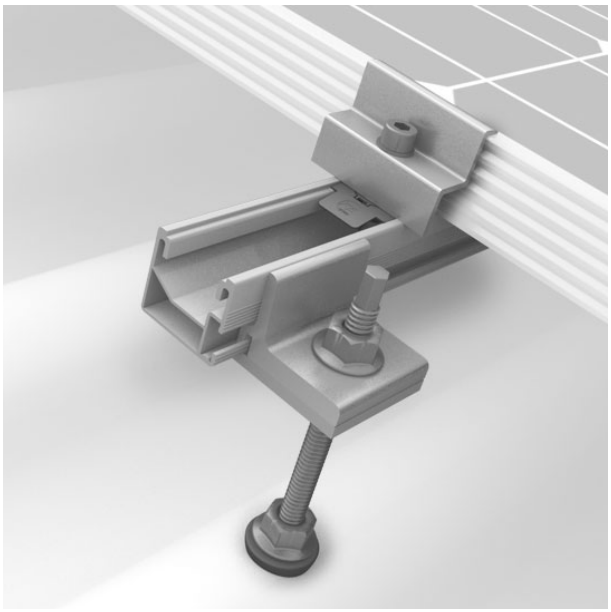
Système SingleRail

Instructions de montage





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 (crochets CROSSHOOK 3 - CROSSHOOK 4 et CROSSHOOK 4s : 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 : 15

8 SingleRail et CrossHook 3S/4S - couvertures en tuiles 19

Généralités 19

Instructions de montage importantes 19

Éléments 20

Montage Portrait et Paysage 22

9 SingleRail et Crochets de toit pour ardoises 27

Généralités 27

Exigences auxquelles doit satisfaire le toit 27

Instructions de montage importantes 27

Éléments 28

Montage 30

10 SingleRail et vis à double filetage pour fixation de panneaux solaires 35

Généralités 35

Exigences auxquelles doit satisfaire le toit 35

Exigences statiques 35

Instructions importantes pour le montage 35
Description de la vis à double filetage 36
Description des fixations de panneaux solaires 37
Éléments 38
Montage 40

11 Raccordement électrique du champ 44

12 Mise à la terre 44

13 Maintenance 45

14 Informations légales 46

Nous vous remercions d'avoir choisi le système de montage K2 64

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 (crochets CROSSHOOK 3 - CROSSHOOK 4 et CROSSHOOK 4s :

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

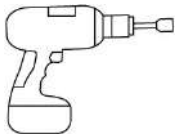
Dans les cas où la couverture existe déjà, il relève de la seule responsabilité de l'installateur de juger de l'état des éléments de couverture, pour déterminer si le remplacement des tuiles ou des ardoises (et d'une manière générale, de tous les ouvrages participant au clos/couvert) est requis.

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



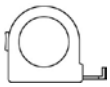
Visseuse sans fil

Avec adaptateur pour SW 5, 6

Clé dynamométrique

Avec adaptateur pour SW 6

Cordeau à craie



Mètre

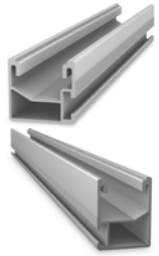
Meuleuse d'angle

5 Symboles : Assemblages portrait et paysage

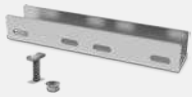
Symbole pour l'assemblage portrait : Lorsque ce symbole est place, l'étape d'assemblage est prescrite pour l'orientation du module en portrait.

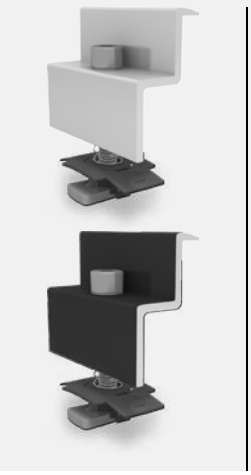
Symbole pour l'assemblage paysage : Lorsque ce symbole est place, l'étape d'assemblage est prescrite pour l'orientation du module en paysage.

6 Matériel requis

Image	Description	N° article
	**Rail de montage SingleRail 36/50 K2** Rail de montage rapide avec certification statique. Avec raccordement latéral. Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66	N° article spécifique à l'installation
	Kit CrossHook 3S K2 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. Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66	2001672
	Kit CrossHook 3S+ K2 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. Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66	2002390
	Kit CrossHook 4S K2 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! Prémonté avec Climber 36/48m, vis et rondelle. Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66	2001821
	Kit CrossHook 4S+ K2 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. Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66	2002402
	Kit K2 SingleHook FT 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 inox A2). Matériau : Inox (minimum RP0 300 N/mm^2)	2002568

	Crochet de fixation K2 pour couverture en ardoise 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 vis à tête fraisée. Matériau: Acier inox (1.4301)	1000373
	Vis à double filetage K2 SingleRail, prémontée 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. Matériau : Acier inox (1.4301) et aluminium	N° article spécifique à l'installation
	Vis à double filetage K2 CrossRail, prémontée 1 Vis à double filetage K2 CR, acier inox 3 Ecrou à embase avec cran d'arrêt, acier inox 1 Climber pour CrossRail, aluminium 1 joint d'étanchéité caoutchouc, EPDM 1 rondelle, acier inox 1 plaque d'adaptation	N° article spécifique à l'installation
	Vis à double filetage K2, prémontée 1 Vis à double filetage K2, acier inox 3 écrous à dents, acier inox 1 joint d'étanchéité caoutchouc, EPDM 1 rondelle, acier inox 1 plaque d'adaptation avec trou oblong	N° article spécifique à l'installation
	Vis à bois autoforeuse HECO-TOPIX Vis à bois autoforeuse à tête fraisée bombée et empreinte étoile Heco. Avec homologation du bâtiment ; TX 25/ 40 Diamètre : 6 et 8 mm selon besoin Matériau: Acier inox A2	N° article spécifique à l'installation
	Kit Climber 36/48 K2 1 Climber 36/48 (1002286), aluminium EN AW-6063 T66 1 Vis avec rondelle intégrée M8x20 (2001729), acier inox A2 1 Ecrou-prisonnier M K2 avec clip de montage (1001643), acier inox et PA	1006041
	L-Adaptateur SingleRail K2 L-Adapter pour relier le SingleRail à la pince pour tôle à joint debout ou au crochet en acier inox. Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66 et acier inox A2	2002683

	**Kit connecteur K2 SingleRail 36** 1 Connecteur SingleRail 36 (2001975), aluminium EN AW-6063 T66 4 Vis à tête marteau M8x20 (1002387), acier inox A2 4 écrous à embase avec cran d'arrêt M8 (1000043), acier inox A2	2001976
	Kit connecteur K2 SingleRail 50 1 Connecteur SingleRail 50, aluminium EN AW-6063 T66 4 vis à tête marteau (M8x20), acier inox A2 4 écrous à embase avec cran d'arrêt (M8), acier inox (1.4301)	2002404
	CrossBoard K2 Plaque de base K2 CrossBoard 2,10 m non percée pour installation sur 2 chevrons. Pièce complémentaire des crochets CrossHook 3S et 4S. Matériau: Aluminium EN AW-6063 T66	2001972
	Etriers universels OneMid brut/noir anodisé 1 étrier intermédiaire en aluminium sans revêtement/anodisé noir 1 AluStance 15, aluminium 1 Vis avec rondelle intégrée M8, acier inox A2 1 écrou carré m M8x15, A2 1 cage plastique VK15	2002515/2002588
	Etriers universels OneEnd brut/noir anodisé 1 étrier final en aluminium sans revêtement/ anodisé noir 1 AluStance 15, aluminium 1 Vis avec rondelle intégrée M8, acier inox A2 1 écrou carré m M8x15, A2 1 cage plastique VK15	2002514/2002589
	Kit étrier intermédiaire XS K2 brut/noir anodisé 1 étrier intermédiaire XS, aluminium sans revêtement/anodisé noir 1 Vis à tête cylindrique M8, acier inox A2 1 Ecrou-prisonnier M K2 avec clip de montage (1001643), acier inox et PA 1 Rondelle d'arrêt S8 (1000473), acier inox A2	N° article spécifique à l'installation



Kit étrier final standard K2
1 étrier final en aluminium sans revêtement/ anodisé noir
1 vis avec rondelle intégrée M8, acier inox A2
1 Ecrou-prisonnier M K2 avec clip de montage (1001643), acier inox et PA

N° article spécifique à l'installation

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 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.

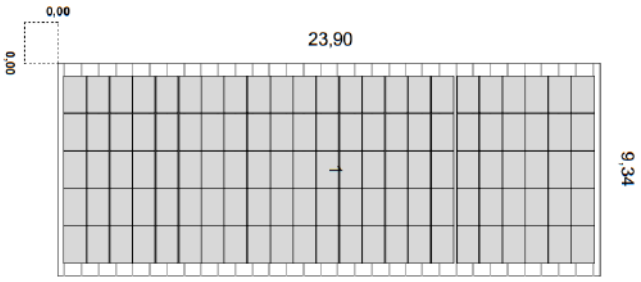
Zones de serrage des modules : Les modules doivent être installés, utilisés et entretenus conformément aux informations relatives au produit, en particulier les spécifications, les instructions d'installation et la documentation fournies par le fabricant des modules

Planning du projet

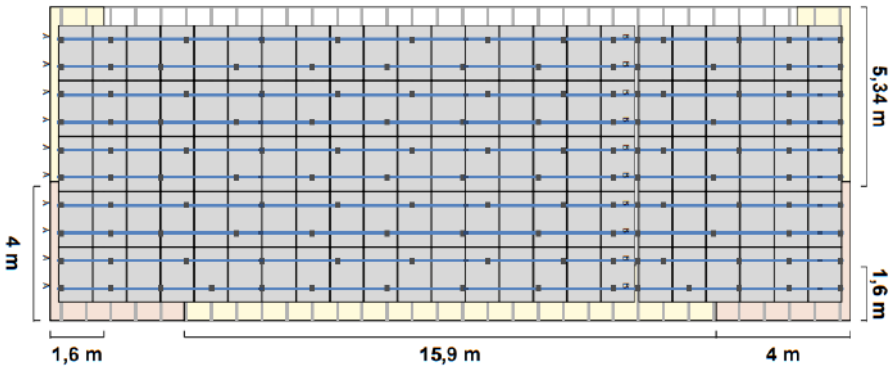
Pour réaliser un projet, il est impératif de recueillir préalablement toutes les informations nécessaires à sa bonne conception. Il s'agit notamment des données géographiques, de la situation topographique, de la rugosité du terrain, de son orographie, du type de toit, des obstacles ou émergences, de 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 :

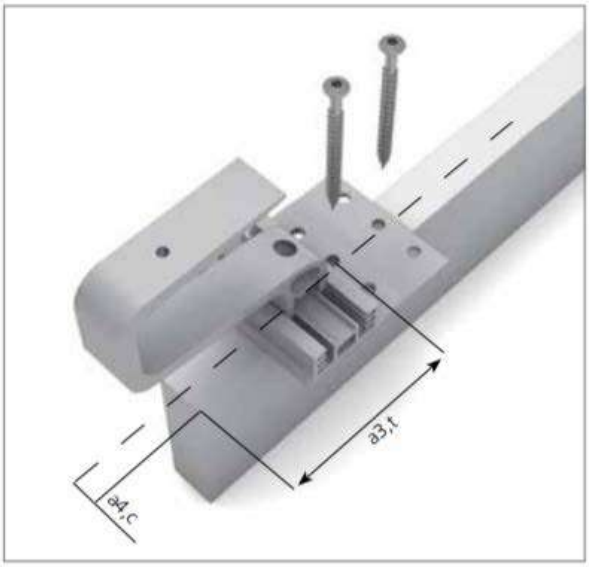
DIAMETRE DES VIS ET DISTANCES AU BORD

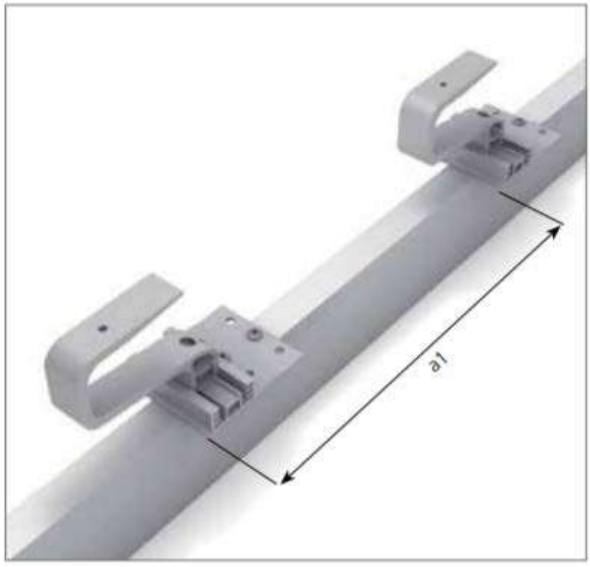
Le choix du diamètre des vis dépend à la fois de la géométrie des chevrons, afin de respecter les distances minimales requises du bord, et des forces à transmettre selon le calcul effectué conformément à l'Eurocode. Le système à trou rond-oblong des crochets de tuiles K2 offre les conditions géométriques 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

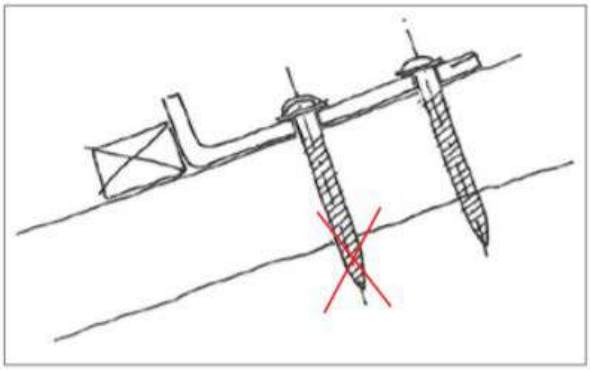
Il faut toujours utiliser au moins 2 vis pour visser un crochet de toit sur la structure porteuse en bois. Selon le type de bois, les vis peuvent nécessiter un pré-perçage (pour certains bois, c'est obligatoire – pour d'autres, c'est interdit).
Pour des vis avec un diamètre de 8 mm, un vissage sans pré-perçage 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

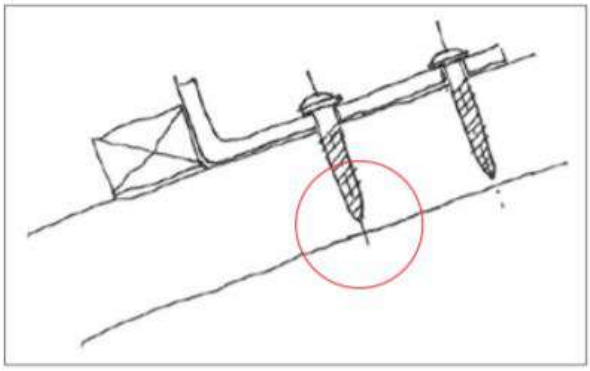
- Pour une vis de 8mm est de 5 mm (diamètre du trou 4,95 à 5,05 mm),
- Pour une vis de 6mm est de 3,5 mm (diamètre du trou 3,45 à 3,55 mm).

