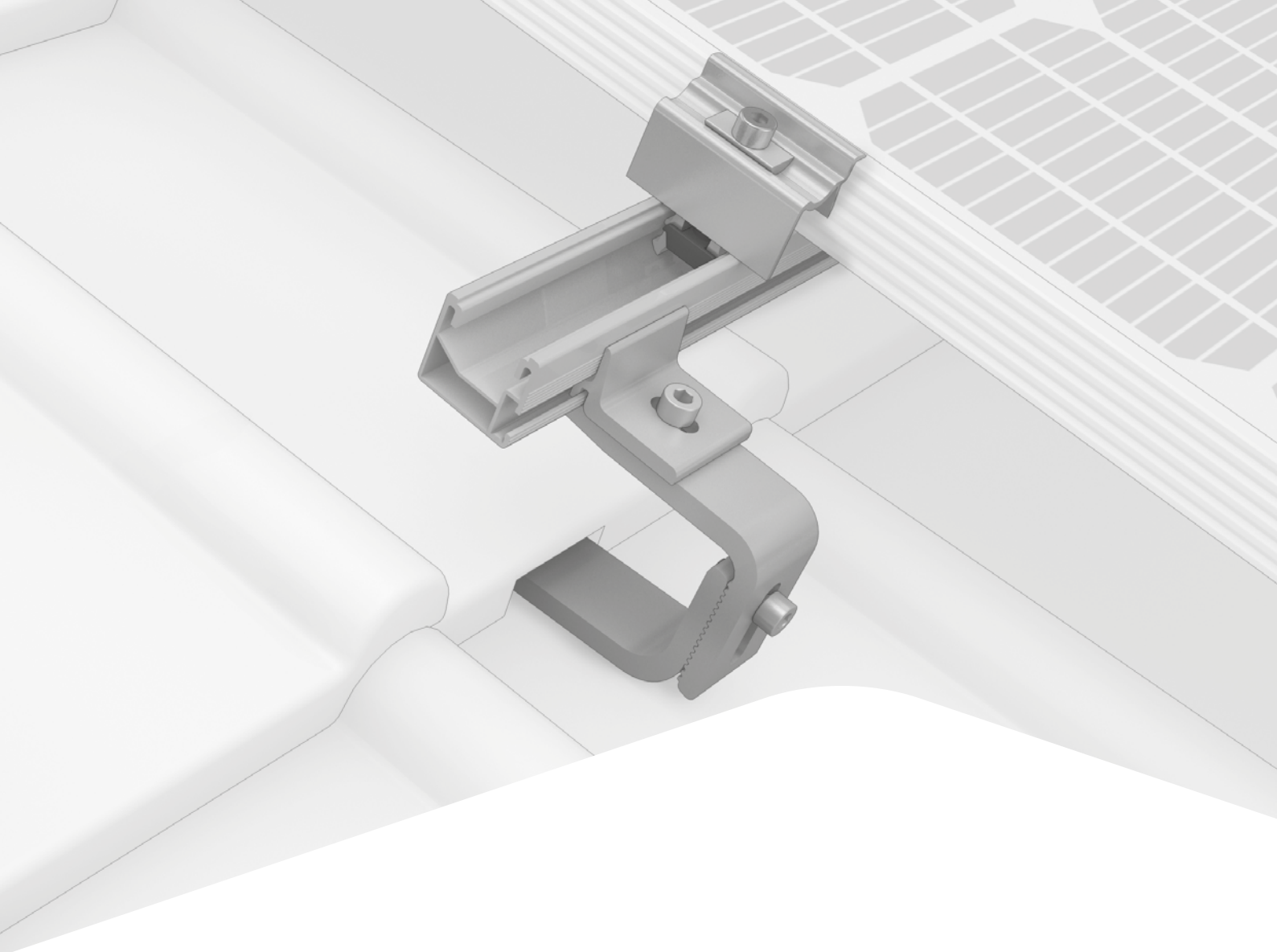




Instructions de montage

Systeme K2 SingleRail

Couvertures en tuiles



Connecting Strength

k2-systems.com

Sommaire

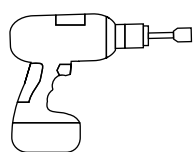
• Aperçu des outils	3	• SingleHook Vario	26
• Préréquis pour la pose du procédé	4	• SingleHook FT	26
• Avec les crochets destinés aux couvertures en tuiles à emboîtement ou à glissement	5	• Adaptateur en L pour d'autres crochets de toit	27
• Avec les crochets destinés aux couvertures en tuiles à emboîtement à pureau plat	6	• Montage	28
• La pente de toiture est limitée à 50° (144 %) et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en tuiles plates.	6	• Portrait	28
• Domaine d'emploi	6	• Séparations thermiques	31
• Matériel requis	8	• Paysage avec assemblage en croix	32
• Conditions communes liées aux fixations sur la structure du toit :	12	• Séparations thermiques pour l'assemblage en croix	34
• Diamètre des vis et distances au bord	12	• Paysage avec rails de montage verticaux : Climber et plaque d'adaptation	34
• Capacité portante des vis	13	• Obstacles / bord du toit : utilisation de IngleBoards	36
• Montage	14	• Obstacles / bord du toit : utilisation de bois de construction	38
• Calage des crochets de toit	15	• Compenser les différences de hauteur et caler	39
• Montage d'un chevêtre	15	• Fixer le BlackCover et l'EndCap	40
• Consignes générales de sécurité	16	• Raccordement électrique du champ	41
• SingleRail avec Crochets pour couvertures en tuiles	17	• Maintenance	42
• Généralités	17	• Entretien des modules	42
• Instructions de montage importantes	17	• Contrôle de l'installation mécanique	42
• Composants	18	• Maintenance électrique	42
• Composants de base	18	• Informations légales	43
• Composants supplémentaires	20	• Liste des modules renouvelée	44
• SingleBoards	22	• Annexes	45
• Compensation de la hauteur et calage	23	• Checklist	45
• Crochets de toit compatibles	24	• Rapport K2 Base	49
• SingleHook 3S	24	• Notes	66
• SingleHook 3S Long	24		
• SingleHook 4S	25		
• SingleHook 2	25		

Qualité contrôlée - Multi-certifiée

K2 Systems est synonyme de raccordement fiable, de qualité et de précision exceptionnelles. Nos clients et partenaires commerciaux le savent depuis longtemps. Des organismes indépendants ont contrôlé, confirmé et certifié nos compétences et nos composants.

Vous trouverez nos certificats qualité et produits sur [k2-systems.com](https://www.k2-systems.com).

Aperçu des outils



TX25/40



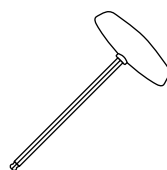
SW 13 mm



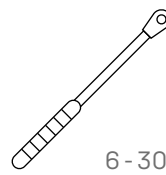
6 mm



8,5 mm



6 mm



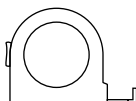
6 - 30 Nm
(4,5 - 22,2 lb-ft)



6 mm



SW 13 mm



≥ 3,0 m



≥ 6,0 m



Boîte à outils numérique



Connaissez-vous nos services numériques ? Utilisez dès maintenant notre appli K2 DocuApp et consignez les premières données essentielles chez le client ou sur le site du projet. Il vous suffit de reprendre les données dans K2 Base, notre logiciel de planification en ligne. Celui-ci permet une planification facile, rapide et sûre de votre projet. Vous obtenez un rapport de projet détaillé avec plan de montage et rapport statique. L'interface K2+ permet ensuite de transférer directement les données vers l'outil de planification d'autres fabricants. Avec l'appli K2 DocuApp, la documentation de projet est rapide et facile – sans paperasserie fastidieuse.

Commencer et s'inscrire maintenant :

docuapp.k2-systems.com →

base.k2-systems.com →

Prérequis pour la pose du procédé

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

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

Composants	Matériau	Atmosphères extérieures							
		Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine				Spéciale
			Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer * (< 3 km)	Mixte	
Rails, étriers, crochets alu, Climbers, Adaptateur pour SolidRail et autres composants en alu	Aluminium EN-AW-6063 T66	●	●	○	●	●	○	○	○
Joint EPDM	EPDM	●	●	●	●	●	●	●	○
Vis à double filetage, Vis de fixation panneaux solaires, Vis autoperceuse, vis à tête cylindrique, vis à tête marteau, écrous, MK2 A2, Adaptateur pour Climber	Acier inoxydable A2	●	●	○	●	●	○	○	○
Crochets acier inox	Acier inoxydable A2	●	●	○	●	●	○	○	○
Crochet acier Magnelis	Magnelis 1.0242 (S250GD + ZM310)	●	●	○	●	●	○	○	○
Vis autoperceuse, vis à tête cylindrique, vis à tête marteau, écrous	Acier inoxydable A4 (optionnel)	●	●	○	●	●	●	○	○

Les expositions atmosphériques sont définies dans les normes NF P 34-301, NF P 24-351 DTU 40.36 et DTU 40.41

● : Matériau adapté à l'exposition

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

- : Matériau non adapté à l'exposition

* : à l'exception du front de mer

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

Avec les crochets destinés aux couvertures en tuiles à emboîtement ou à glissement

Crochets SingleHooks – SingleHook Vario K2

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 (ou des DTA, si la tuile est visée par un tel document), en rajoutant un minimum de pente de 6% aux tableaux en fonction du cas visé dans le DTU (ou DTA) 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 40.24 (NF P31-207-1) : Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal – (Indice de classement : P31-207-1)

- Le Document Technique d'Application, le cas échéant
- Quelle que soit la couverture, la longueur maximale du rampant autorisée est de 12 m (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 destinés aux couvertures en tuiles à emboîtement à pureau plat

Crochets SingleHook FT K2

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

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, il convient de se reporter aux tableaux du DTU suivant (ou du DTA, si la tuile est visée par un tel document), en rajoutant un minimum de pente de 6 % aux tableaux 1 et 2 en fonction du cas visé dans le DTU (ou DTA) correspondant, à savoir, ceux du DTU suivant :

- NF DTU 40.211 P1-1 (avril 2015) : Travaux de bâtiment – Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement à pureau plat Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types Indice de classement : P31-203-1-1
- Dans le cas d'une tuile visée par un DTA, rajouter une pente de 6 % aux tableaux du dossier technique du Document Technique d'Application, le cas échéant

Quelle que soit la couverture, la longueur maximale du rampant autorisée est de 12 m (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.

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 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)
 - Charpente métallique (acier S235 minimum), sauf dans le cas d'un champ PV sur couverture en bardeaux
 - Atmosphère extérieure rurale non polluée, industrielle normale, sévère ou marine
- Sur bâtiments isolés ou non, en toiture froide exclusivement
- Hors climat de montagne caractérisé.
- Zone de vent maximum : 4
- Uniquement dans les locaux à faible et moyenne hygrométrie, en ambiance saine.
- Zone sismique (jusqu'à zone 4 pour bâtiments de catégorie d'importance III)
- Réalisation de versants complets ou partiels.
- Implantation sur des versants de pente, imposée par la toiture:
Pente minimale visée dans le DTU visant les couvertures tuiles à emboîtement ou à glissement concernées conformément aux DTU 40.21 et 40.24, augmenté

systématiquement d'une pente de 6 % et la pente est limitée à 50° quelle que soit l'exposition du site

- 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)
- La limite du champs PV doit se trouver en dessous de la tuile de faîtage.
- L'espace entre les rives (ou arêtières) de couverture et les bords du champ doit être tel qu'il n'y ait aucune fixation dans le chevron de rive. Le champ ne doit pas dépasser le profil de rive.
- 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 25 m 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.

Matériel requis

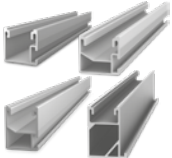
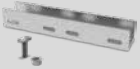
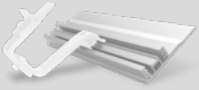
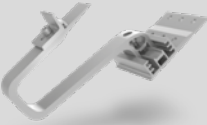
Image	Description	N° article
	▸ SingleRail K2 ▸ SingleRail Light 36 ▸ SingleRail 36 ▸ SingleRail 50 ▸ SingleRail 63 Rail de montage rapide avec certification statique. Avec raccordement latéral. Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66	N° article spécifique
	Bouchons de protection EndCap K2 pour boucher les extrémités du rail SingleRail 36 ou SingleRail 36 light. Matériau : polyamide renforcé en fibres de verre.	1004767
	BlackCover SingleRail 36 K2 BlackCover pour le recouvrement noir des extrémités des rails du K2 SingleRail 36 et du K2 SingleRail 36 light. Longueur recouverte : 150 mm. PA6 GK30	2003523
	Kit connecteur K2 SingleRail 36 1 Connecteur SingleRail 36 (2001975), aluminium EN AW-6063 T66 4 Vis à tête marteau M8×20 (1002387), acier inox A2 4 écrous à embase avec cran d'arrêt M8 (1000043), acier inox A2	2001976
	Kit connecteur externe K2 SingleRail 36 1 Connecteur SingleRail 36 (2000064), aluminium EN AW-6063 T66 Butée de connecteur de rail externe SingleRail 36 (2000065) acier inox A2	2003605
	Kit connecteur K2 SingleRail 50 1 Connecteur SingleRail 50 (2002346), aluminium EN AW-6063 T66 4 vis à tête marteau (M8×20), acier inox A2 4 écrous à embase avec cran d'arrêt (M8), acier inox (1.4301)	2002404
	Kit connecteur K2 SingleRail 63 1 Connecteur SingleRail 63 (2001297), aluminium EN AW-6063 T66 2 vis autoforeuse 5,5×25 (1001051), acier inox A2	2001627
	Kit SingleHook 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 36/50, vis à embase cranté Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66 et acier inox A2	2003215
	Kit SingleHook 4S K2 Crochet de toit en aluminium avec 3 hauteurs de réglage sur la plaque de base (40/47/54 mm) et 30 mm de réglage du bras du crochet. Plaque de base composée de pré-perçages pour une fixation sur chevrons étroits à partir de 36 mm. Très léger ! Prémonté avec Climber 36/50, vis à embase cranté. Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66 et acier inox A2	2003144
	SingleBoard K2 3S / 4S 2,10 m Le SingleBoard 2,10 m permet de se fixer sur les fermettes et plusieurs chevrons avec les bras de crochet compatibles Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66	2001972
	Bras de crochet SingleHook 4S K2 Le bras de crochet 4S avec climber 36 et vis s'utilise avec le SingleRail (2001972) Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66 et acier inox A2	2002927
	SingleHook 3S Long Crochet pour tuiles avec 3 réglages de la hauteur sur la plaque de base (40/47/54 mm) et longue portance. Pour chevrons à partir de 48 mm (chevrons étroits à partir de 36 mm possibles avec vis à bois M6). Prémonté avec Climber 36/50 et vis. Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66 et acier inox A2	2004222
	Plaque de compensation crochet K2 Plaque de compensation (cale) à fixer sous la plaque de base du crochet pour compenser les différences de hauteur des liteaux. Dimensions : 111×100×4 mm. Compatible avec SingleHook 1.1, SingleHook 3S et SingleHook 4S. Matériau : Aluminium (EN AW-5754 H111)	2002332
	Kit SingleHook 2 K2 Crochet de toit en acier inox pour toitures en tuiles béton conformes aux spécifications BS EN 490 ! Prémonté avec Climber 36/50, vis à embase cranté. Matériau : Acier inox A2	2003175
	SingleHook FT K2 Crochet en acier inoxydable 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 : Acier Inox	2002568