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.

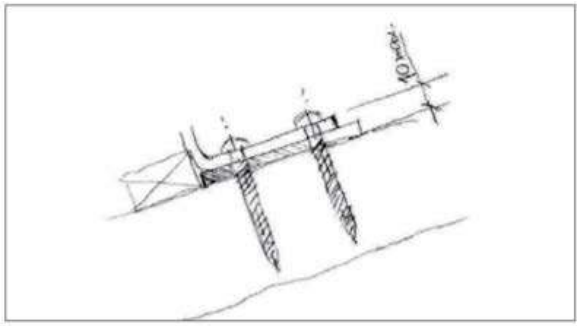
Sélectionnez la position appropriée sur la visseuse sans fil ou la clé dynamométrique.
La vis HECO-Topix possède un traitement qui permet un vissage facile et rapide.
Après montage, la tête bombée de la vis doit affleurer et reposer à plat sur la plaque de base du crochet de toit. La vis doit être complètement 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 et CrossHook 3S/4S - couvertures en tuiles

Généralités

Le système **SingleRail avec CrossHook 3S/4S** 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.

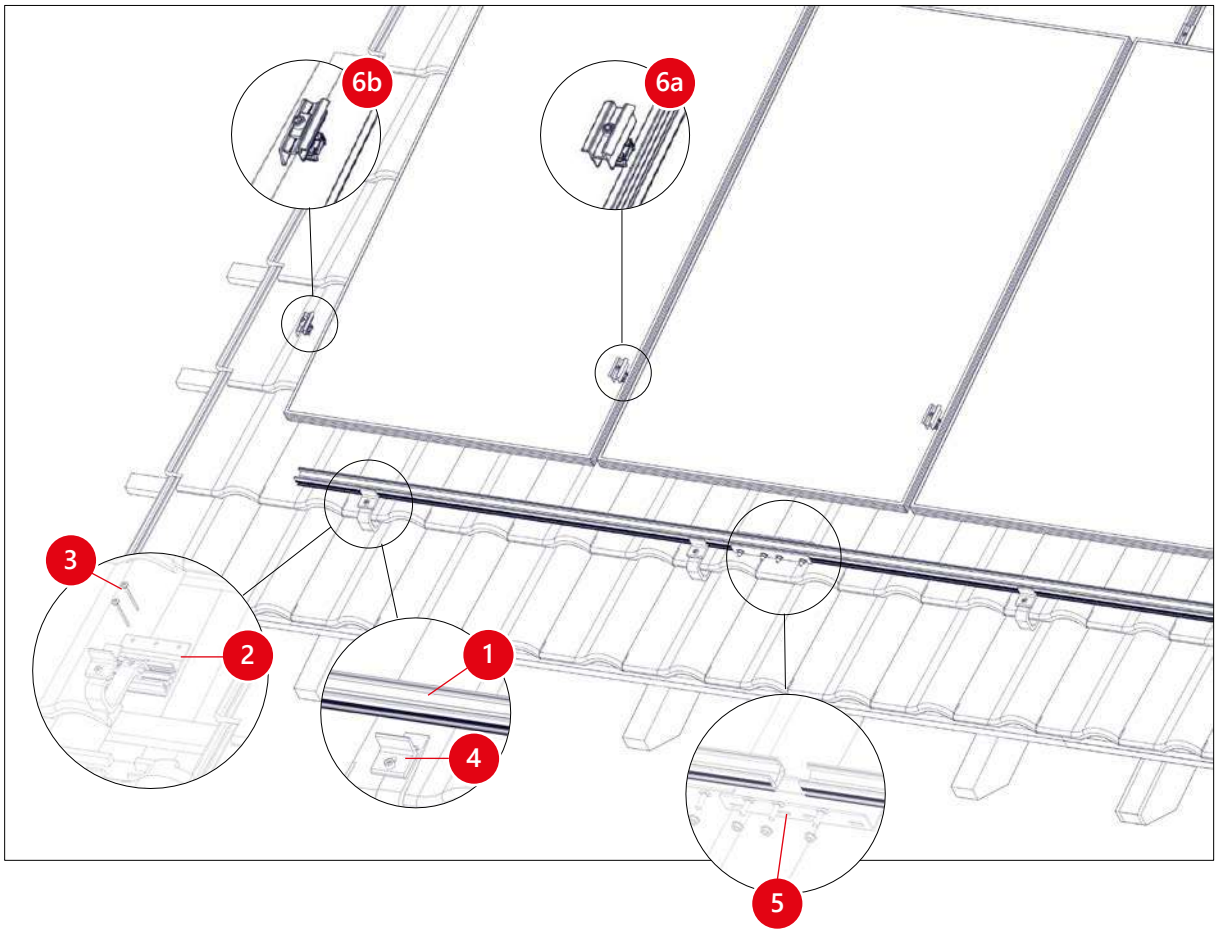
Exigences relatives au toit

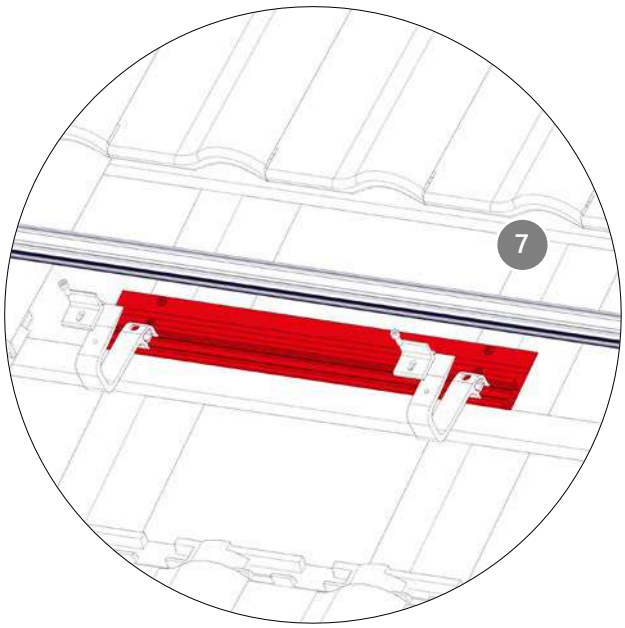
- Résistance suffisante de la couverture de toiture sur l'ossature ou le voligeage
- Inclinaison de la toiture de 5° à 65°
- Se référer au §1 de la présente notice pour plus de détails.

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.

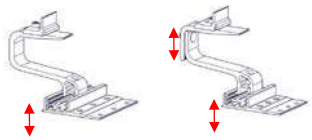
Éléments



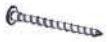


1. SingleRail 36/50
   N°article spécifique à l'installation
   Aluminium EN AW-6063 T66

2. Crochet de toiture
   a. CrossHook 3S Set
      2001672
      Aluminium EN AW-6063 T66
   b. CrossHook 4S Set
      2001821
      Aluminium EN AW-6063 T66
   c. CrossHook 3S+
      2002390
      Aluminium EN AW-6063 T66
   d. CrossHook 4S+
      2002402
      Aluminium EN AW-6063 T66



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

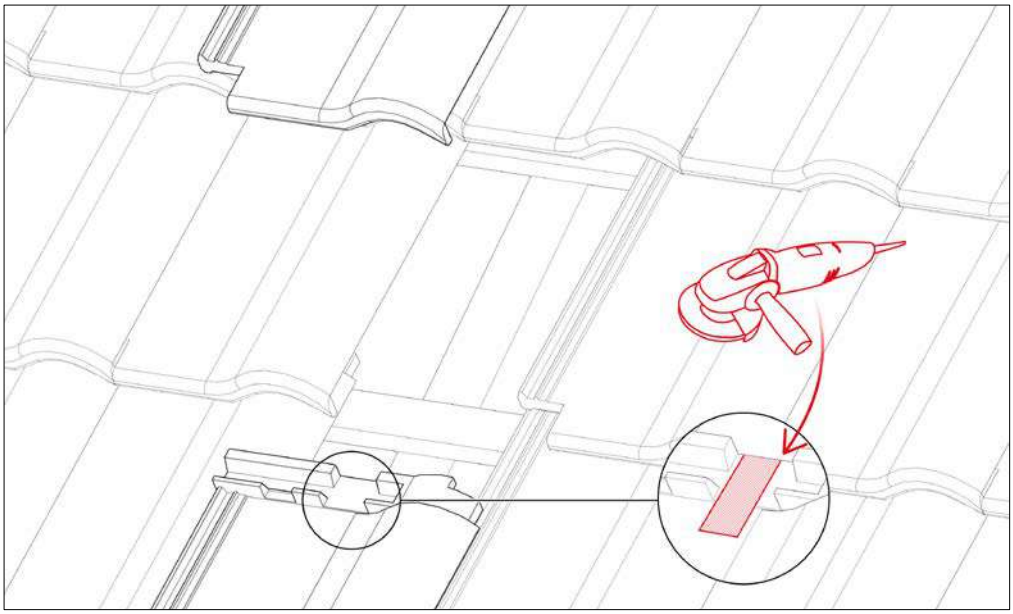
5. Connecteur de rails
   a. SingleRail 36
      2001976
      Aluminium EN AW-6063 T66
   b. SingleRail 50
      2002404
      Aluminium EN AW-6063 T66

6. Pince du module
   a. Étriers intermédiaires des modules :
      • OneMid (Brut 2002515 / Noir anodisé 2002588)
      • 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

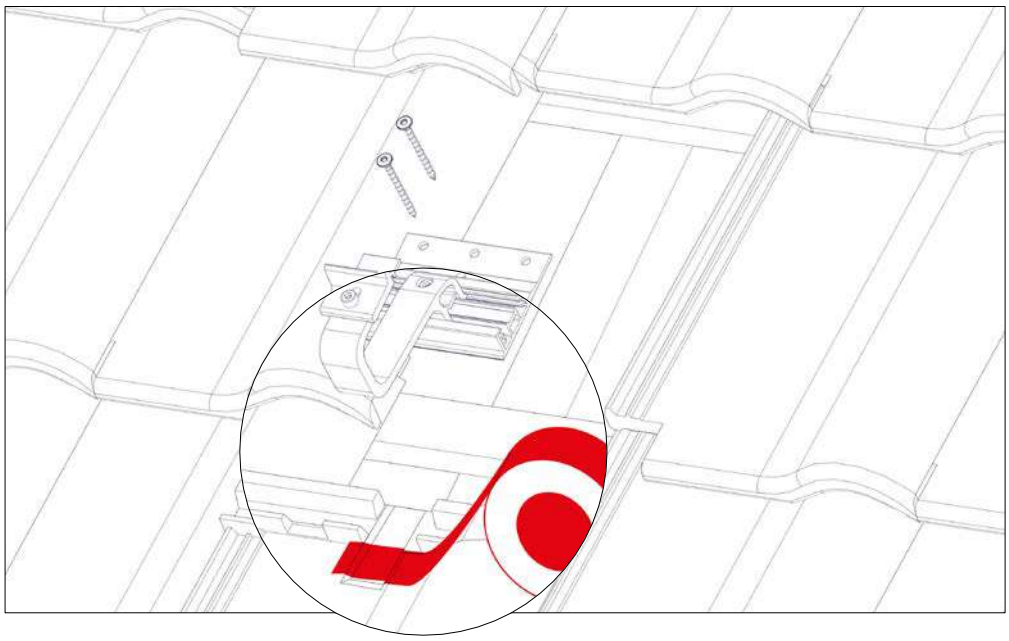
7. **Optionnel :** CrossBoard 2,10 m ; sans préperçages
   et doit être couper à la bonne longueur
   2001972
   Aluminium EN AW-6063 T66

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**

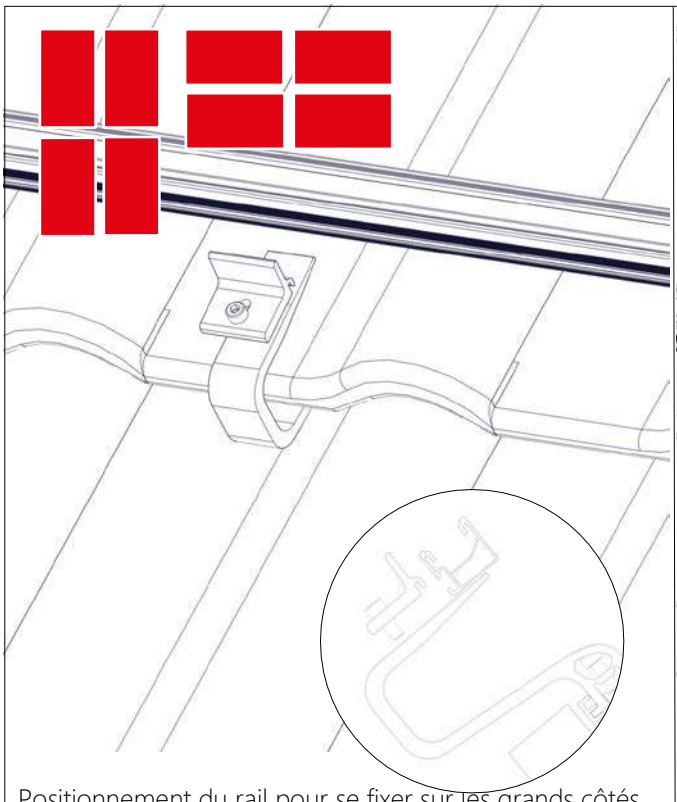


2 **Pose du crochet de toit (CrossHook 3S/4S resp. 3S+/4S+) après avoir dûment nettoyé la tuile inférieure et ajouter un complément d'étanchéité du type joint TRIO de ILLBRUCK (non fournis par K2)**

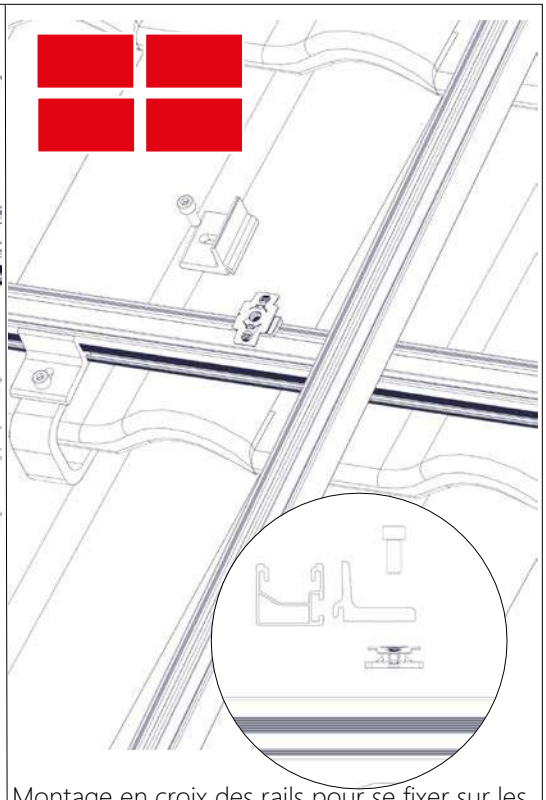


3 Mise en place des rails de montage

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

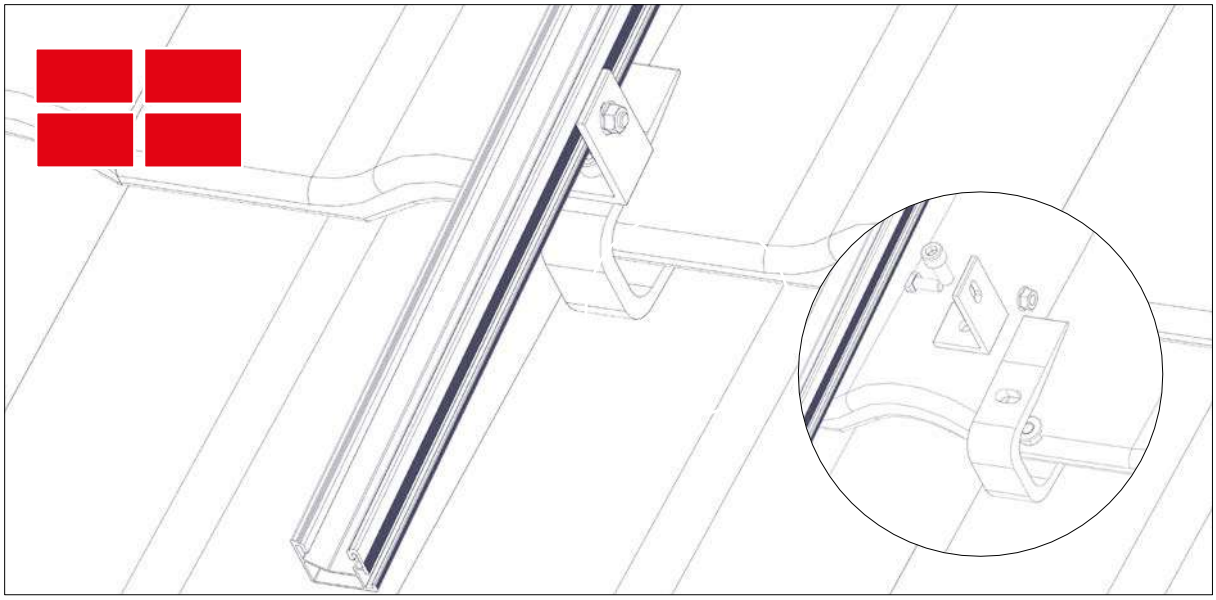


Positionnement du rail pour se fixer sur les grands côtés en portrait et sur les petits côtés en paysage.



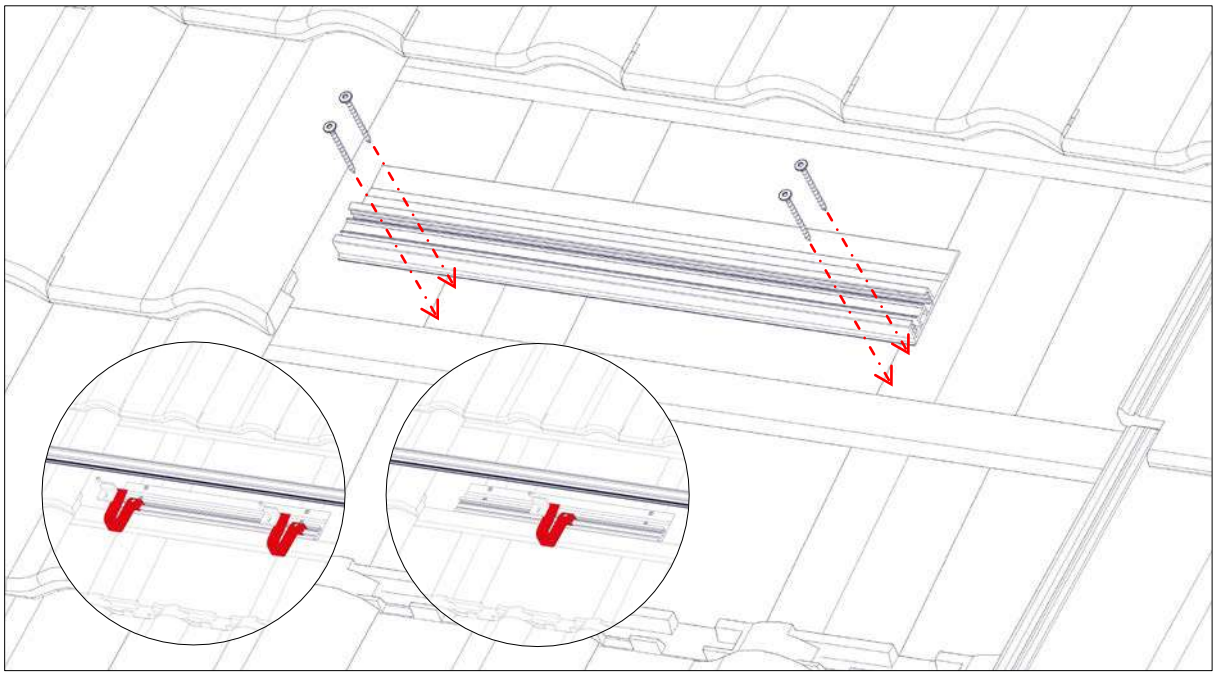
Montage en croix des rails pour se fixer sur les grands côtés des modules.

B: Pose de rail de montage vertical avec adapteur SR fixé sur le CrossHook 3S/4S



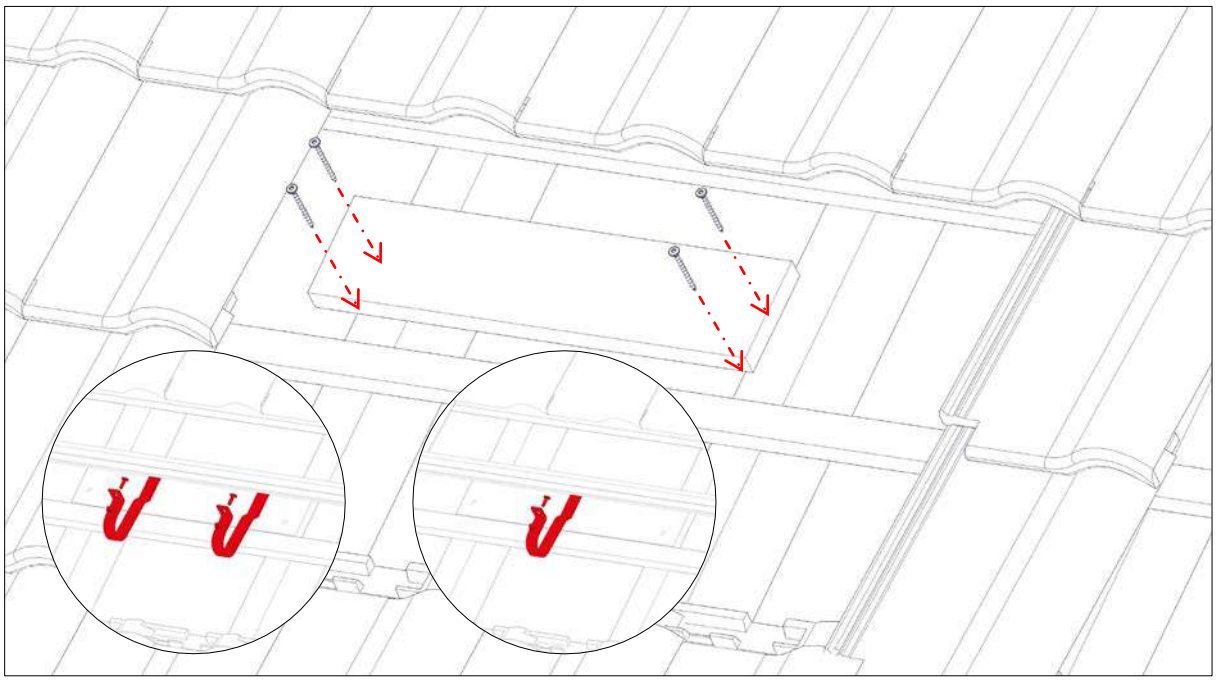
C.1: Charpente avec fermette industrialisée : Option CrossBoard

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

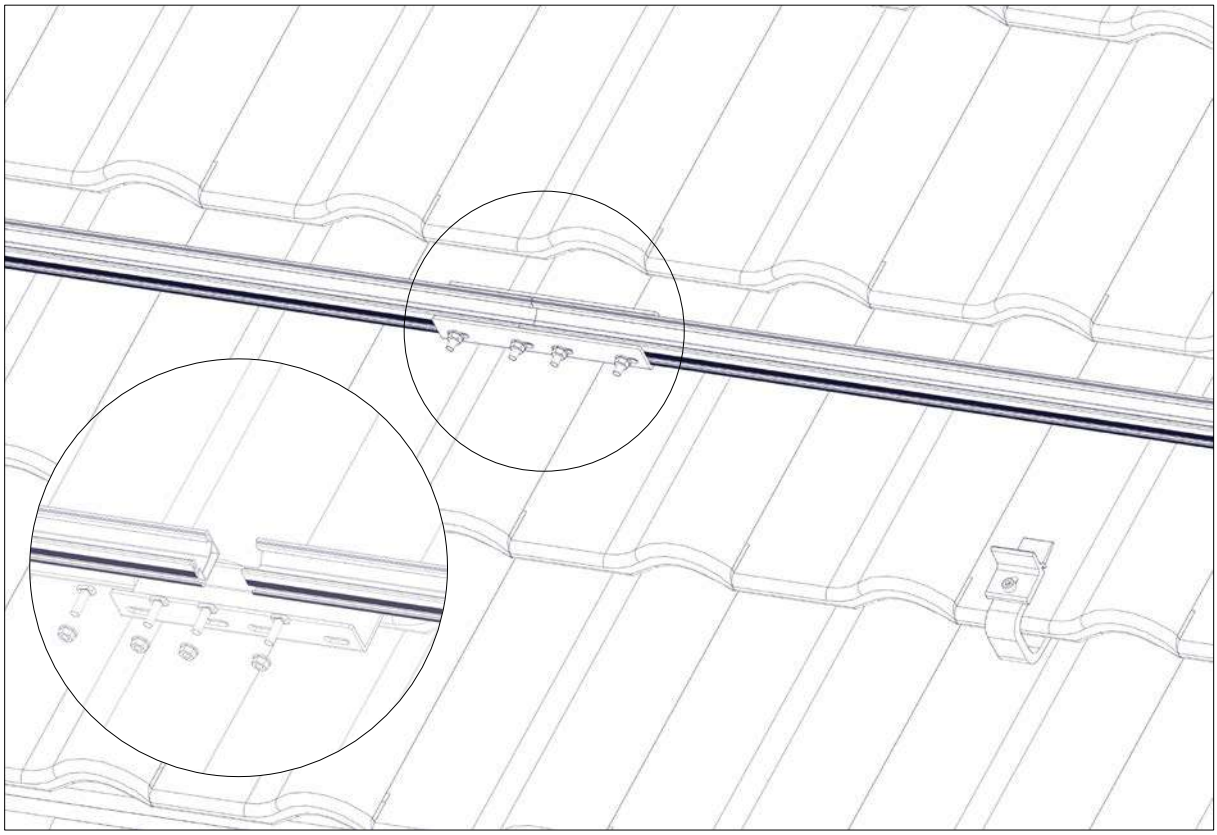


C.2: Charpente avec fermette industrialisée : Option Planche de 27 mmm et SingleHook FT