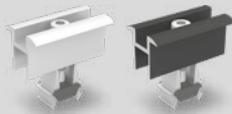
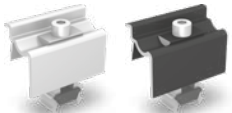
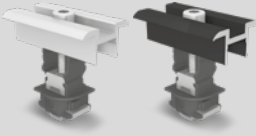
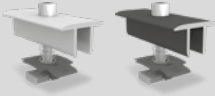
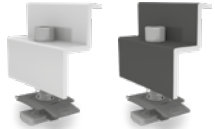
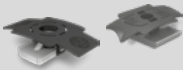
Image	Description	N° article
	SingleHook Vario K2 Crochet en acier inoxydable pour la fixation du SingleRail sur tuiles fortement galbées et béton. Y compris vis à tête marteau (acier inox A2) et écrous à embase avec cran d'arrêt (acierinox A2). Matériau : Acier inox	2002651
	Vis à bois autoforeuse HECO-TOPIX PLUS Vis à bois autoforeuse à tête fraisée bombée et empreinte étoile Heco pour fixer les crochets. Avec homologation du bâtiment ; T-25 /30/40 Diamètre : 6 et 8 mm selon besoin Matériau : Acier inox A2	N° article spécifique à l'installation
	Vis à bois autoforeuse Paneltwistec A2 de EUROTEC Vis à bois autoforeuse à caractéristiques équivalentes à celles des vis HECO TOPIX. Avec homologation du bâtiment ; T-25/40 Diamètre : 6 et 8 mm selon besoin Matériau : Acier inox A2	N° article spécifique à l'installation
	Kit Climber SingleRail 36/50 K2 1 Climber 36/50 (2003213), aluminium EN AW-6063 T66 1 Vis avec rondelle intégrée M8×20 (2001729), acier inox A2 1 Ecrou-prisonnier M K2 avec clip de montage (1001643), acier inox et PA	2003145
	Kit Climber SingleRail 63 K2 1 Climber 63 (2001334), aluminium EN AW-6063 T66 1 Vis avec rondelle intégrée M8×30 (2001730), acier inox A2 1 Ecrou-prisonnier MK2 avec clip de montage (1001643), acier inox et PA	2001626
	Kit L-Adaptateur SingleRail K2 L-Adapter pour relier le SingleRail au crochet avec un trou oblong. Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66 et acier inox A2	2002683
	Plate d'adaptation M10 Plaque d'adaptation pour montage avec rails verticaux Matériau : Aluminium EN AW-6063 T66	2002546
	Climber 36/50 HangerBolt M10 Climber pour le montage vertical des SingleRail avec crochets SolidHooks, avec trou M10 oblong Materiau : aluminium EN AW-6063 T66	2003146
	Kit Etriers universels OneMid brut/noir anodisé Les kits étriers intermédiaires sont utilisés avec des modules avec une hauteur de cadre de 30 à 42 mm. 1 étrier intermédiaire en aluminium EN AW-6063 T66 sans revêtement/anodisé noir 1 AluStance 15, aluminium 1 Vis avec rondelle intégrée M8×45, acier inox A2 1 écrou carré m M8×15, A2 1 cage plastique VK15	2003071/2003072
	Kit Etriers universels OneEnd brut/noir anodisé Les kits étriers finaux sont utilisés avec des modules avec une hauteur de cadre de 30 à 42 mm. 1 étrier final en aluminium sans revêtement/anodisé noir 1 AluStance 15, aluminium 1 Vis avec rondelle intégrée M8×50, acier inox A2 1 écrou carré m M8×15, A2 1 cage plastique VK15	2002514/2002589
	Kit Etriers K2 Clamp MC 25-40 mm brut/noir anodisé Etrier universel (intermédiaire). Pour fixation de modules d'une hauteur de cadre de 25 à 40 mm. 1 étrier intermédiaire en aluminium EN AW-6063 T66 sans revêtement/anodisé noir Badamid B70 Acier inoxydable A2	2004146/2004148
	Kit étriers K2 Clamp EC 30-40mm Hybrid brut/noir anodisé Etrier universel (final). Pour fixation de modules d'une hauteur de cadre de 30 à 40 mm. 1 étrier intermédiaire en aluminium EN AW-6063 T66 sans revêtement/anodisé noir Badamid B70	2003451/2003452

Image	Description	N° article
	Kit étrier intermédiaire XS K2 brut/noir anodisé Les kits étriers intermédiaires XS sont à utiliser avec des modules ayant une hauteur de cadre de 30 à 50 mm. 1 étrier intermédiaire XS, aluminium sans revêtement/anodisé noir 1 Vis à tête cylindrique M8, acier inox A2 1 Erou-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 la hauteur du cadre du module
	Kit étrier final standard K2 Les kits étriers finaux sont à utiliser avec des modules ayant une hauteur de cadre de 30 à 50 mm. 1 étrier final en aluminium sans revêtement/ anodisé noir 1 vis avec rondelle intégrée M8, acier inox A2 1 Erou-prisonnier MK2 avec clip de montage (1001643), acier inox et PA	N° article spécifique à la hauteur du cadre du module
	Erou à embase crantée K2 L'écrou M10 permet de fixer les SolidRails aux crochets Matériau : Acier Inox (1.4301)	1000042
	Vis à tête marteau K2 Vis à tête marteau M8×25 à insérer dans la partie latérale du SingleRail. Forme : 20/12 Matériau : Acier Inox (1.4301)	2002740
	Erou à embase crantée K2 L'écrou M8 permet de fixer les SingleRails aux crochets Matériau : Acier Inox (1.4301)	1000043
	Vis à tête cylindrique à six pans avec denture M8 DIN 912 / ISO 4762 Ces vis sont utilisées dans les kits crochets SingleHook, climbers et étriers. Matériau : Acier Inox (1.4301)	N° article spécifique à l'installation
	Erou-prisonnier MK2 avec clip de montage Les MK2 (Acier inox et Aluminium) sont des écrous M8 à insérer dans les rails K2 afin de venir se fixer avec une vis à tête cylindrique M8. Matériau : Acier Inox (1.4301)/Aluminium, PA	1001643/2000034
	TerraGrif K2SZ Permet la mise à la terre de chaque module avec les rails K2. Il faut 1 TerraGrif par module. Matériau : Acier Inox	2001881
	TerraGrif K2U17 Portrait Permet la mise à la terre de chaque module avec les rails K2. Il faut 1 TerraGrif par module. Matériau : Acier Inox	2000056
	TerraGrif QL Permet la mise à la terre de chaque module avec les rails K2. Il faut 1 TerraGrif par module. Compatible avec K2 Clamp MC 25-40 mm Matériau : Acier Inox	2004231
	Kit StairPlate K2 Le Stairplate K2 permet d'accrocher les micro-onduleurs et optimiseurs aux rails K2 sans les visser dans la couverture du toit. Matériau : Acier Inoxydable	2004057
	Bande d'étanchéité EPDM K2 Bande d'étanchéité EPDM avec une face adhésive Rouleau de 10 m. Matériau : Acier Inoxydable	1000105
	Pad Entretoise K2 Les cales permettent de compenser les différences de hauteur lors du montage des crochets de toit avec un filetage et les SingleRails, épaisseur d'une cale : 2 mm Matériau : Polyamide	1002361

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.

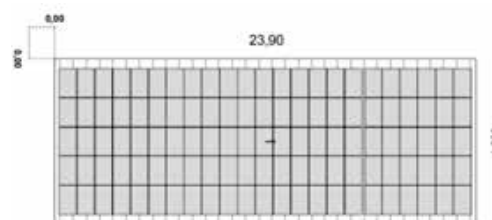
Vous trouvez en annexe 1 un exemple de check-list pour un bâtiment avec couverture en tuiles. Tous les cas courants de check-list sont disponibles sur le lien ci-après :

https://catalogue.k2-systems.com/media/5a/ae/6b/Checklist-Tiles_Standing-Seam-FR.pdf

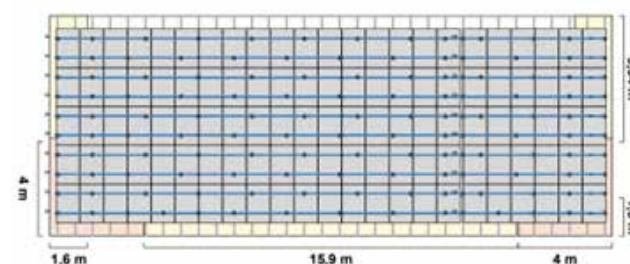
Pour chaque projet, l'installateur (et/ou le maître d'œuvre du projet) doit préparer un planning en s'aidant du logiciel K2 Base. Les données résultant de ce logiciel sont établies en synthétisant tous les détails généraux du projet sur la base d'un calcul statique compatible avec le système (en fonction 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)).

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.

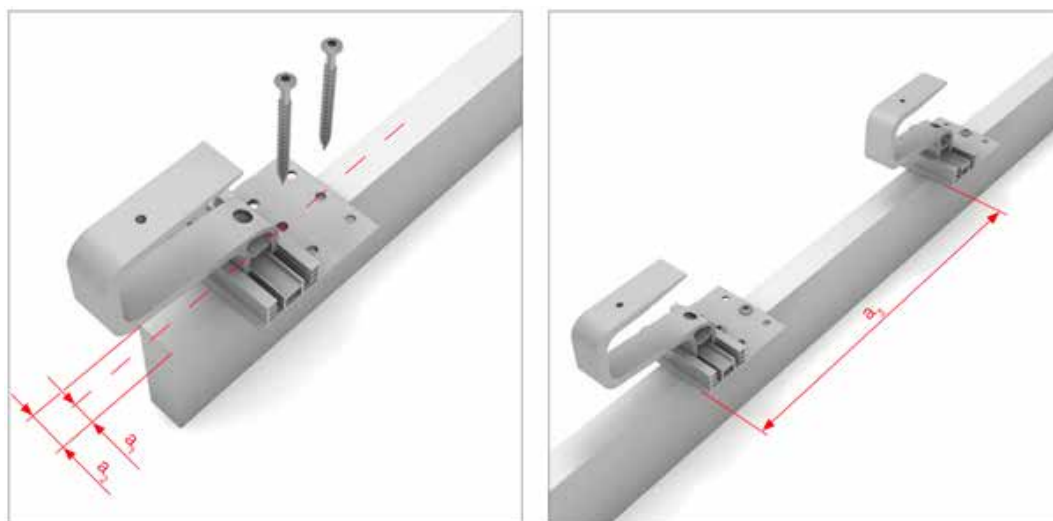
Pour celles-ci, les liaisons ont été justifiées par calcul en tenant compte des hypothèses de charges et des effets types ainsi que des résistances de vis définies dans l'ATE de ces dernières.

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 ($a_{3,t}$)
- A la rive non chargée ($a_{4,c}$) 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 (a_1).

Pour les crochets avec trou rond-oblong en combinaison avec les vis Heco-Topix plus ou Paneltwistec dans les dimensions visées, les distances suivantes s'appliquent :



Vis	Réf. K2	Ø _s [mm]	L [mm]	Drive	Ø foret pour avanttrou [mm]	Couple de serrage max. [Nm]	a ₁ [mm]	Largeur min. du chevron a ₂ [mm]	a ₃ [mm]
6×80	2004106	6	80	T25	4,0	5,3	18	36	150 *
6×100	2004107	6	100	T25	4,0	5,3	18	36	150 *
8×80	2004111	8	80	T40	Résineux: 5,0 Feuillus: 6,0	12,6	24	48	200 *
8×100	2004112	8	100	T40	Résineux: 5,0 Feuillus: 6,0	12,6	24	48	200 *
8×120	2004113	8	120	T40	Résineux: 5,0 Feuillus: 6,0	12,6	24	48	200 *
8×160	2004115	8	160	T40	Résineux: 5,0 Feuillus: 6,0	12,6	24	48	200 *
8×180	2004116	8	180	T40	Résineux: 5,0 Feuillus: 6,0	12,6	24	48	200 *
8×200	2004117	8	200	T40	Résineux: 5,0 Feuillus: 6,0	12,6	24	48	200 *

*
a₁
a₃

Pour le pin douglas, la valeur doit être augmentée de 50%
Distance minimale du bord par rapport au côté du chevron
Distance minimale entre les crochets de toit sur un chevron

Capacité 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 $k_{mod} = 0,9$).