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

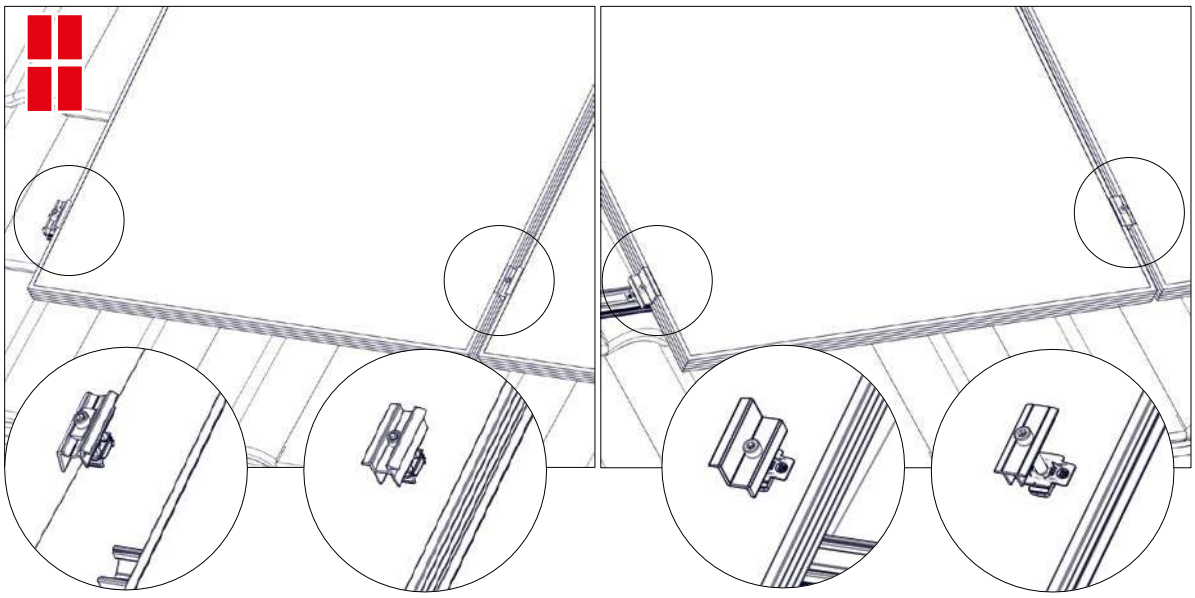


4 Montage des connecteurs de rails (couple de serrage des vis 35Nm)

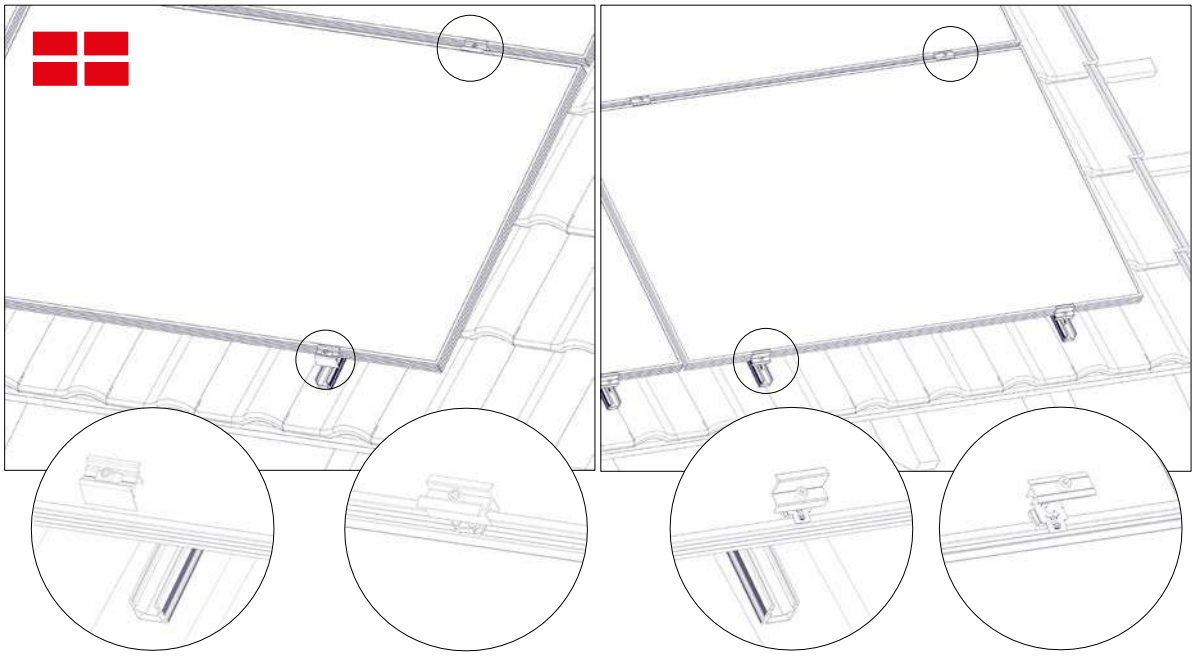


5 Fixation des modules (14Nm)

A : Portrait



B : Paysage



9 SingleRail et Crochets de toit pour ardoises

Généralités

Le système **SingleRail avec CrossHook 3S/4S** 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.

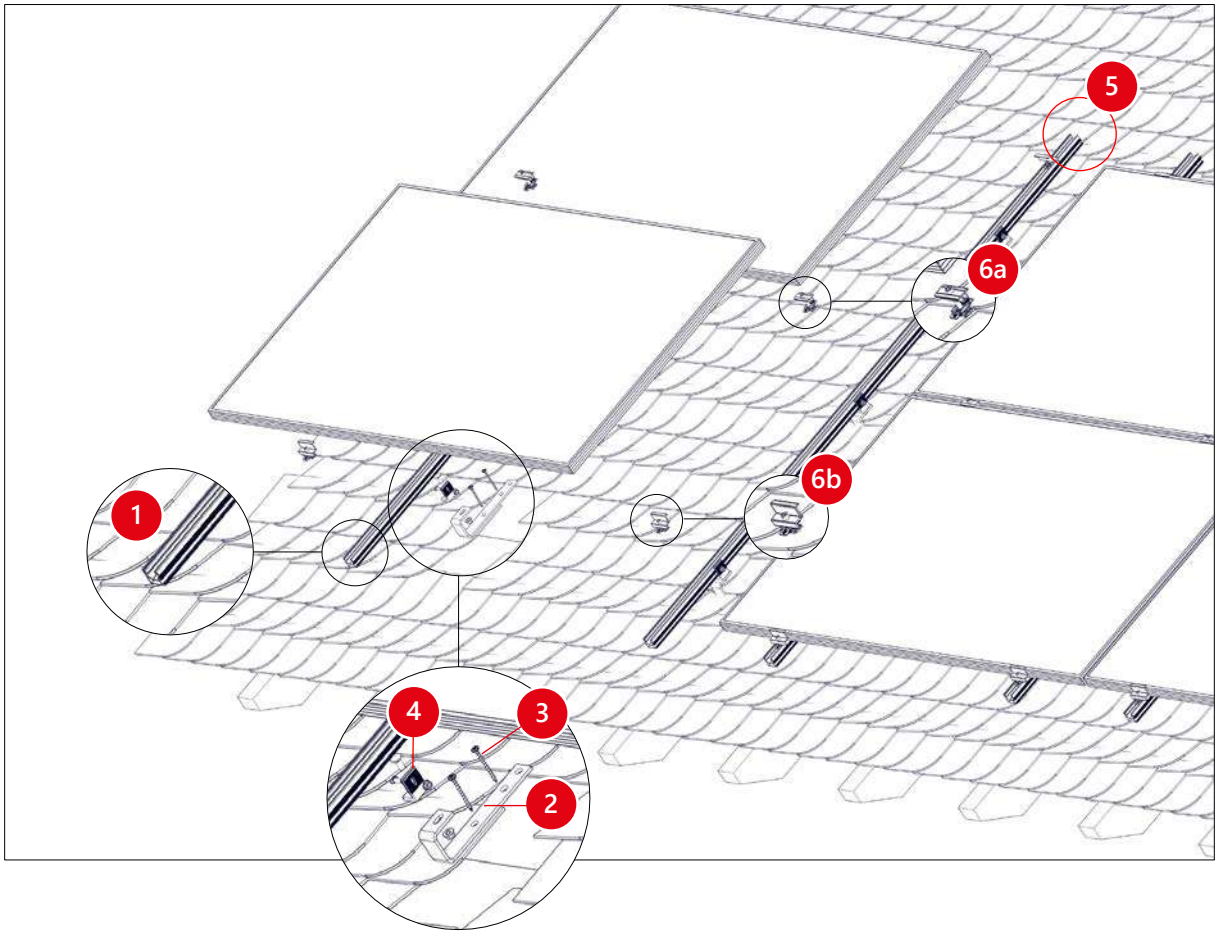
La pente de toiture doit être limitée à 60° (173%) et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en ardoises.

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.

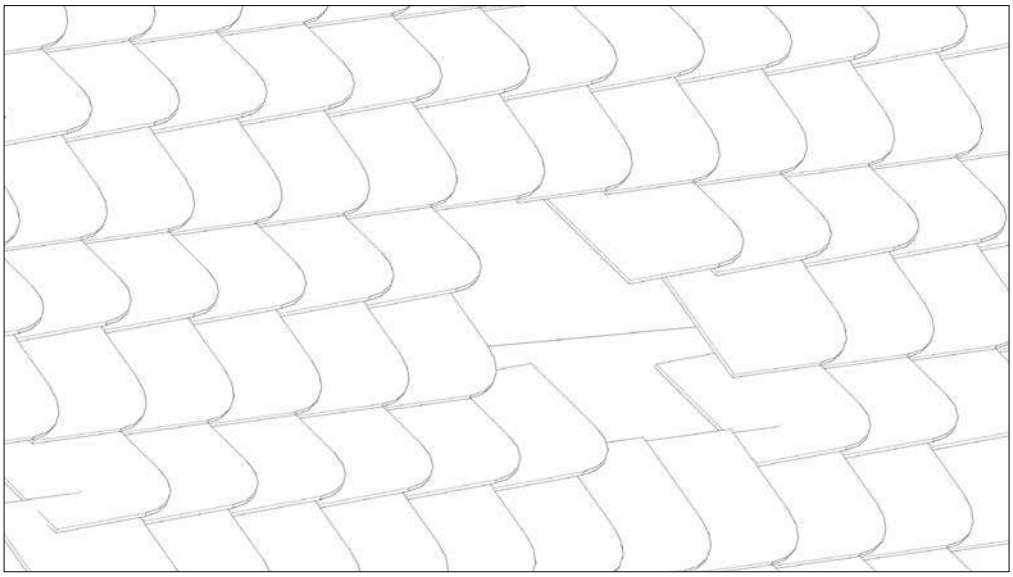
Éléments



1. SingleRail 36/50
   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 2002515 / Noir anodisé 2002588)
      • 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

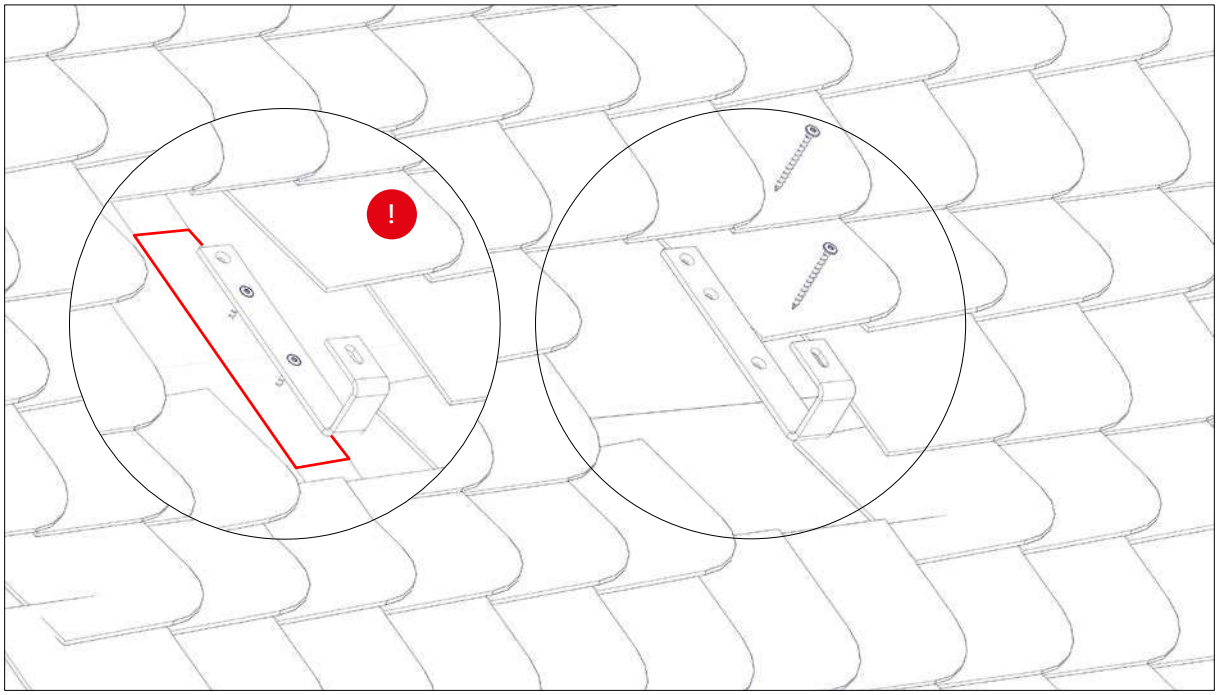
1 Déposer l'ardoise sur les chevrons et réserver la place pour l'insertion du crochet sur le toit