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 (efforts perpendiculaires par rapport à l'axe de la vis) ont été déterminées comme suite (avec $k_{mod} = 0,6$).

Valeur de dimensionnement arrachement du filetage [kN] classe du bois	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Masse volumique du bois [kg/m ³]	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

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'essence, 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'essence, de pin ou de sapin), le diamètre du foret requis

- Pour une vis de 8 mm est de 5 mm (diamètre du trou 4,95 à 5,05 mm),
- Pour une vis de 6 mm 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 / T30
- Pour les vis avec un diamètre de 8 mm : T40.

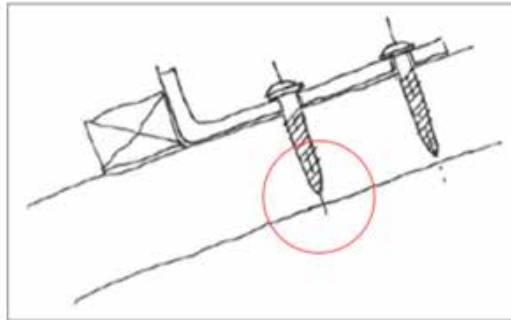
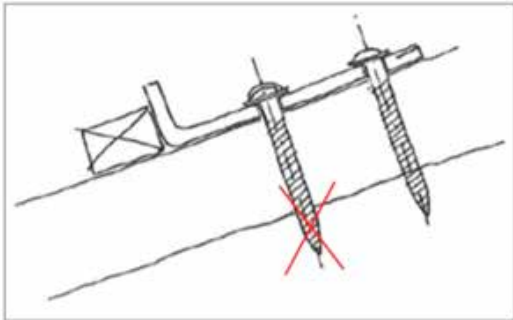
Le couple de serrage maximal est :

- 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.

Les vis HECO-Topix et Paneltwistec possèdent un traitement qui permet un vissage facile et rapide.

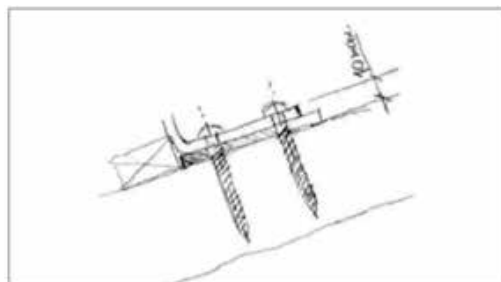
Après montage, la tête bombée de la vis doit affleurer et reposer à plat sur la plaque de base du crochet de toit. La vis doit être complètement enfoncée dans le bois, la pointe de la vis ne doit pas dépasser du bois massif porteur.



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.

Consignes générales de sécurité

Veuillez noter que nos règles générales de montage doivent impérativement être respectées. Celles-ci peuvent être consultées sur k2-systems.com

- Les installations ne doivent être montées et mises en service que par des personnes qui, du fait de leur aptitude professionnelle (par ex. formation ou activité) ou expérience, sont en mesure de garantir une réalisation conforme aux instructions.
- Avant le montage, il convient de vérifier si le produit satisfait aux exigences statiques sur site. Dans le cas de systèmes de toit, la capacité de charge du toit sur le chantier doit être vérifiée.
- Les réglementations en matière de construction ainsi que les normes et les exigences environnementales doivent impérativement être respectées.
- Les règles de protection au travail et de prévention des accidents, les normes applicables ainsi que les règles de l'association professionnelle doivent être impérativement respectées ! Il convient notamment de respecter les points suivants :
 - Le port d'un vêtement de sécurité est requis (surtout casque de protection, chaussures de travail et gants).
 - Lors de travaux de toiture, les règles relatives aux travaux de toiture sont à respecter (par ex., utilisation de : Protections antichute, échafaudage avec dispositifs de capture à partir d'une hauteur à la gouttière de 3 m, etc.).
 - La présence de deux personnes est obligatoire pendant tout le processus de montage, afin de pouvoir garantir une aide rapide en cas de d'accident éventuel.
- Les systèmes de montage K2 sont constamment perfectionnés. Les processus de montage peuvent varier. Avant le montage, il convient donc de vérifier l'état actuel des instructions de montage sur : k2-systems.com. Nous pouvons également vous faire parvenir la version actuelle sur simple demande.
- Les instructions de montage du fabricant de modules sont à respecter.
- La compensation du potentiel entre les différentes parties de l'installation doit être réalisée conformément aux règles nationales en vigueur.
- Pendant toute la durée du montage, il convient de s'assurer qu'au moins un exemplaire des instructions de montage est disponible sur le chantier.
- Nous déclinons toute responsabilité en cas de défauts et dommages qui résulteraient du non-respect de nos règles et instructions de montage, de la non-utilisation de l'intégralité des composants du système et du montage et démontage de pièces achetées auprès d'autres fabricants. Toute garantie est dans ce cas exclue.
- K2 Systems GmbH se réserve le droit d'exclure sa responsabilité en cas de non-respect des consignes générales de sécurité et de montage ou démontage de pièces achetées auprès de concurrents.
- Si toutes les consignes de sécurité sont respectées et que l'installation est réalisée dans les règles de l'art, vous bénéficiez d'un droit à garantie sur les produits de 12 ans ! Veuillez respecter nos conditions de garantie, consultables sur k2-systems.com Nous pouvons bien entendu vous les faire parvenir sur simple demande.
- Le démontage du système s'effectue en suivant les phases de montage dans l'ordre inverse.
- Les composants K2 en aciers inoxydables sont disponibles en différentes classes de résistance à la corrosion. Il convient dans tous les cas de vérifier quelle est l'exposition à la corrosion attendue pour le bâtiment ou le composant respectif.

SingleRail avec Crochets pour couvertures en tuiles



Généralités

Le système SingleRail 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 50° (Se référer au §1 pour les pentes minimum et maximum à respecter)
- Se référer au §1 de la présente notice pour plus de détails.

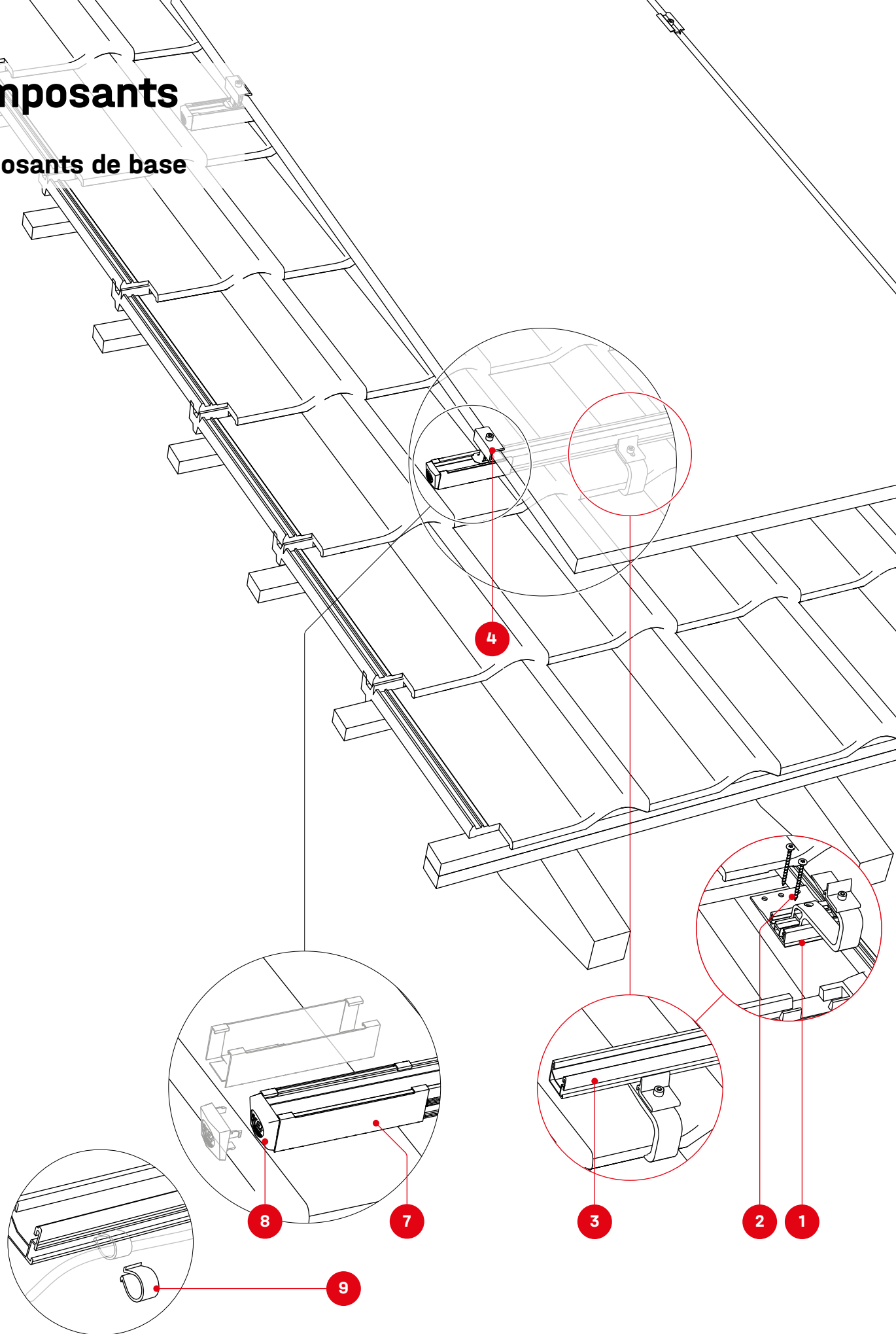
Instructions de montage importantes

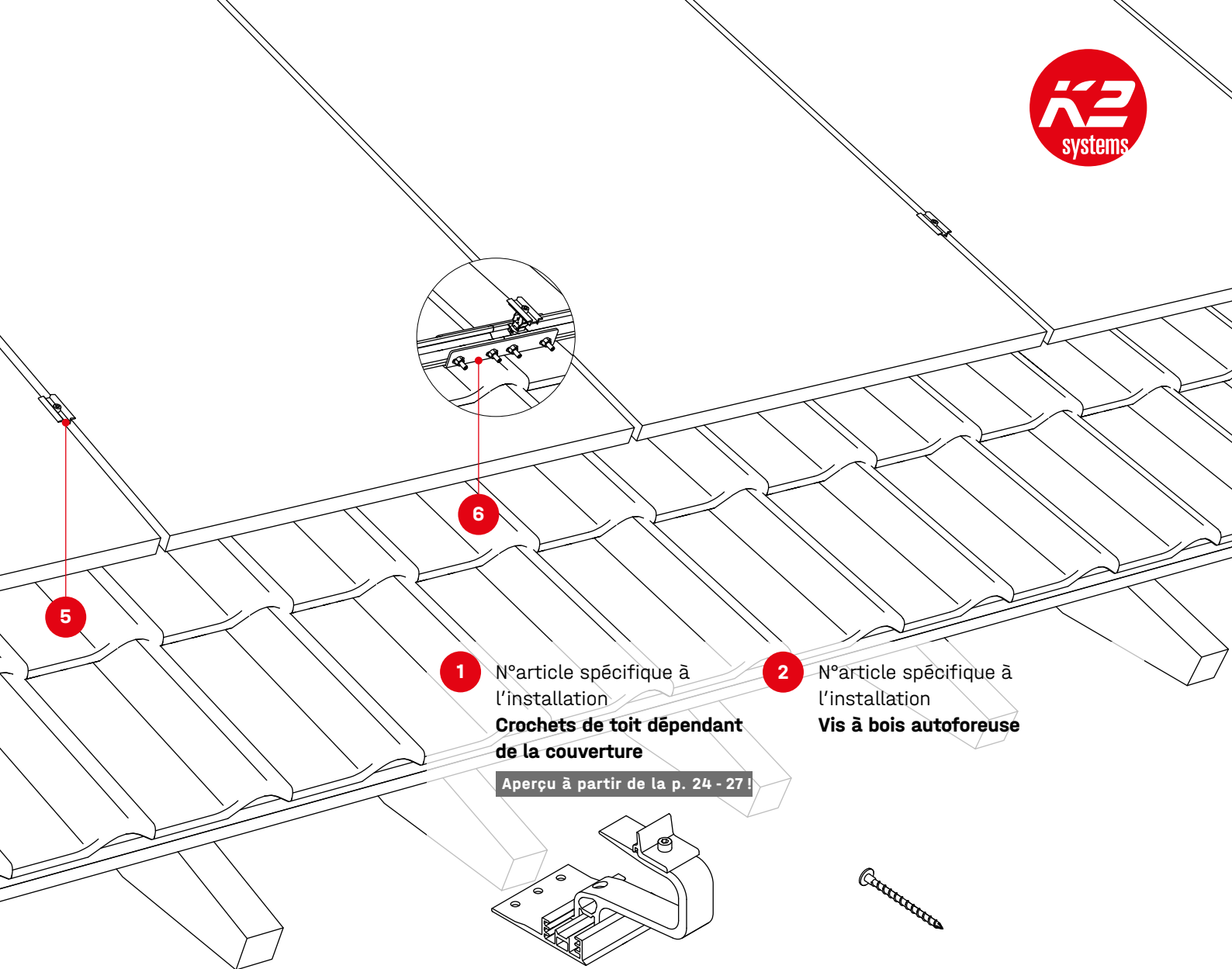
- Les normes et réglementations générales sur site relatives à la protection contre la foudre doivent être respectées – il est recommandé de consulter un bureau d'études à même de définir les dispositions pour assurer la protection contre la foudre (utiliser une pince de protection contre la foudre si nécessaire).
- Il est demandé que les rails soient interrompus par un joint de dilatation tous les 18 m 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 50 mm.
- 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.

Composants

Composants de base





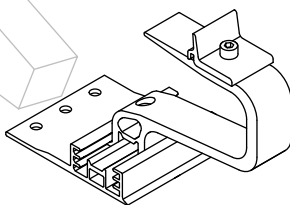
1

N°article spécifique à l'installation
Crochets de toit dépendant de la couverture

2

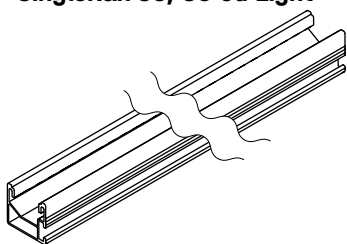
N°article spécifique à l'installation
Vis à bois autoforeuse

Aperçu à partir de la p. 24 - 27 !



3

N°article spécifique à l'installation
SingleRail 36, 50 ou Light

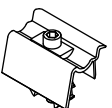


4

N°article spécifique à l'installation
K2 Clamp EC / OneEnd



K2 Clamp EC 30 - 40, Hybrid
Argent 2003451
Noir anodisé 2003452



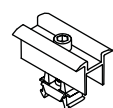
Étrier final OneEnd 30-42
Argent 2002514
Noir anodisé 2002589

5

N°article spécifique à l'installation
K2 Clamp MC / OneMid



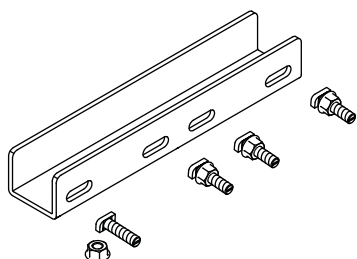
K2 Clamp MC 25 - 40
Argent 2004146
Noir anodisé 2004148



Étrier interm. OneMid 30-42
Argent 2003071
Noir anodisé 2003072

6

2001976 / 2002404
SingleRail 36/50 Connector Set



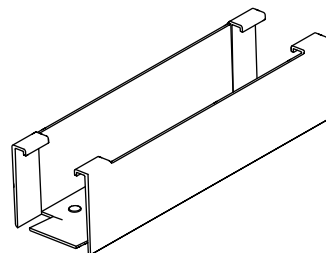
7

1004767
EndCap SingleRail 36



8

2003523
BlackCover SingleRail 36



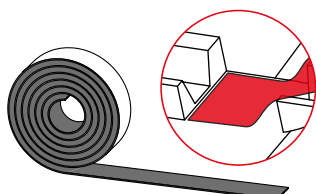
9

1005394
Omega clip pour câble



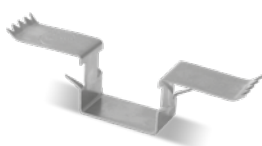
Composants supplémentaires

1000105
Bande d'étanchéité EPDM



Tous les évidements dans les tuiles doivent être étanchéifiés avec de l'EPDM.

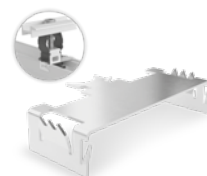
2001881
TerraGrif K2SZ



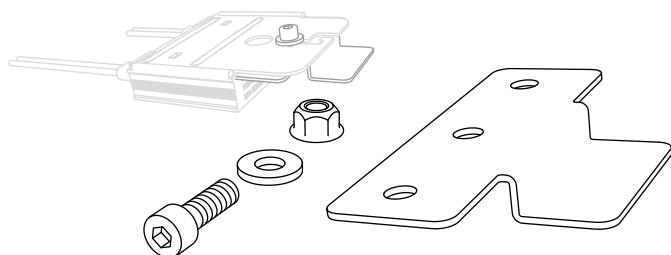
2000056
TerraGrif K2U17 Portrait



2004231
TerraGrif QL

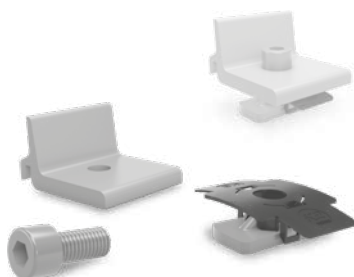


2004057
Kit StairPlate K2



Paysage avec assemblage croisé

2003145
Climber 36/50 Set



2002683
Kit L-Adaptateur SingleRail K2

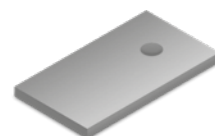


Paysage avec rails de montage verticaux : Climber et plaque d'adaptation

2003146
**Climber 36/50 pour
Dome FixPro**



2002546
Plate d'adaptation M10



1000042
Ecrou à embase crantée K2

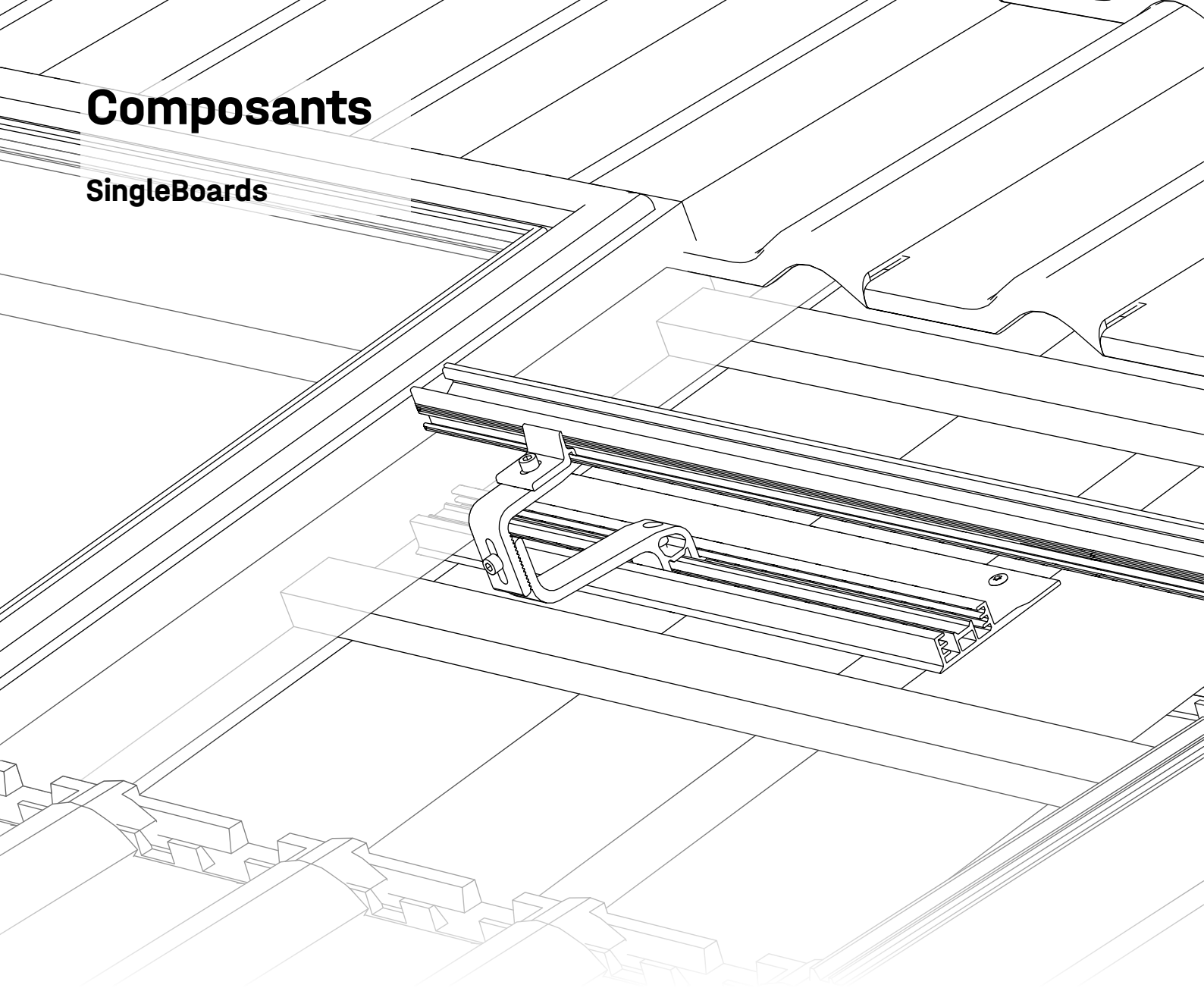


1000786
**Vis à tête cylindrique à six
pans avec denture
M10×35 DIN 912 / ISO 4762**

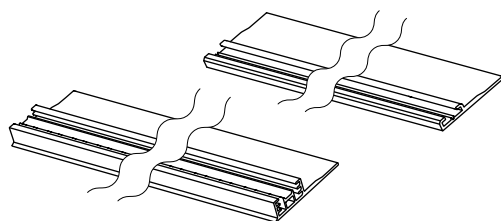


Composants

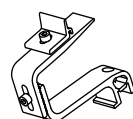
SingleBoards



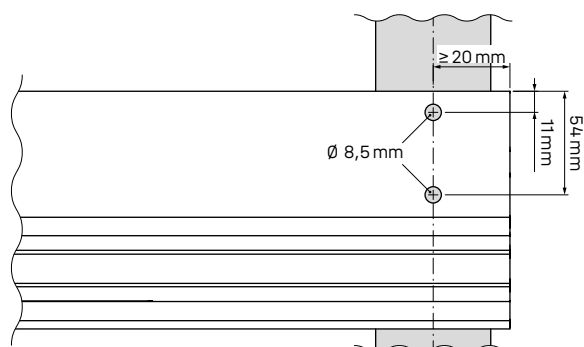
- 1** 2001972 / 2002935
SingleBoard 3S/4S / SingleBoard



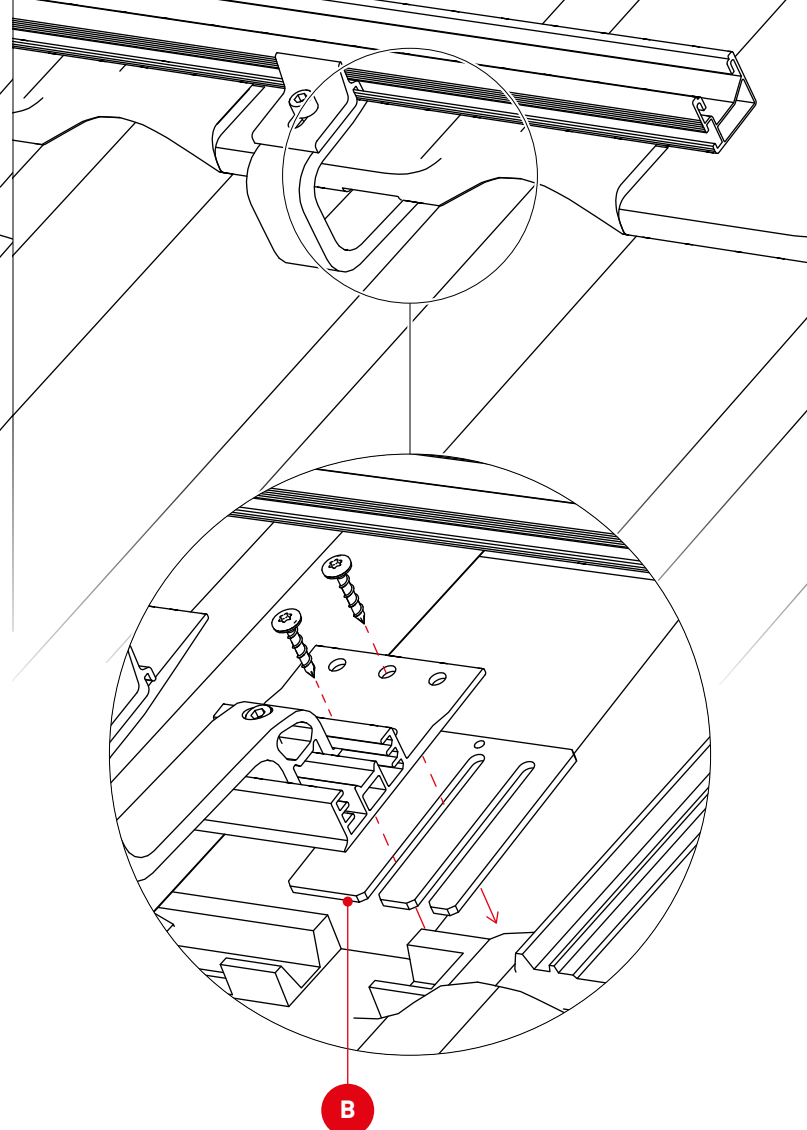
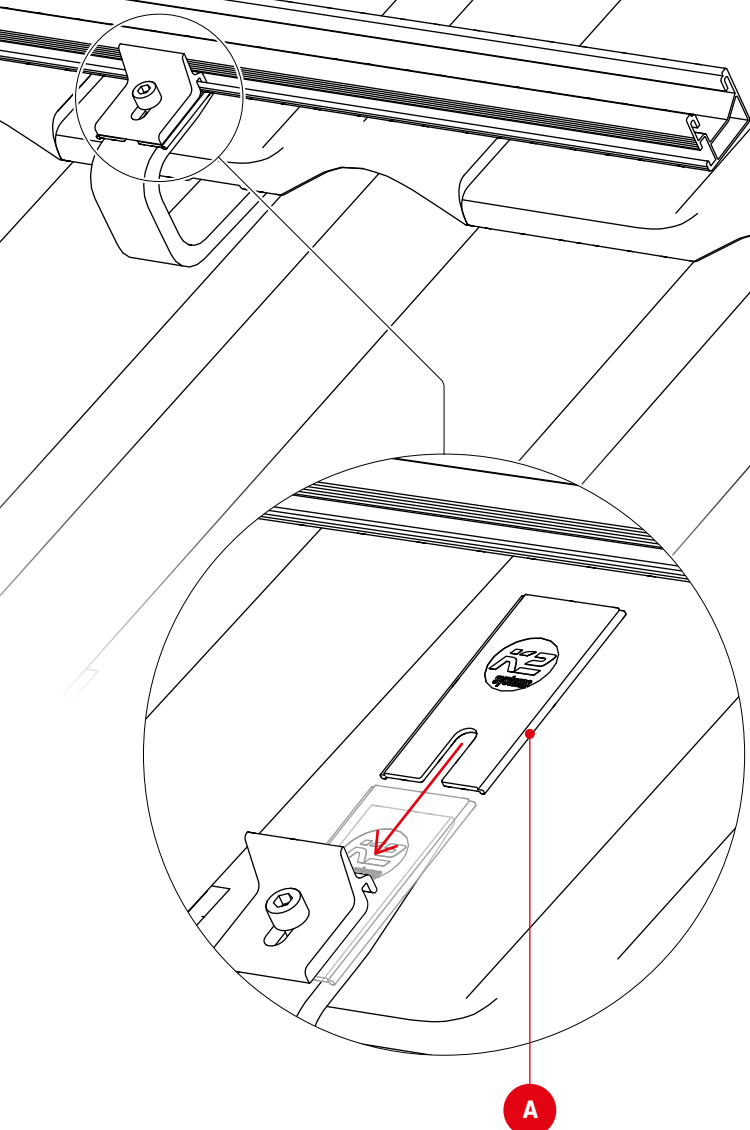
- 2** 2002927
SingleBracket 4S