2 Pose du crochet de toit pour ardoises

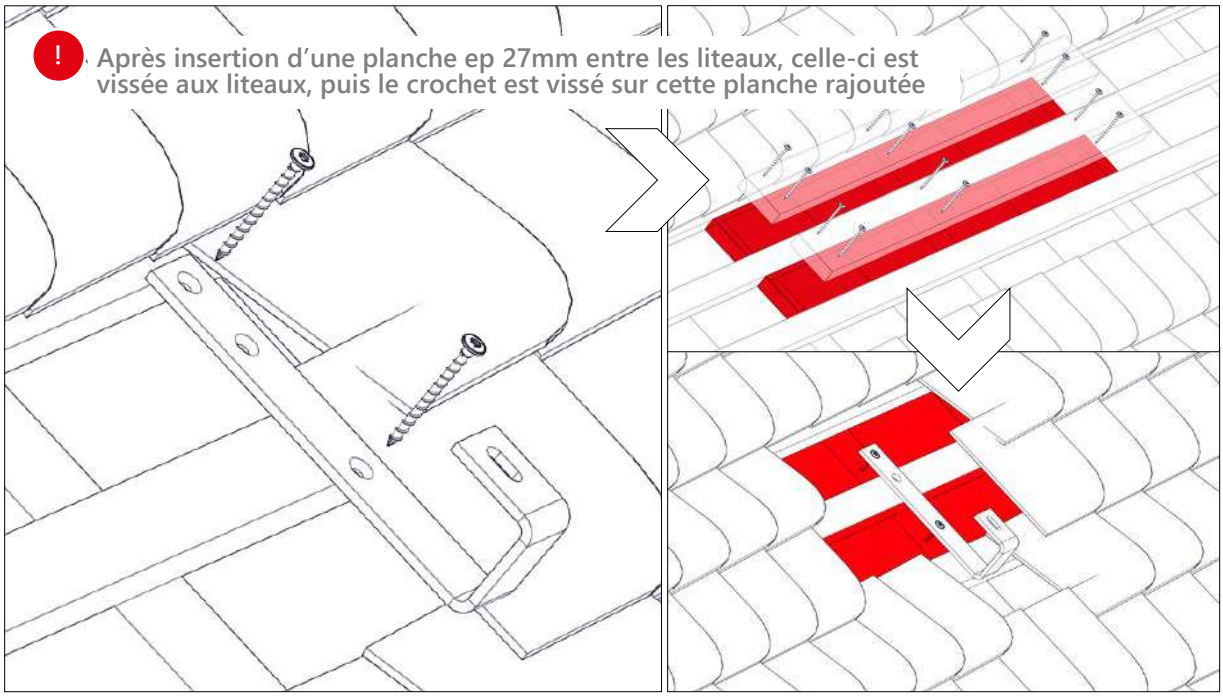
2A : Pose sur la sous-structure de la couverture – pose directe sur voligeage

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

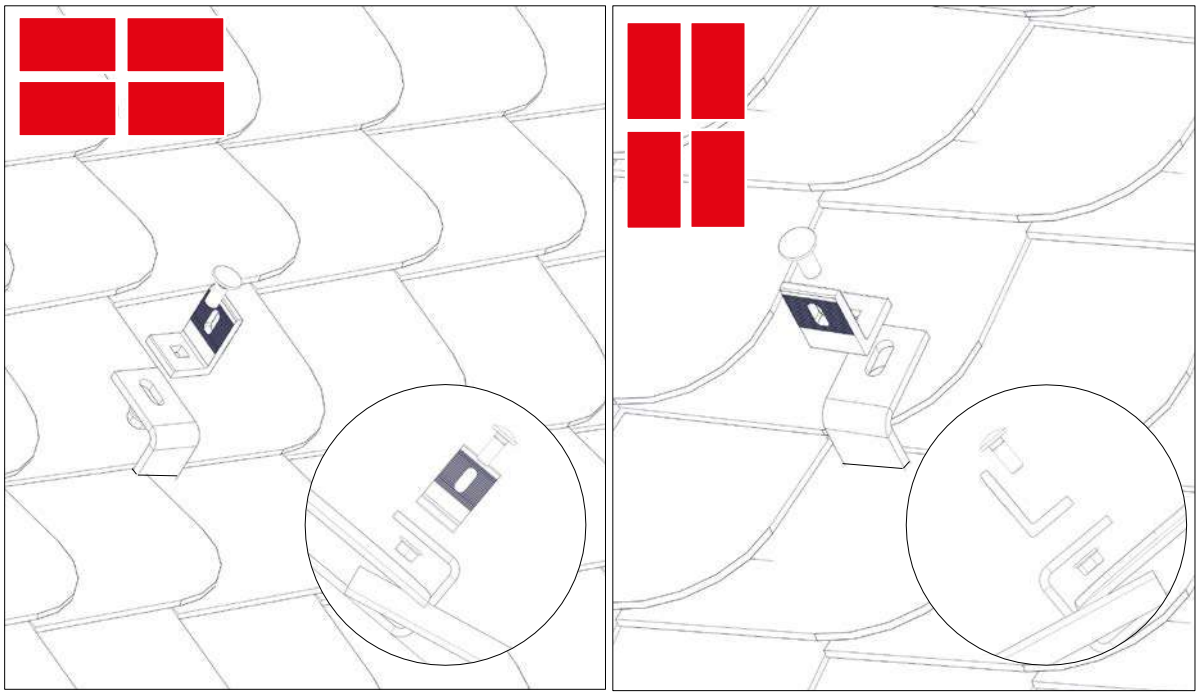


2B : Pose sur la sous-structure de la couverture – pose directe sur le litelage (ou liteaunage)

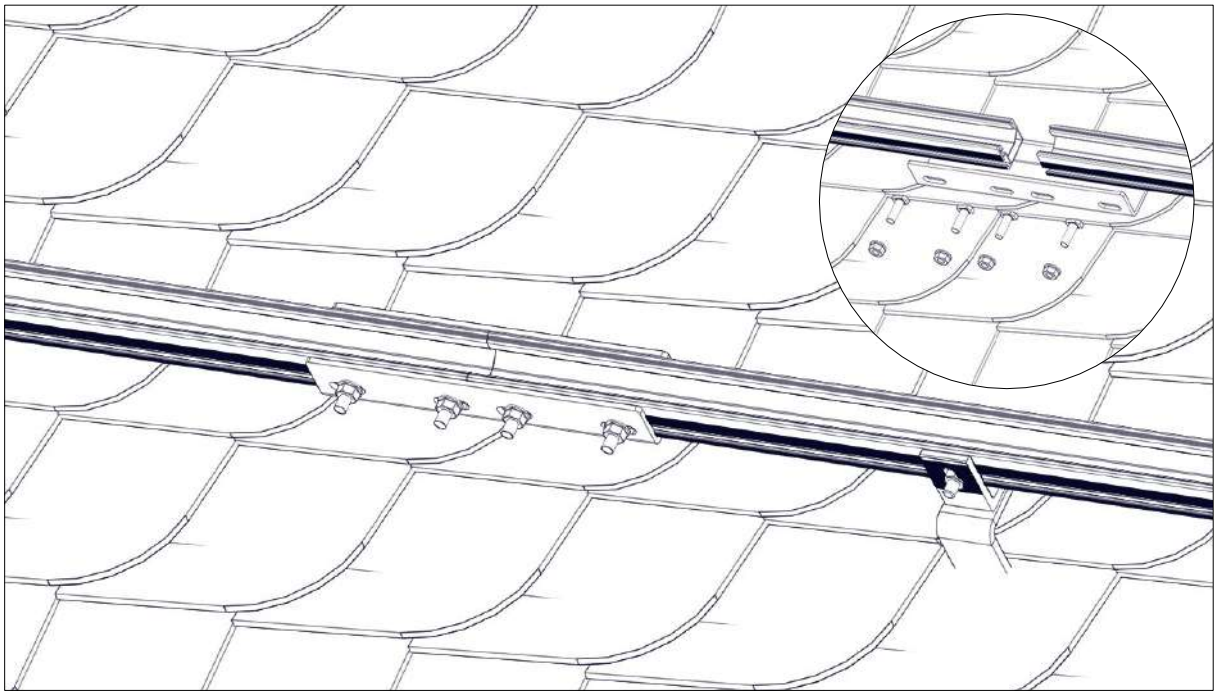
Dans le cas de la seule présence de liteaux, et à la condition que les sollicitations soient admissibles, la fixation des crochets s'effectue de la façon suivante :