Spécifications de perçage pour SingleBoard



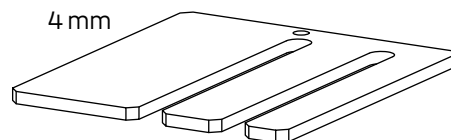
Compensation de la hauteur et calage



1002361
Distance Pad
2 mm



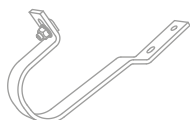
2002332
Hauteur du crochet de toit
Compensateur
4 mm



SingleHook
3S/4S/3S Long



SingleHook FT

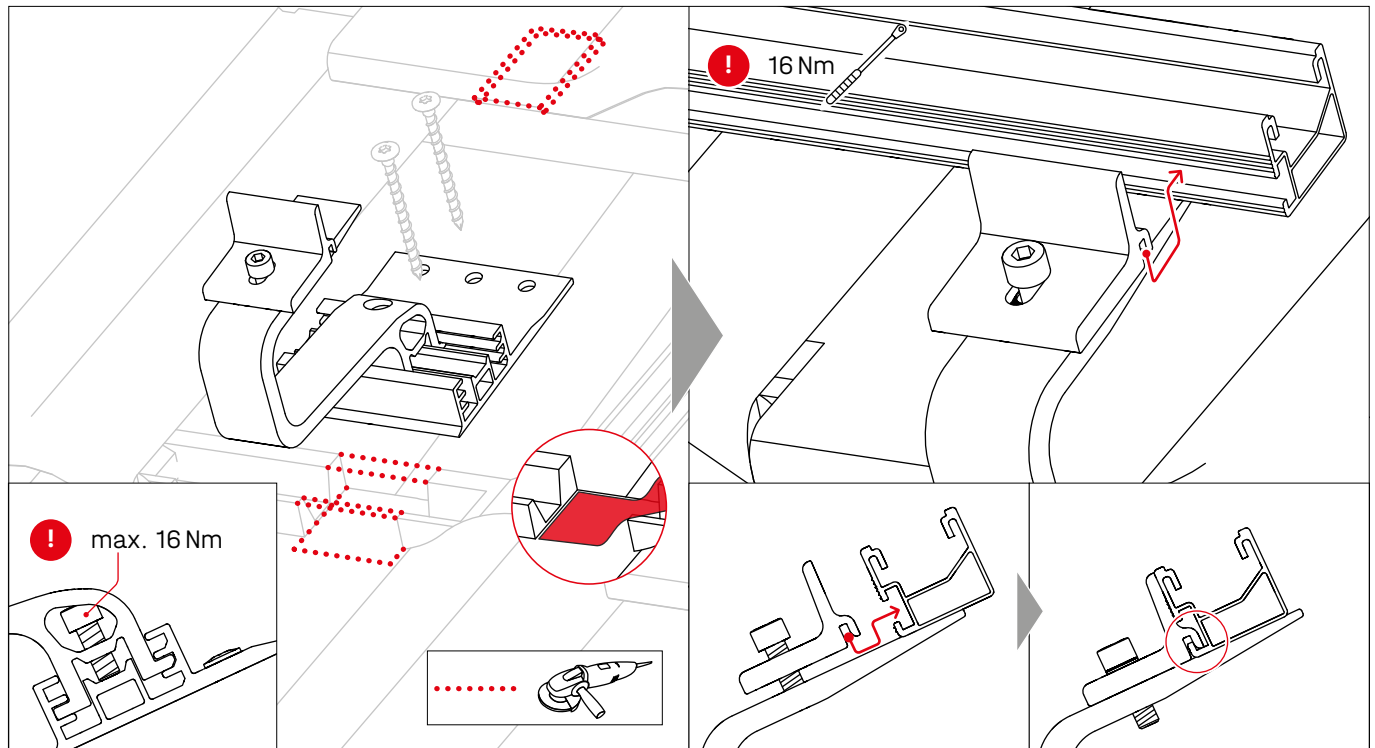


● Compatible

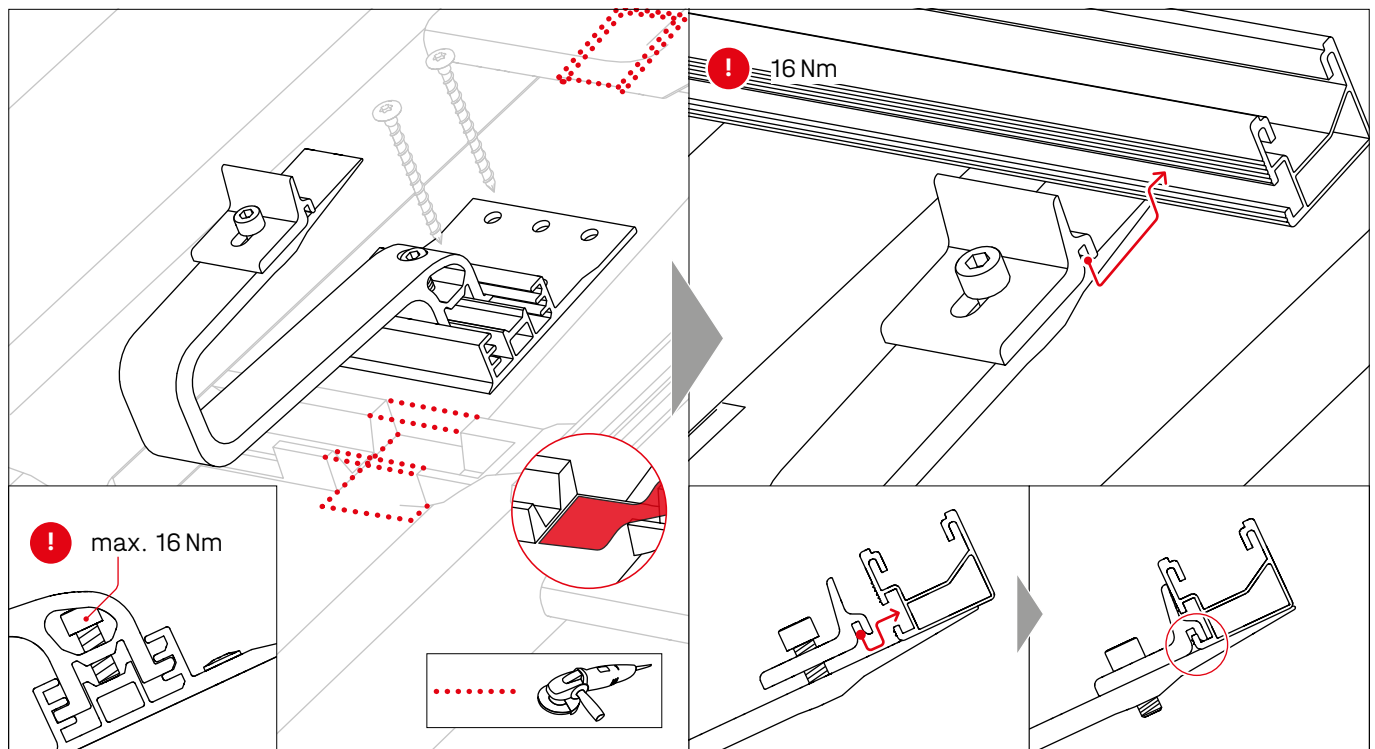
○ Non compatible

Crochets de toit compatibles

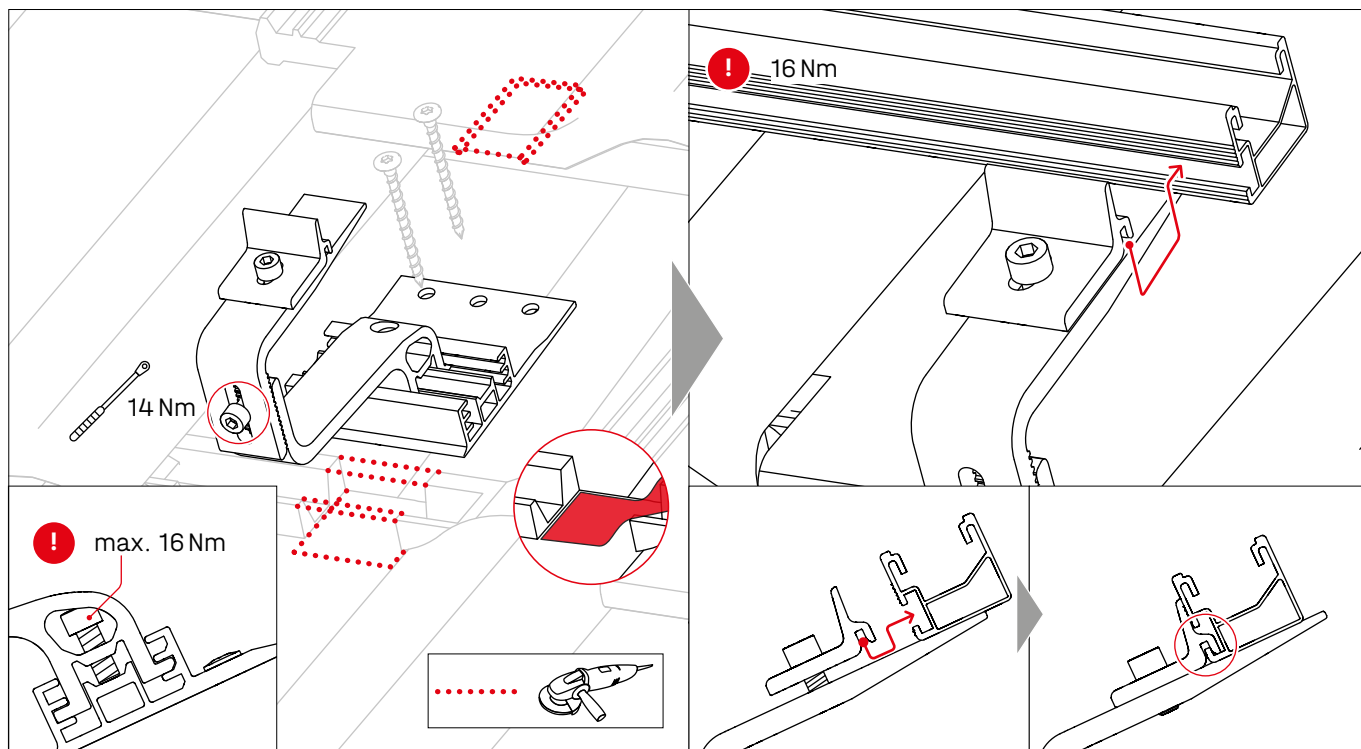
SingleHook 3S · 2003215



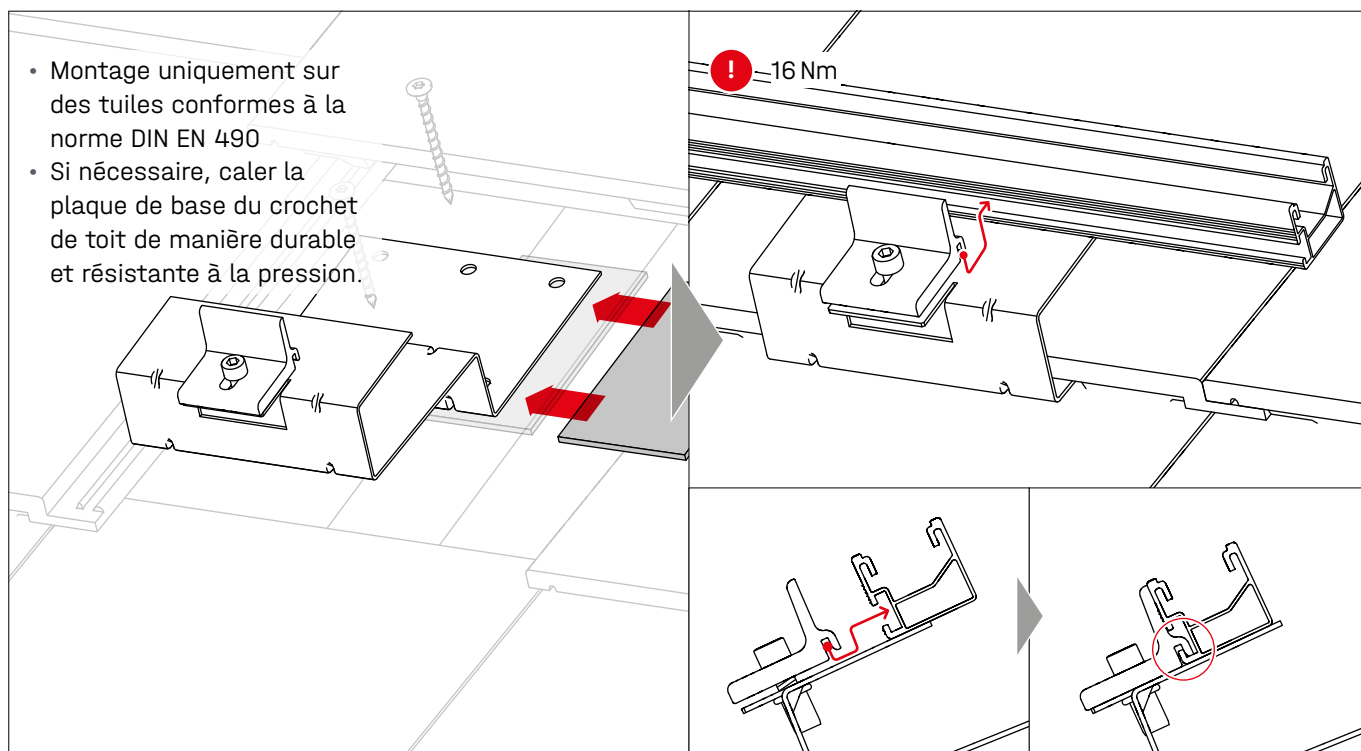
SingleHook 3S Long · 2004222



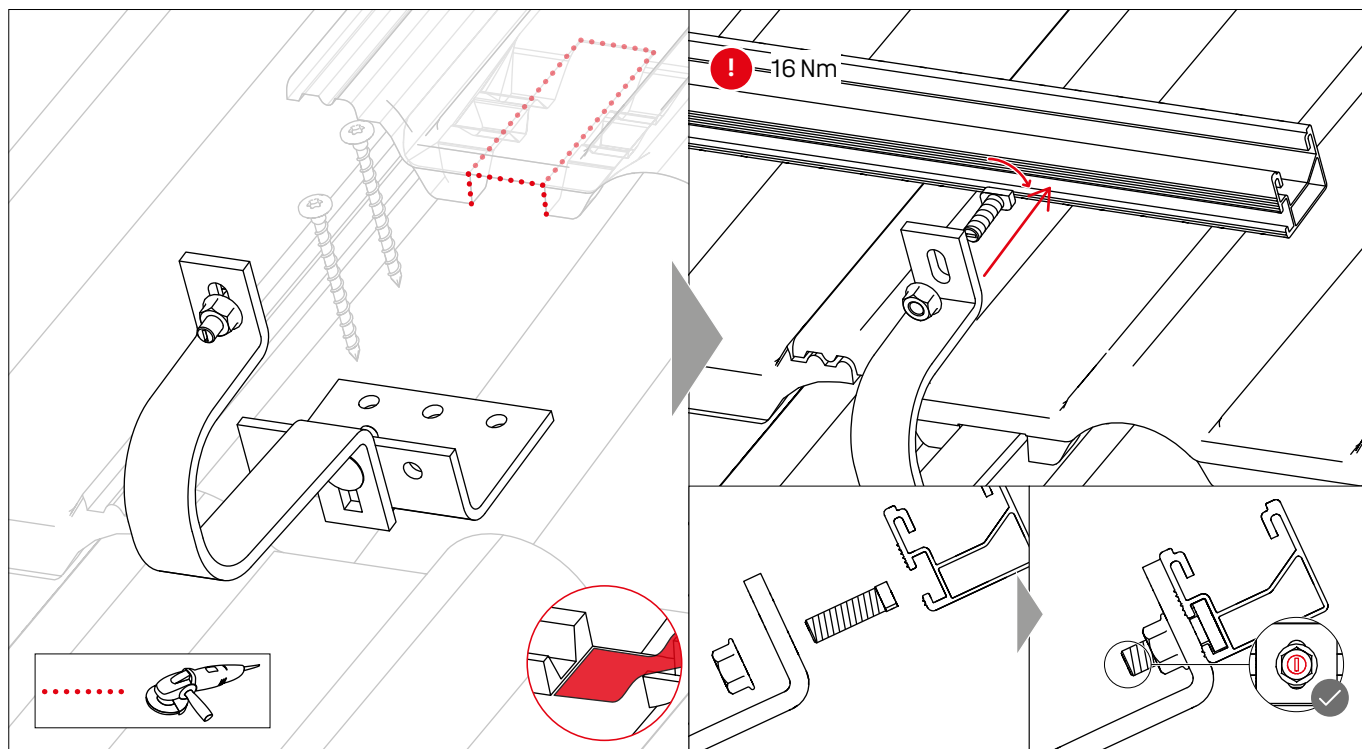
SingleHook 4S · 2003144



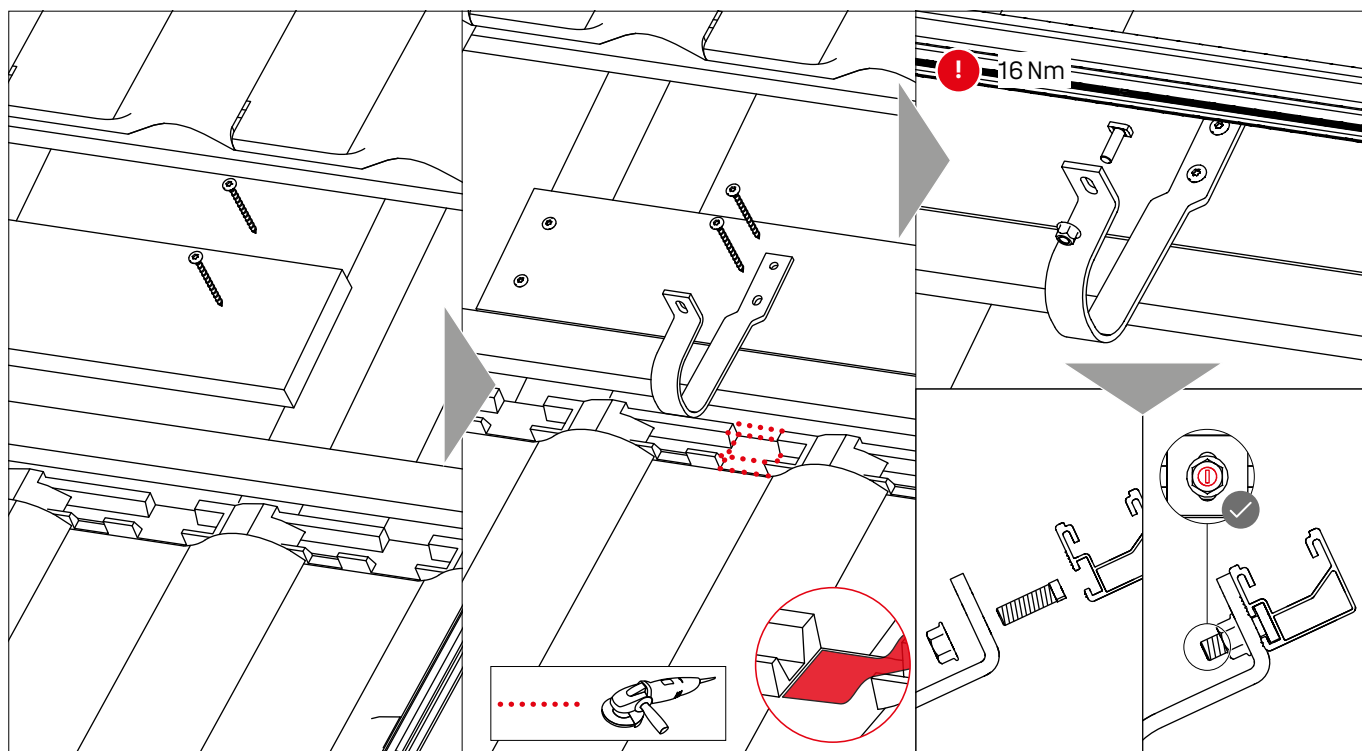
SingleHook 2 · 2003175



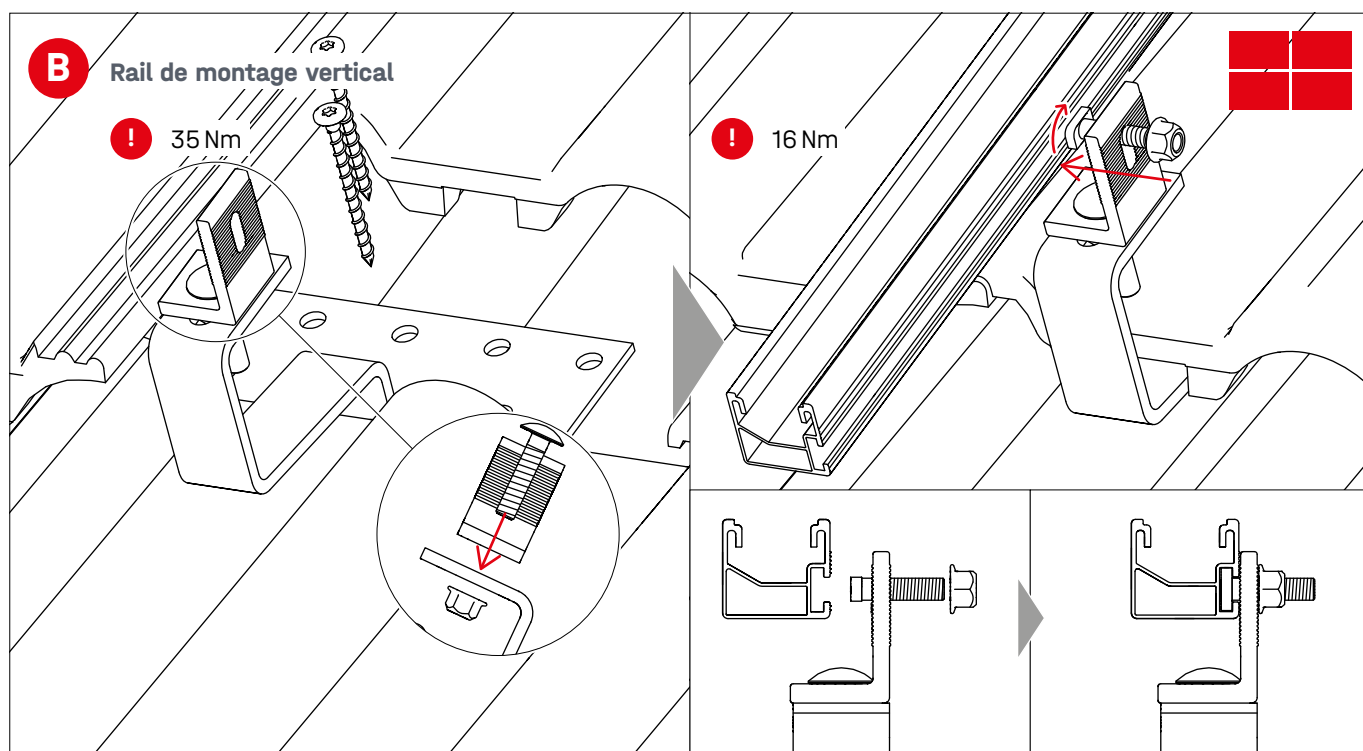
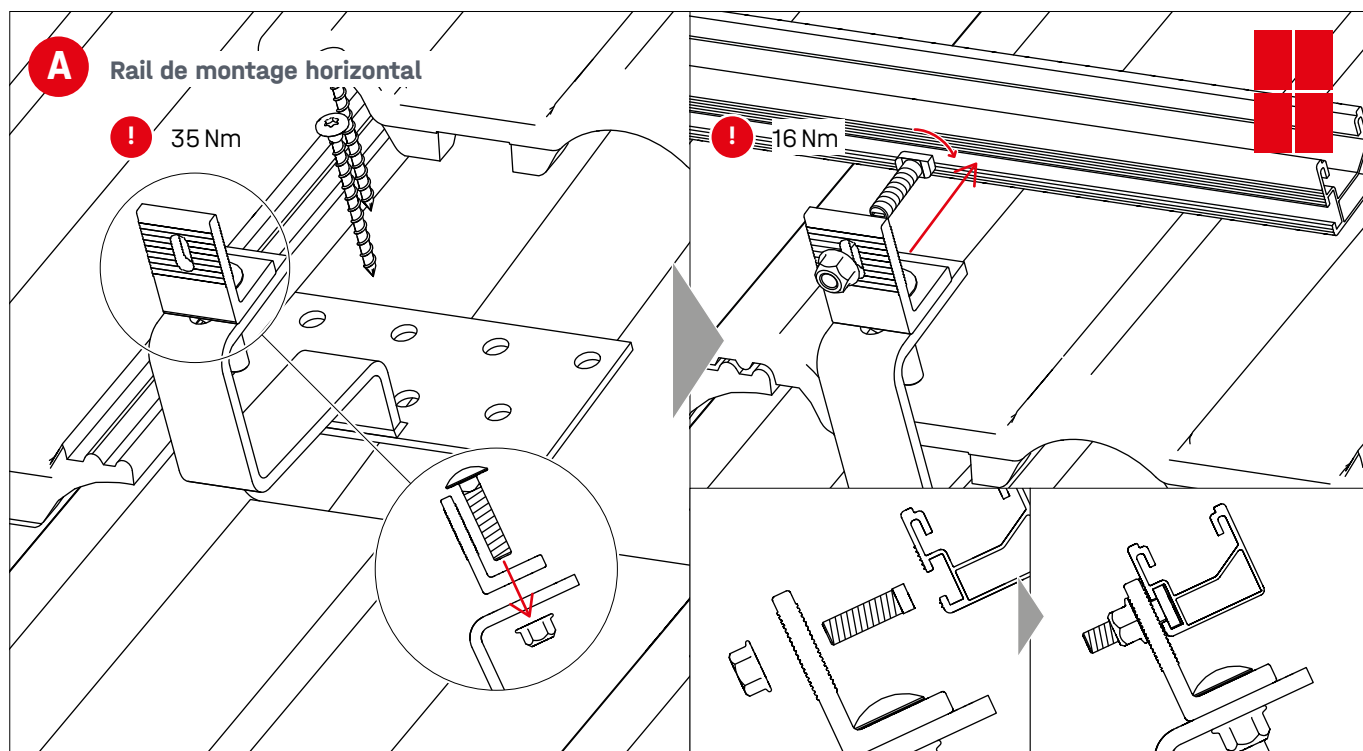
SingleHook Vario · 2002651