3 Fixation avec l'adapteur SR

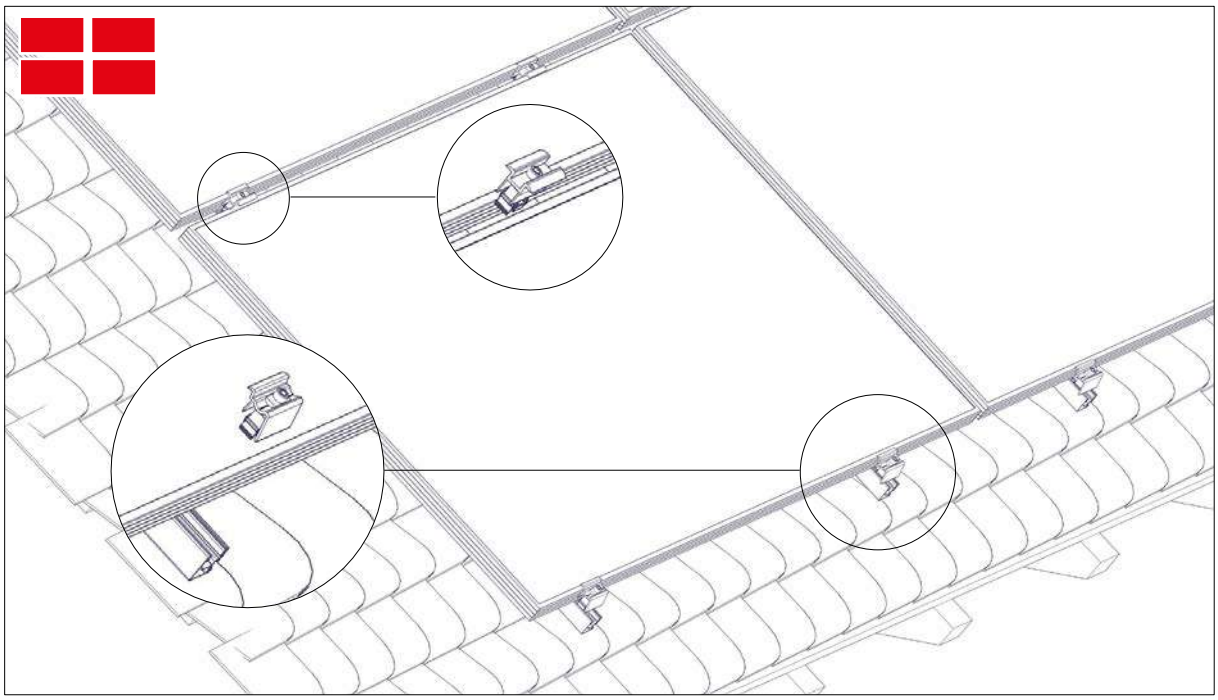


4 Montage des connecteurs de rails (couple de serrage des vis 35Nm)

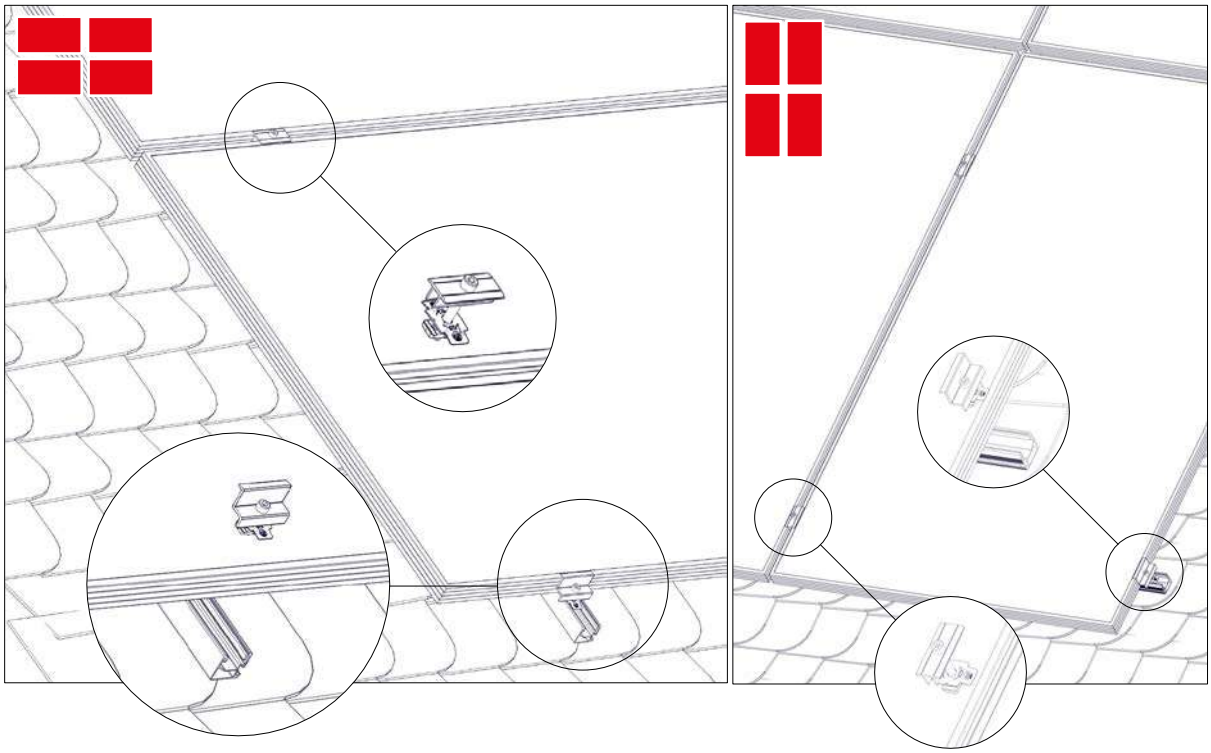


5 Étriers des modules

OneMid / OneEnd



XS MC / Standard EC



10 SingleRail et vis à double filetage pour fixation de panneaux solaires

Généralités

Le système **SingleRail avec vis à double filetage** 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).

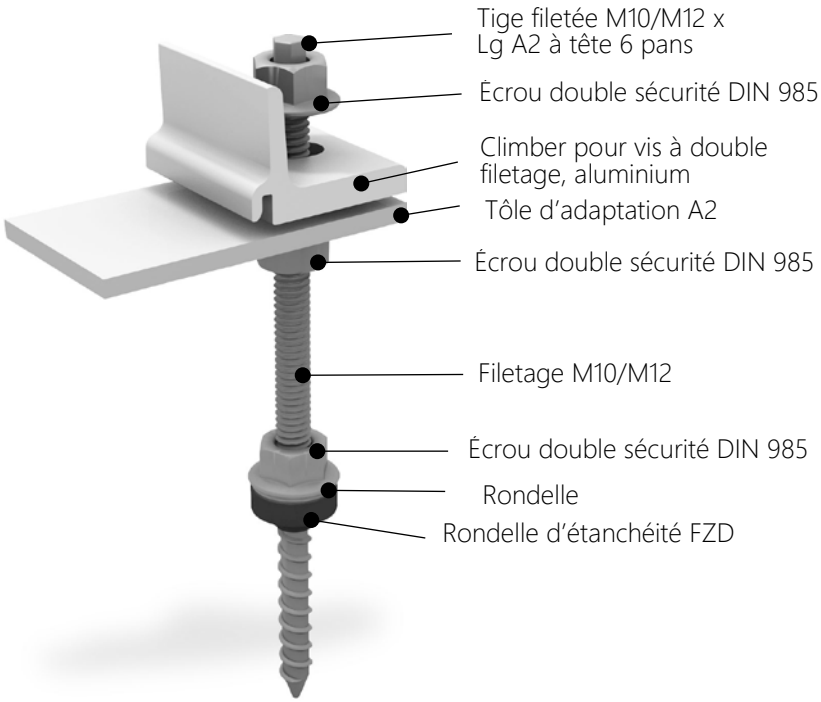
- Dans les zones situées à proximité du bord de mer (moins de 5km), ou dans le cadre d'une atmosphère industrielle agressive, ou encore à proximité du bétail (zones de stabulation) ou dans une combinaison de ces conditions aux limites, il est impératif de définir une protection supplémentaire contre 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

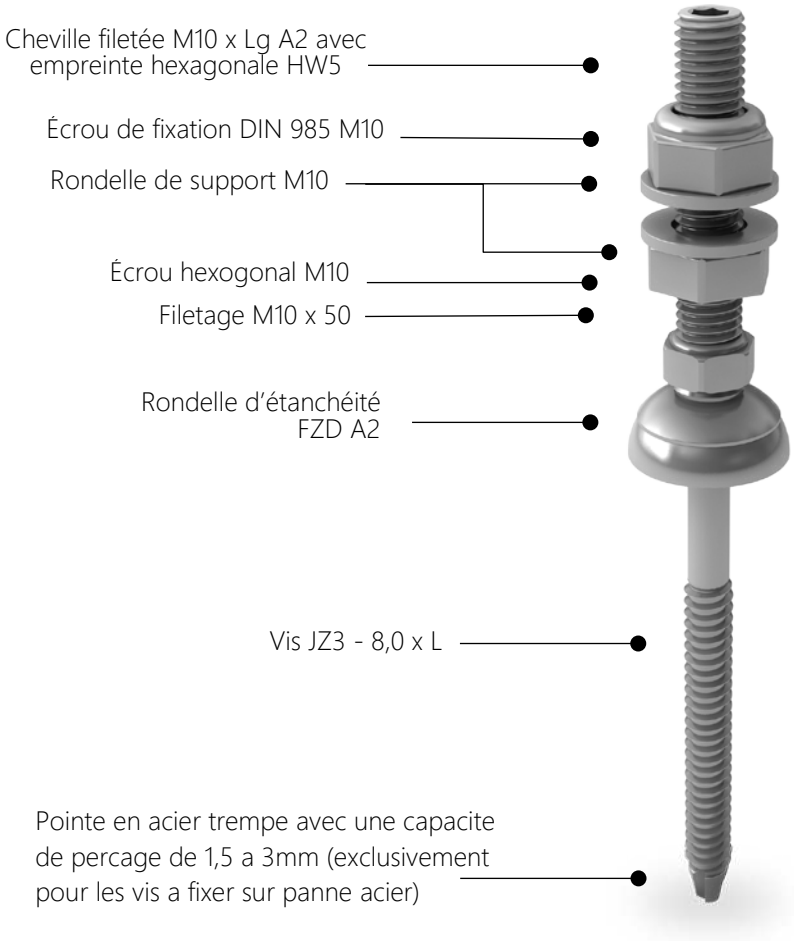
Cette fixation est parfaitement adaptée à ce type de couverture, sur la base d'une sous-structure en bois.

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

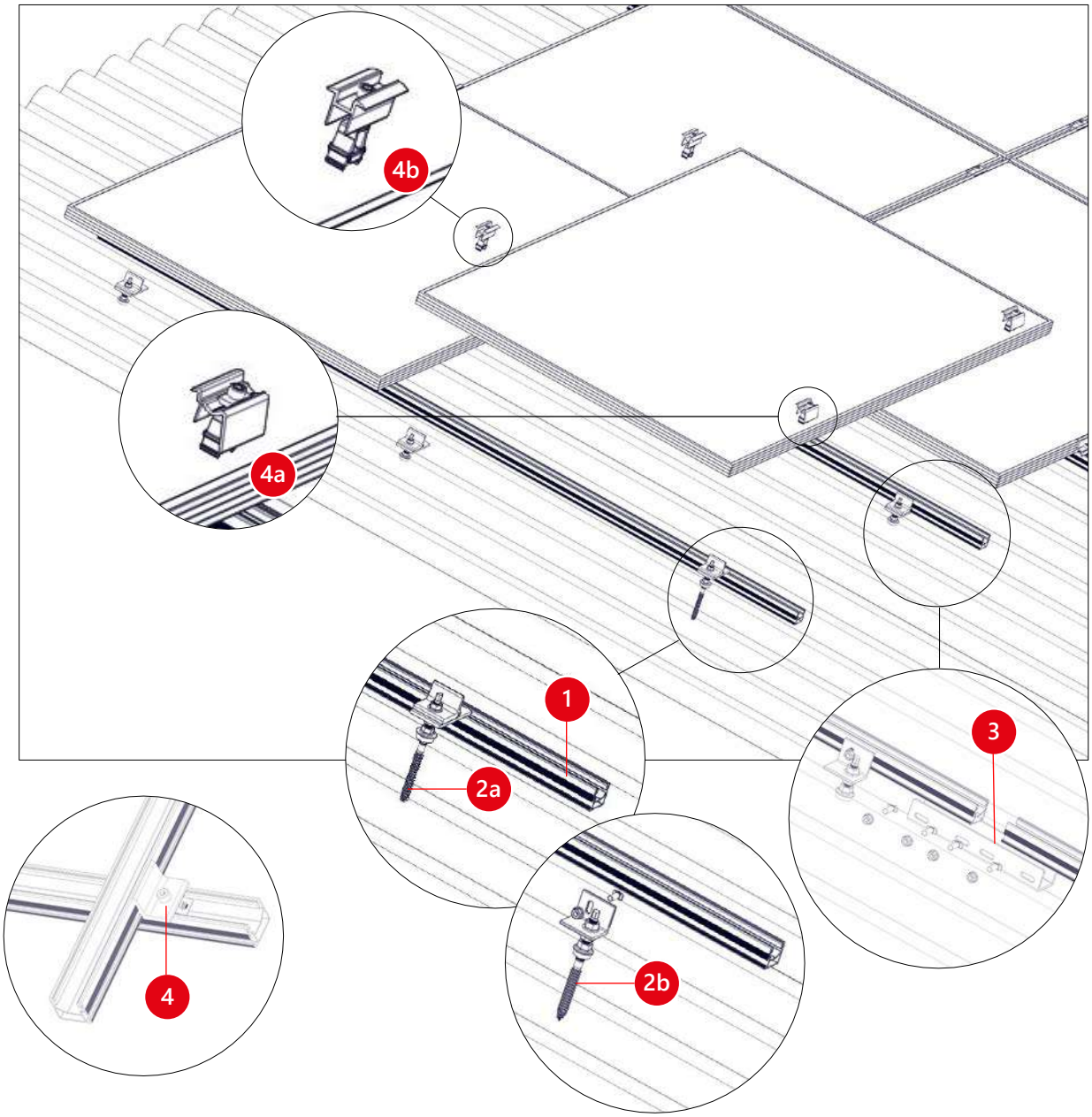


Description des fixations de panneaux solaires

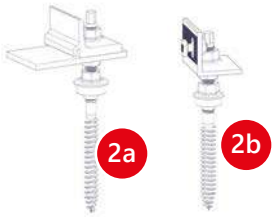
Il existe différents types de vis à double filetage adaptés aux différents types de matériaux porteurs : (acier ou bois).
Ces fixations de panneaux solaires se différencient en fonction du pas de vis de la vis d'étanchéité.
L'étanchéité de la couverture du toit est assurée par les rondelles cheminée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



Éléments

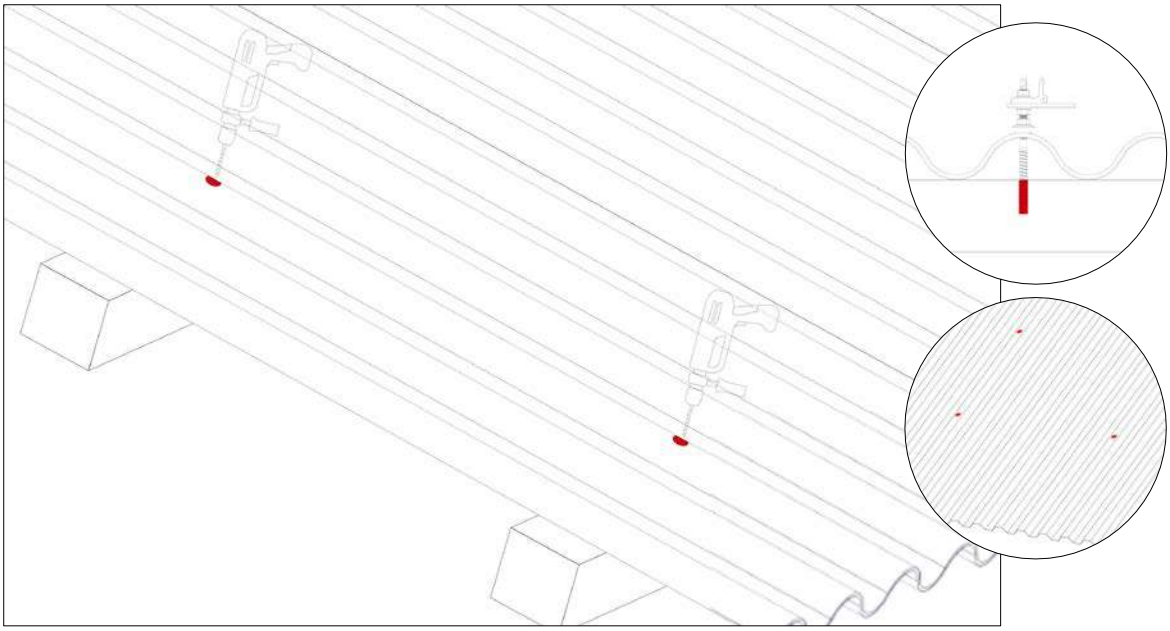


1. SingleRail 36/50
   N°article spécifique à l'installation
2. Vis à double filetage ou fixation de panneaux solaires
   N°article spécifique à l'installation
   a. Avec Climber
   b. Avec L-Adapter
3. Connecteur de rails
   a. SingleRail 36
      2001976
   b. SingleRail 50
      2002404
2. Pince du module
   a. Étriers intermédiaires des modules :
      • OneMid (Brut 2002515 / Noir anodisé 2002588)
      • 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 :

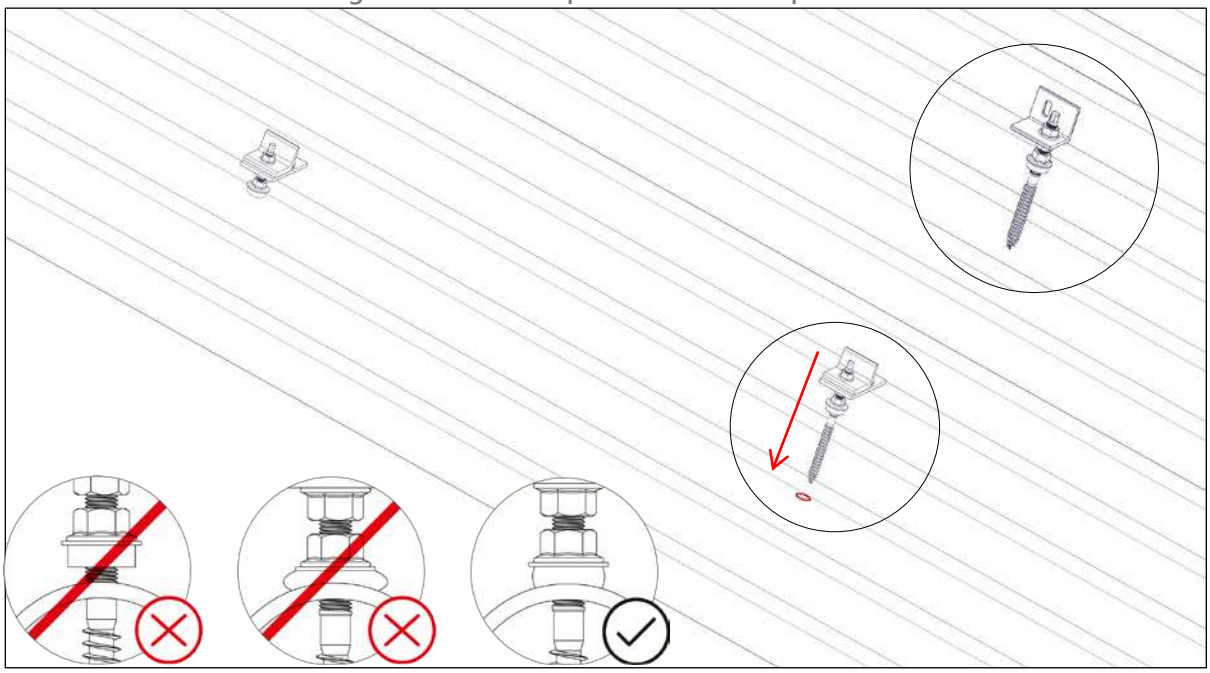
Vis à double filetage

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

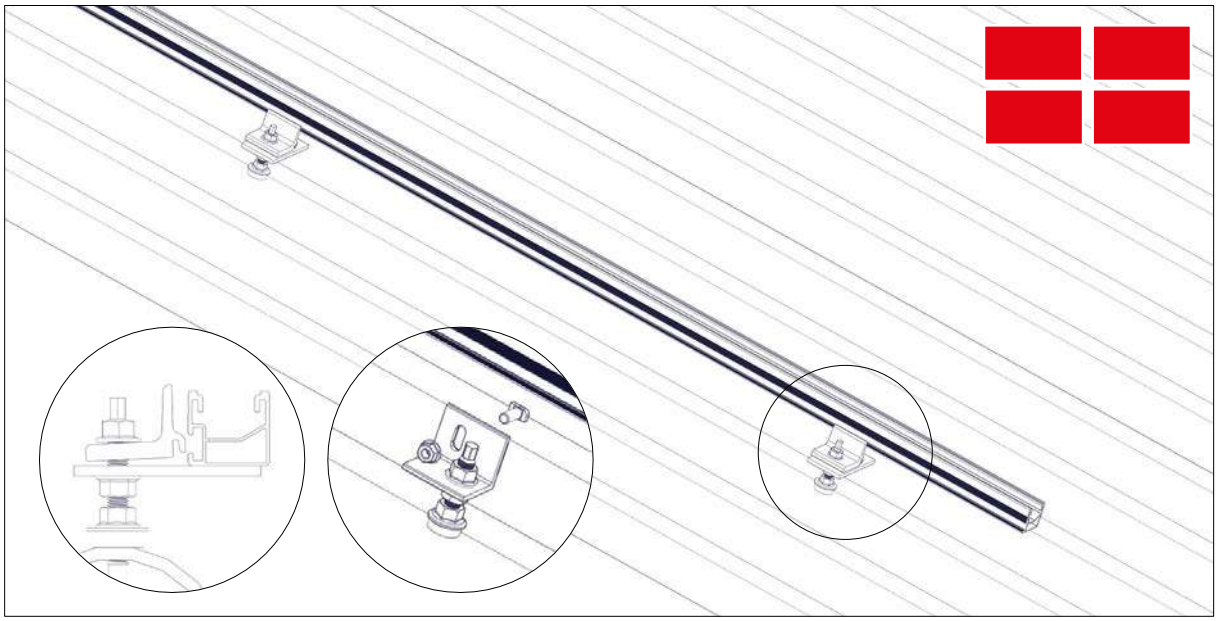
Fixation de panneaux solaires

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

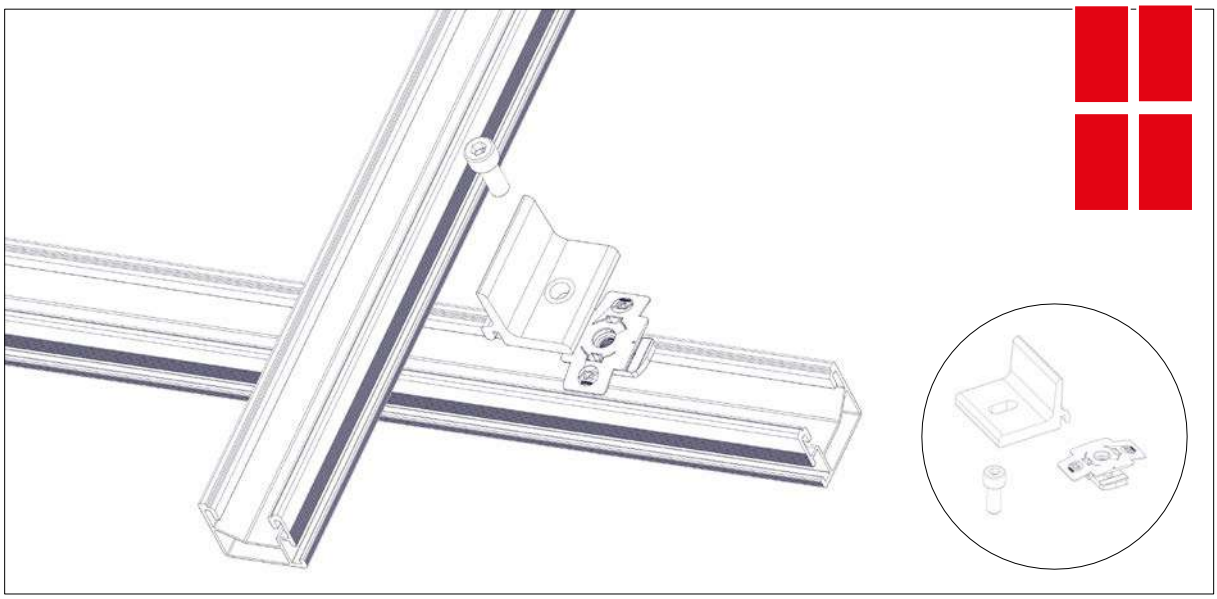
2 Visser la vis double filetage ou Vis fixation panneaux solaires pour fibrociment



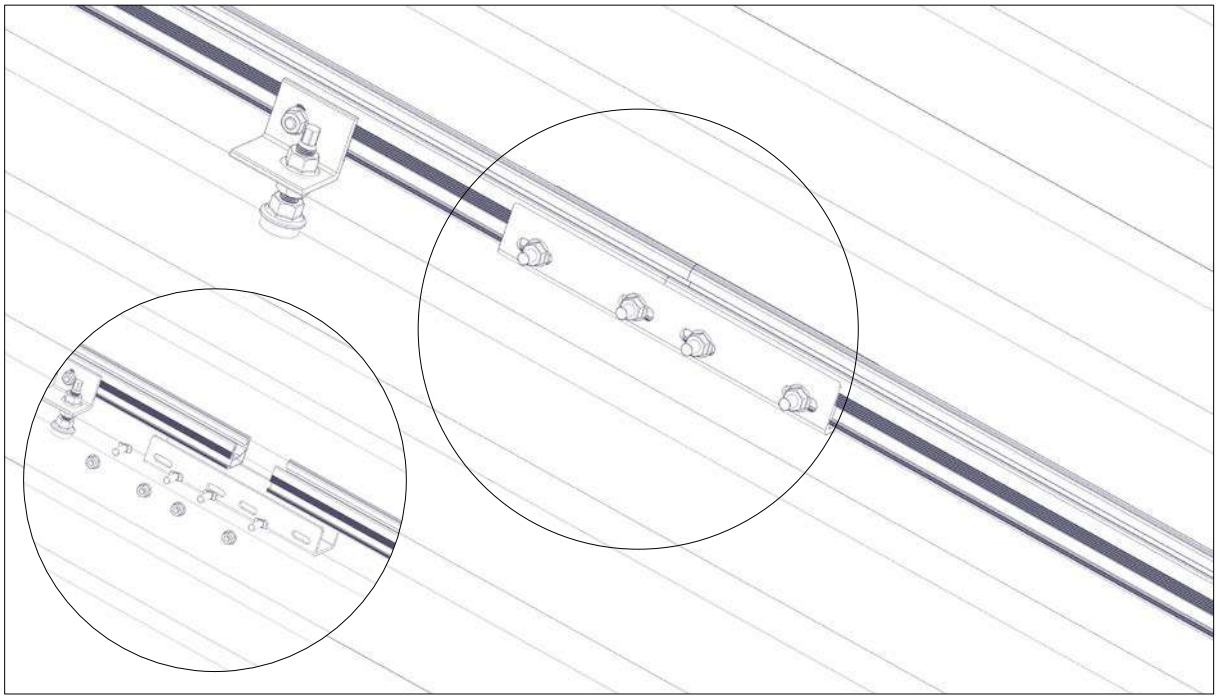
3 Connecter le rail du montage à la vis à double filetage avec le Climber ou l'adapteur SR