SingleHook FT · 2002568

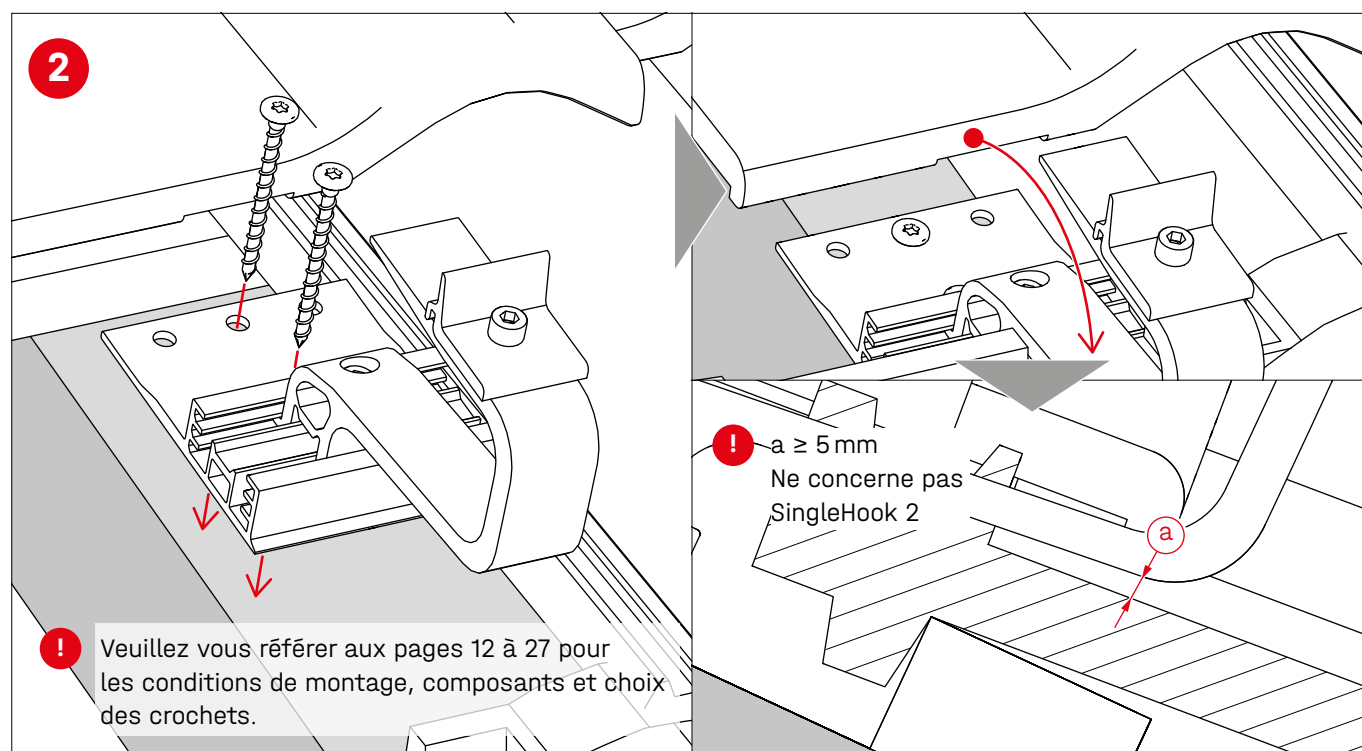
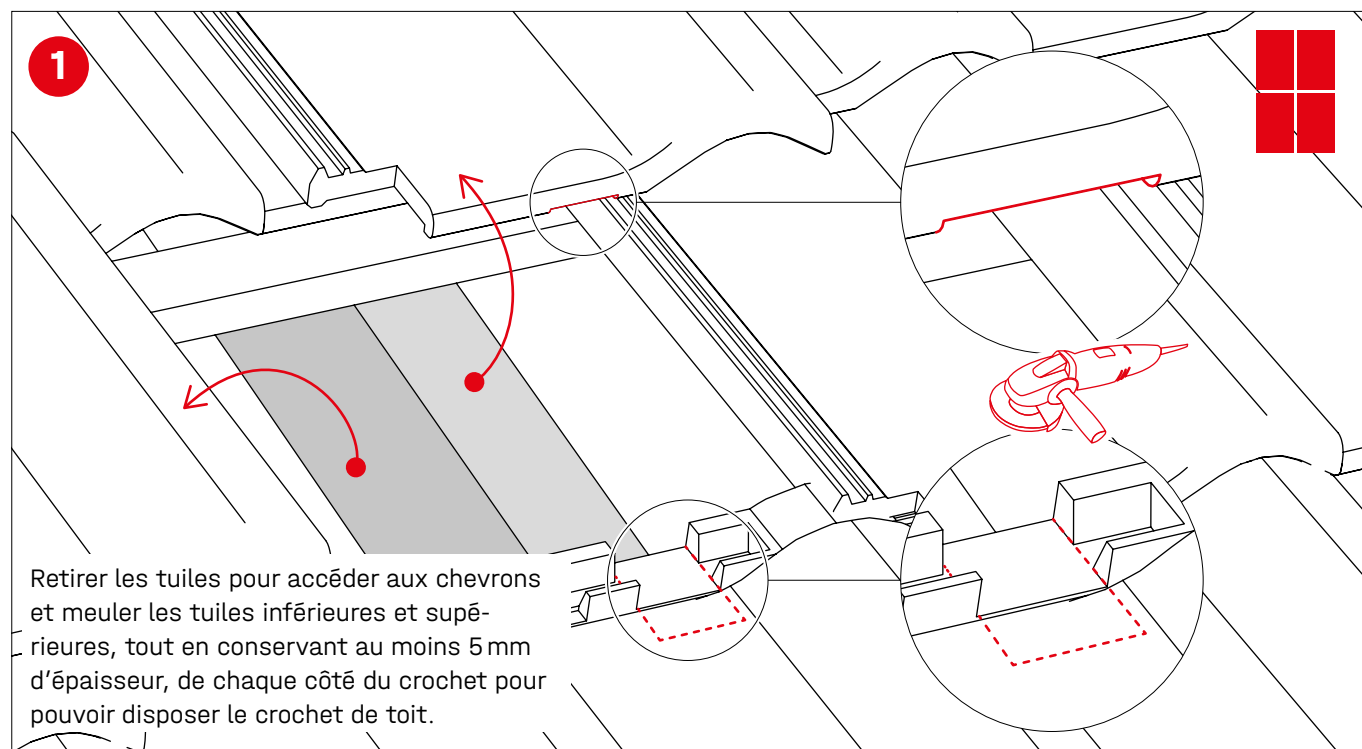


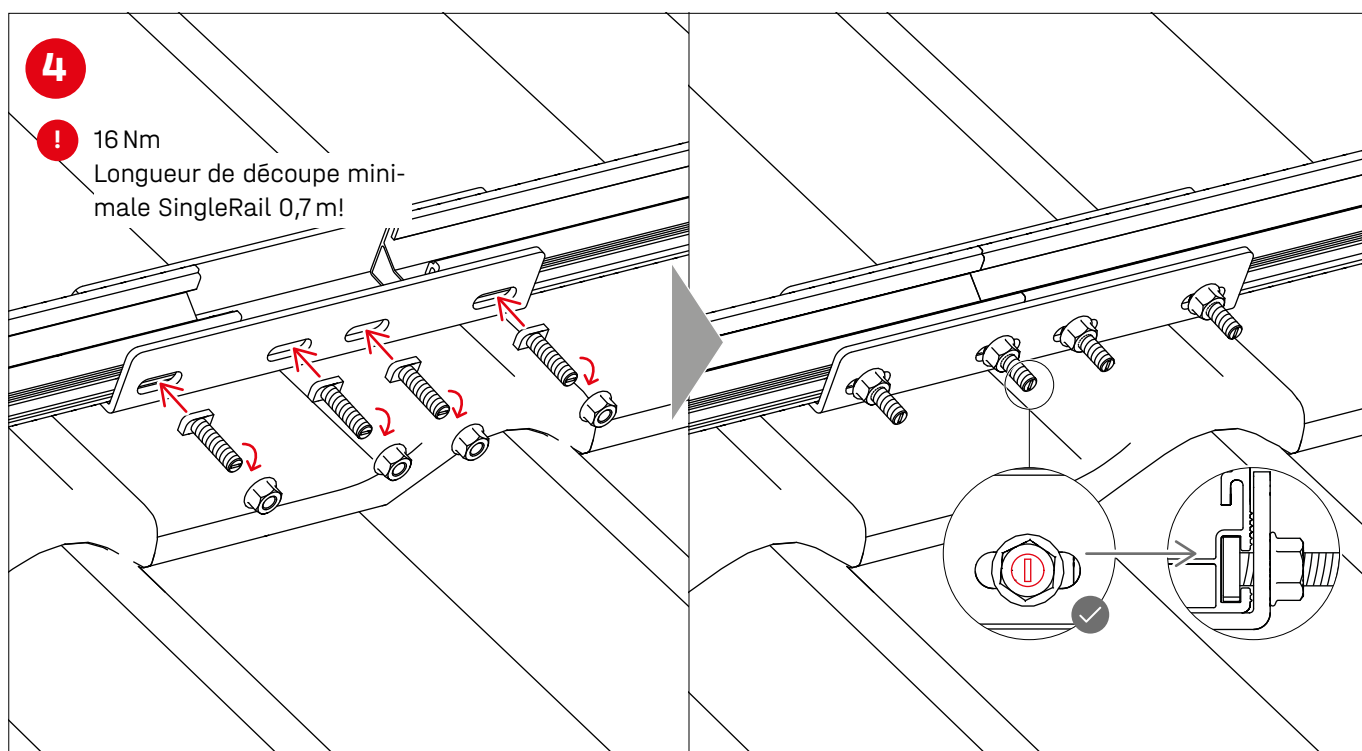
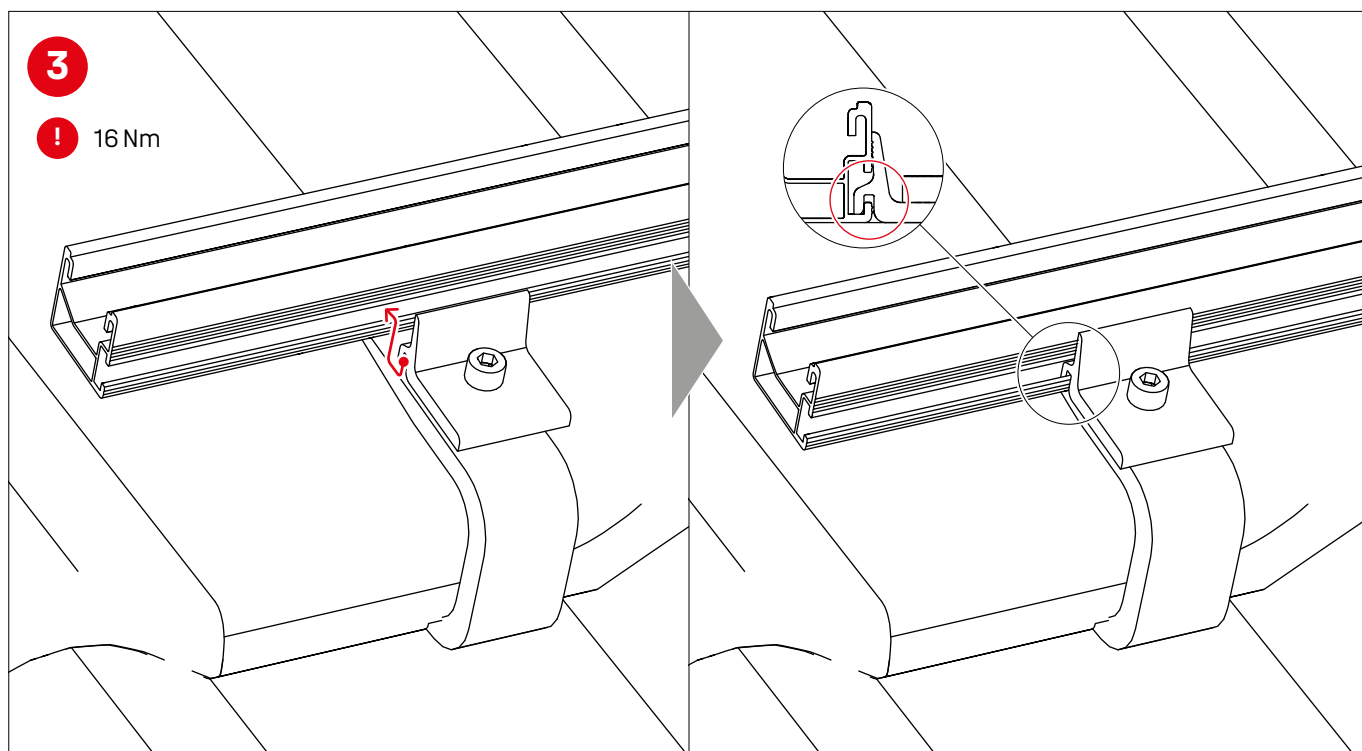
Adaptateur en L pour d'autres crochets de toit · 2002683