Montage en croix

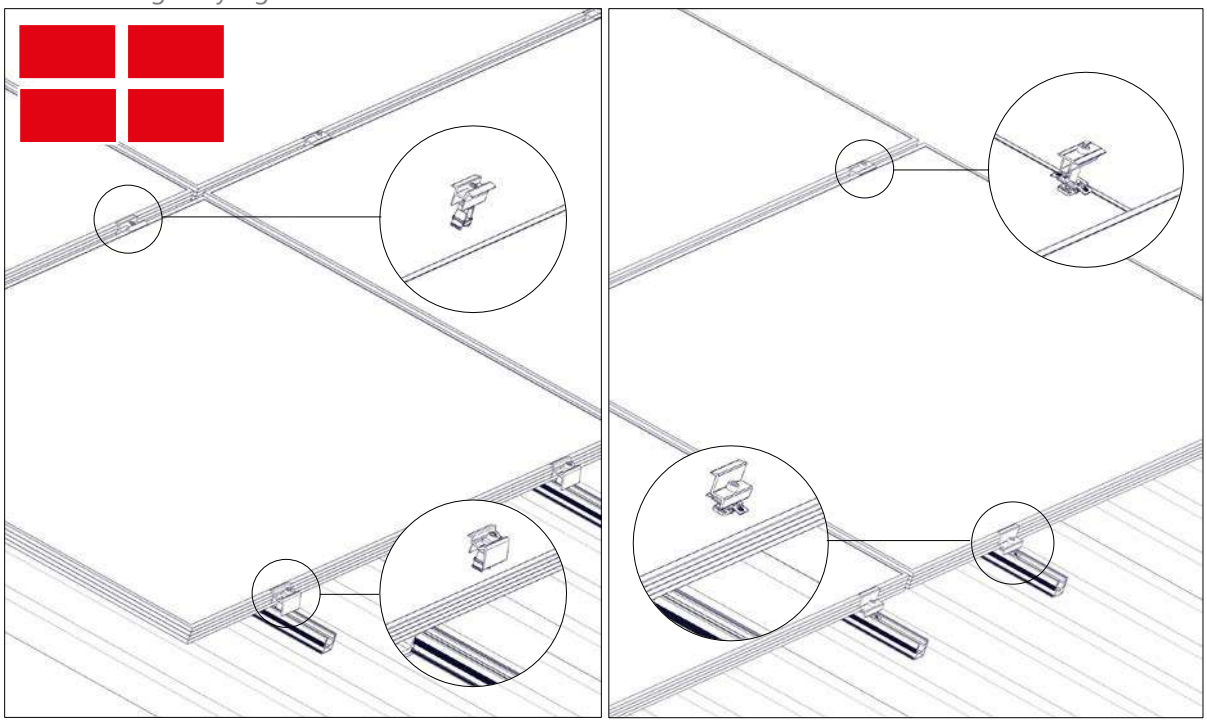


4 Montage des connecteurs de rails (couple de serrage 35Nm)

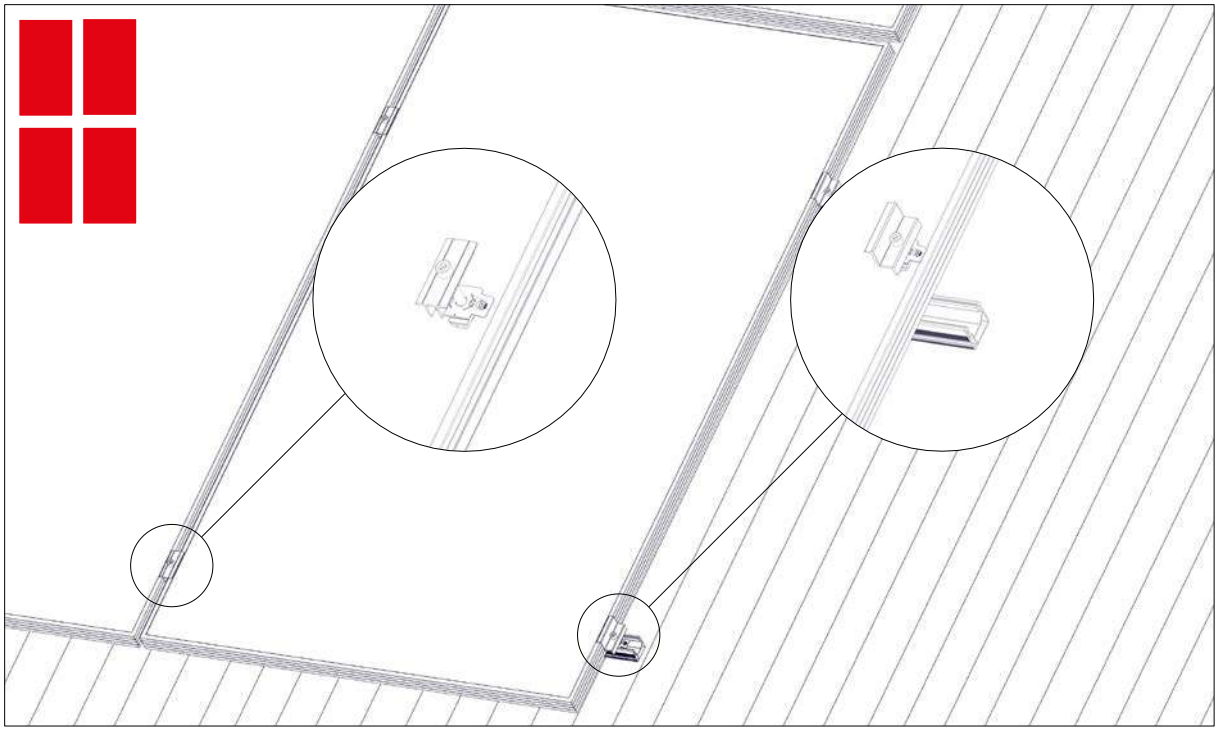


5 Fixation des modules (couple de serrage 14Nm)

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.

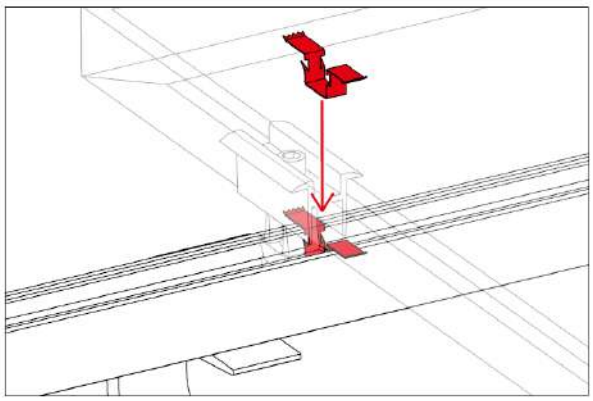
Même en cas de faible éclairage, des tensions continues très élevées peuvent apparaître au circuit en série de modules solaires qui présentent un danger de mort en cas de contact
Pour toutes informations complémentaires, veuillez consulter la documentation des fabricants des modules.

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 _____
Pour les avis de livraison (avis de livraison)

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

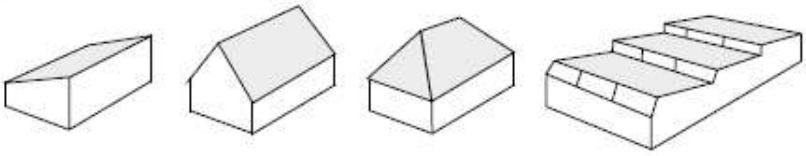
[ ] Catégorie 3
Zone urbaine, Zone industrielle

[ ] Catégorie 4
Ville

Check-list Tuiles et tôles joint debout | F3 | 0218

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

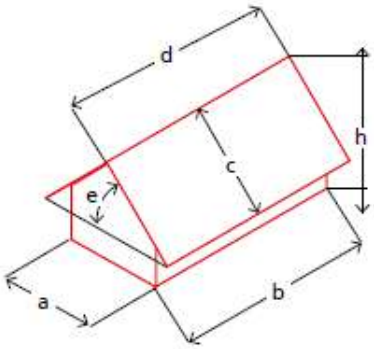
b Longueur du bâtiment _____ m

c Largeur du toit _____ m

d Longueur du toit _____ m

e Degré d'inclinaison _____ °

h Hauteur du bâtiment _____ m



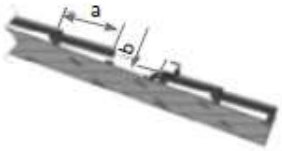
[ ] Détails du toit pour couverture en tuiles
(construction porteuse)

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

Check-list Tuiles et tôles joint debout | F3 | 0218

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

K2 SYSTEMS GMBH

BASE DU CALCUL

PROJET: Nouveau projet

RESPONSABLE:

DATE: 05/07/2018

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	$q_{p,25}$= 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	Longueu / 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 (gouttière)	1,50 m
1	Solin de gouttière	1,50 m

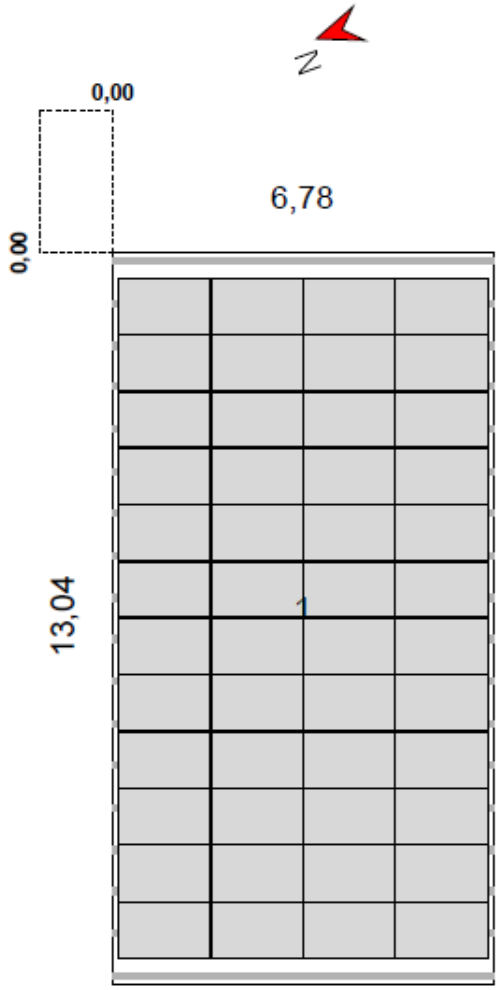
CHAMPS DU MODULE

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

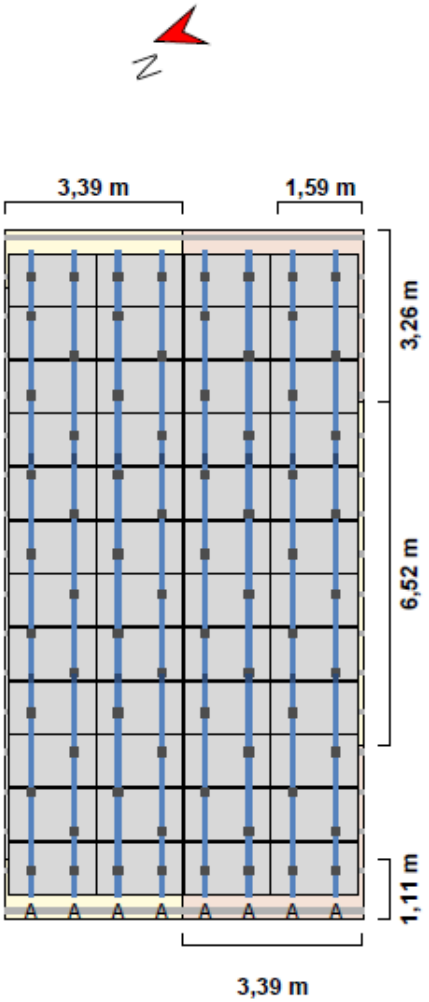


05/07/2018

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 Lef [m²]	Analyse de charge [Pa]				Vérification de l'aptitude à l'utilisation [Pa]			
		Pression Perpendiculair	Pression Parallèle	Aspiration Perpendiculair	Aspiration Parallèle	Pression Perpendiculair	Pression Parallèle	Aspiration Perpendiculair	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	-1070,5	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

Non. Champ des	Zones de toit	Capacité de charge			Propriété d'utilisation	Distances		Valeurs maximales	
		Pr σ [%]	Pr C σ [%]	Bef F [%]	Pr f [%]	Bef [m]	Rail du bas [m]	Pr C Lmax[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 ».

05/07/2018 K2 Base On 1.6.0.0 6 | 12

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	$q_{p,50}$= 0,89 kN/m²		
Facteur d'ajustement pour la durée d'utilisation	f_w = 0,933		
Pression de la vitesse des rafales de vent	$q_{p,25}$= 0,83 kN/m²		

ZONES DE TOIT

Zone	surface d'influence de la charge (m²	maxCpe	minCpe	ession du vent [kN/n	iccion du vent [kN/m
Zone de panneau	10,00	0,467	-0,833	0,387	-0,691
Rebord d'avant-toit	10,00	0,467	-1,400	0,387	-1,161
one d'angle (gouttièr	10,00	0,700	-1,100	0,581	-0,912
Solin de gouttière	10,00	0,700	-0,833	0,581	-0,691

05/07/2018 K2 Base On 1.6.0.0 7 | 12

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	μ_i = 0,667
Facteur d'inclinaison du toit	d_i = 0,819
Charge due à la neige impactant le toit	$s_{i,50}$ = 0,29 kN/m²
Facteur d'ajustement pour la durée d'utilisation	f_s = 0,929
Charge due à la neige impactant le toit	$s_{i,25}$ = 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

05/07/2018 K2 Base On 1.6.0.0 8 | 12

Système de montage pour installations solaires

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	γ_Q	1,50
Coefficient partiel de sécurité de charge variable	γ_Q	1,50
Coefficient de sécurité partiel de charge exceptionnelle	γ_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:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$
CC2:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Pression}$
CC3:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Pression} + \Psi_{0,S} * S_{i,n})$
CC4:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \Psi_{0,W} * W_{k,Pression})$
CC5:	$E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \Psi_{1,W} * W_{k,Pression}$
CC6:	$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Aspiration}$
CC7:	

05/07/2018 K2 Base On 1.6.0.0 9 | 12

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:	$E_d = G_k + S_{i,n}$
CC2:	$E_d = G_k + W_{k,Pression}$
CC3:	$E_d = G_k + W_{k,Pression} + \Psi_{0,S} * S_{i,n}$
CC4:	$E_d = G_k + S_{i,n} + \Psi_{0,W} * W_{k,Pression}$
CC5:	$E_d = G_k + S_{ad,n} + \Psi_{1,W} * W_{k,Pression}$
CC6:	$E_d = G_k + W_{k,Aspiration}$

IMPACTS MAXIMAUX

Zone	A Lef [m²]	Analyse de charge [Pa]				Vérification de l'aptitude à l'utilisation [Pa]			
		Pression Perpendiculair	Pression Parallèle	Aspiration Perpendiculair	Aspiration Parallèle	Pression Perpendiculair	Pression Parallèle	Aspiration Perpendiculair	Aspiration Parallèle
Zone de panneau	10,00	0,759	0,316	-0,778	0,073	0,628	0,386	-0,588	0,073
Rebord d'avant-toit	10,00	0,759	0,316	-1,377	0,073	0,628	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

Non. 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

Non. amp des modu	Fixation	$R_{D,Aspiration,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Pression,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Pression,Parallèle}$ [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

Non. Champ des	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 Lmax[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

LE SYSTÈME A ÉTÉ JUSTIFIÉ AVEC SUCCÈS

05/07/2018 K2 Base On 1.6.0.0 11 | 12

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	88	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	2001976	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 System Assembly fr-FR V1 | 10.10.2018
Sous réserve de modifications · Les images de produits sont à titre d'exemple et peuvent différer des originaux.