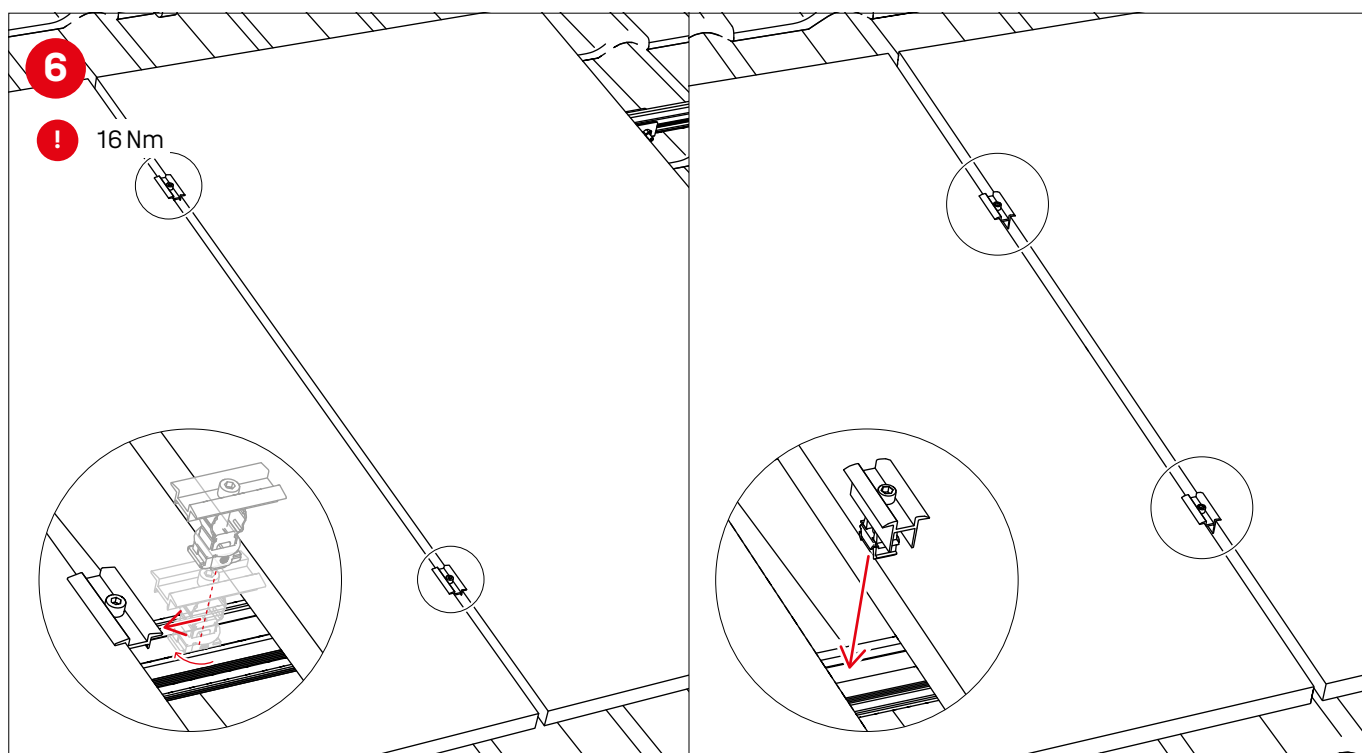
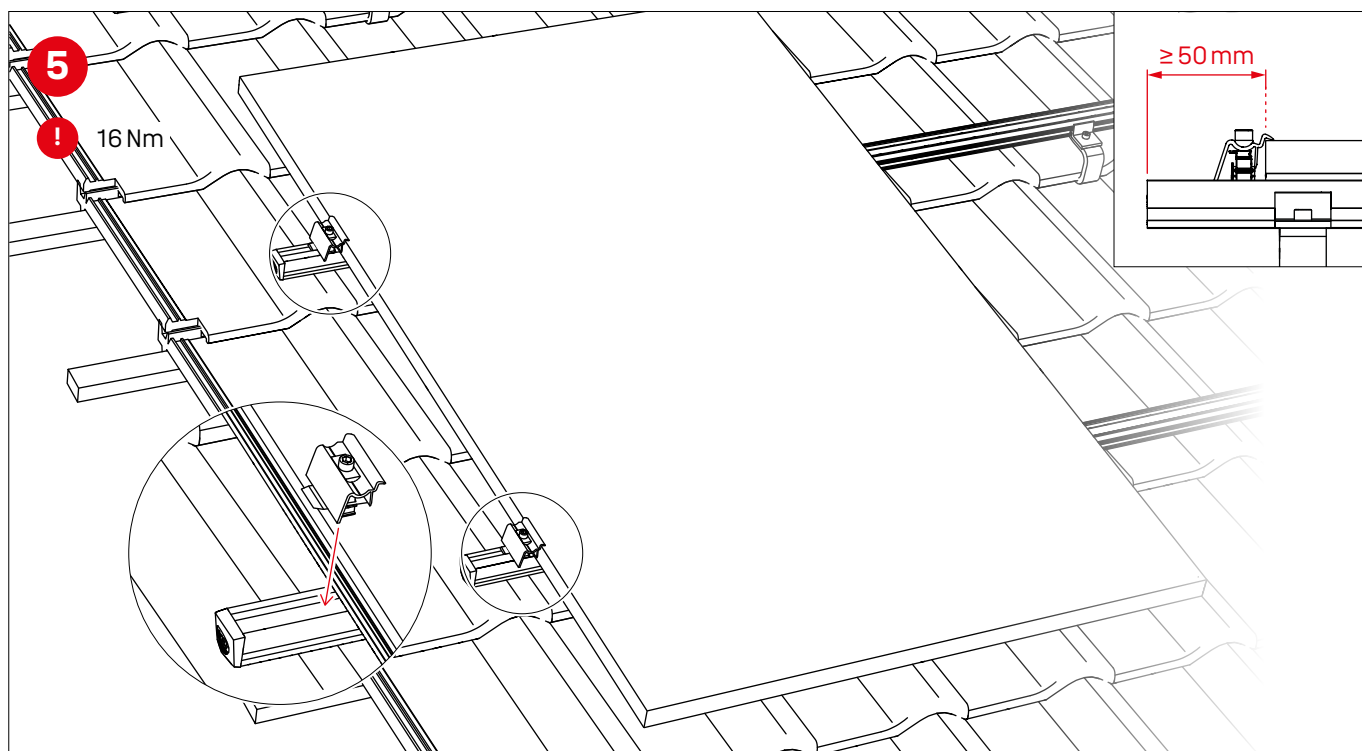


Montage

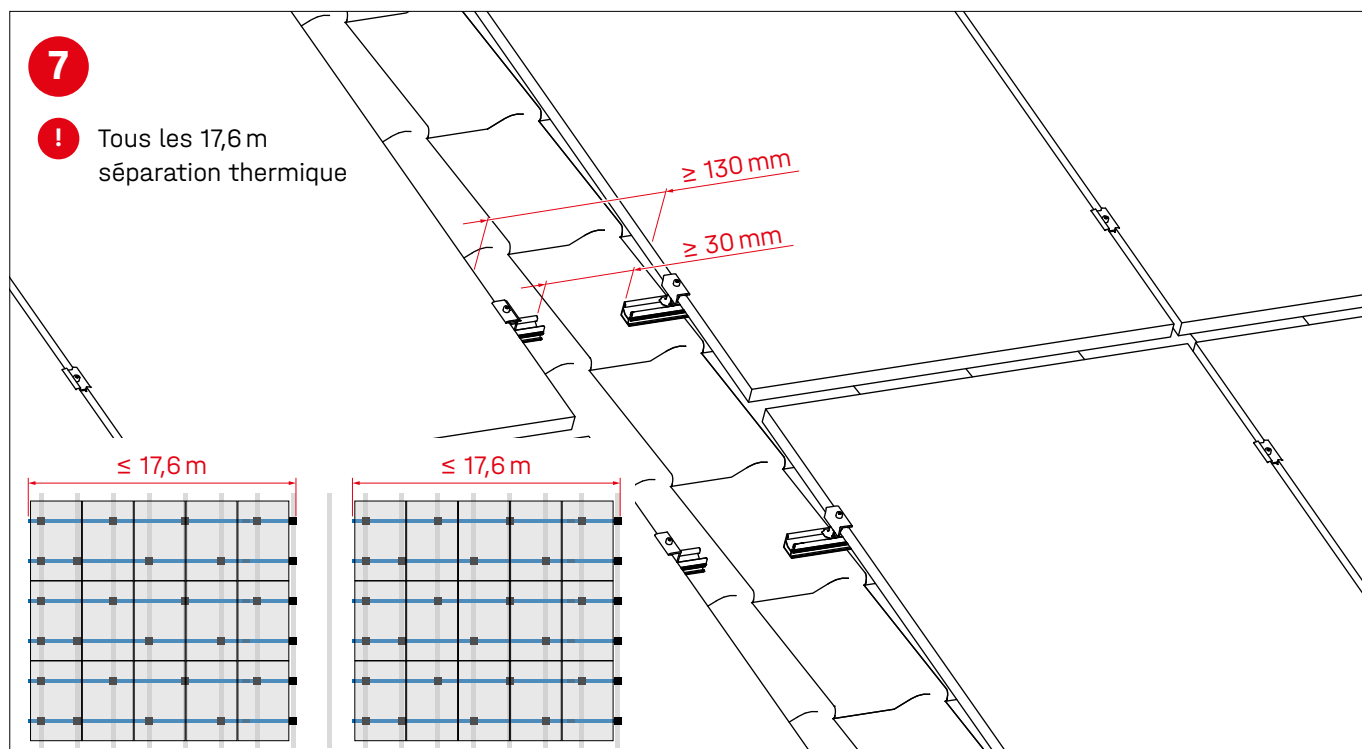
Portrait



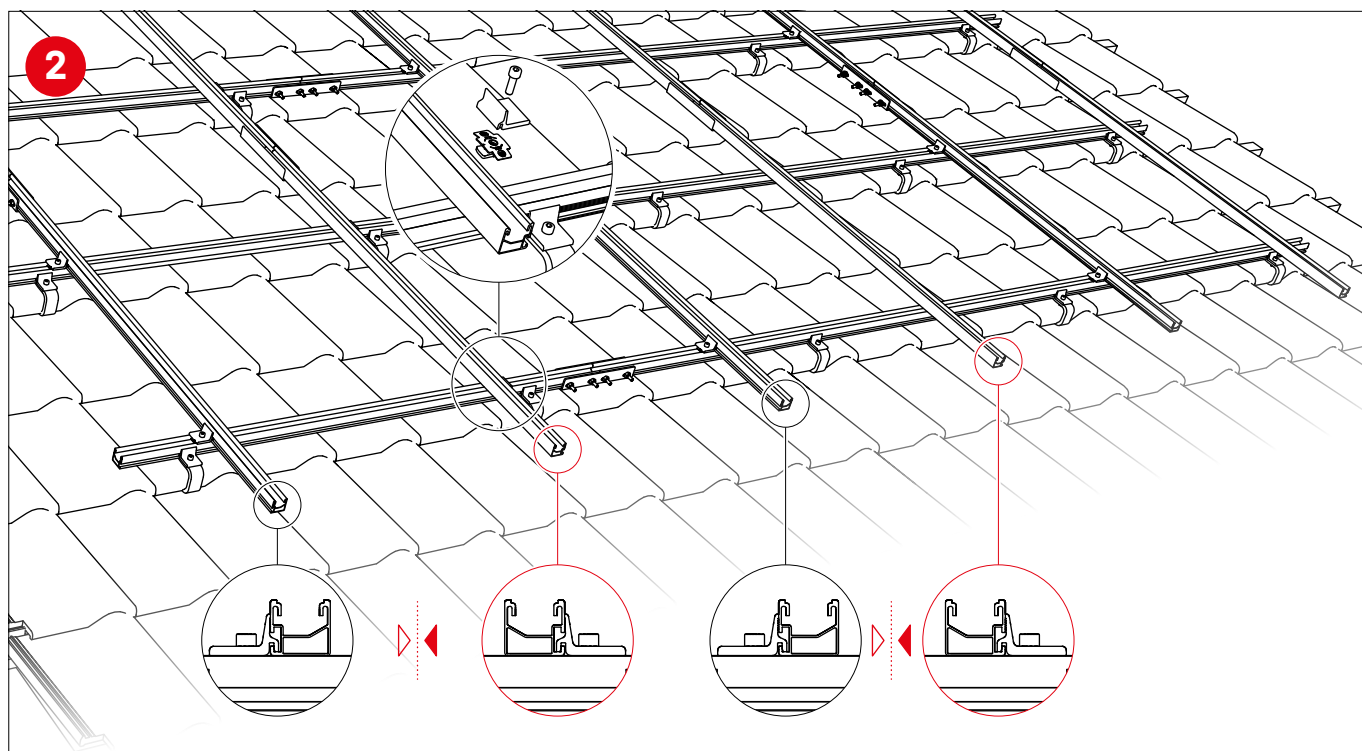
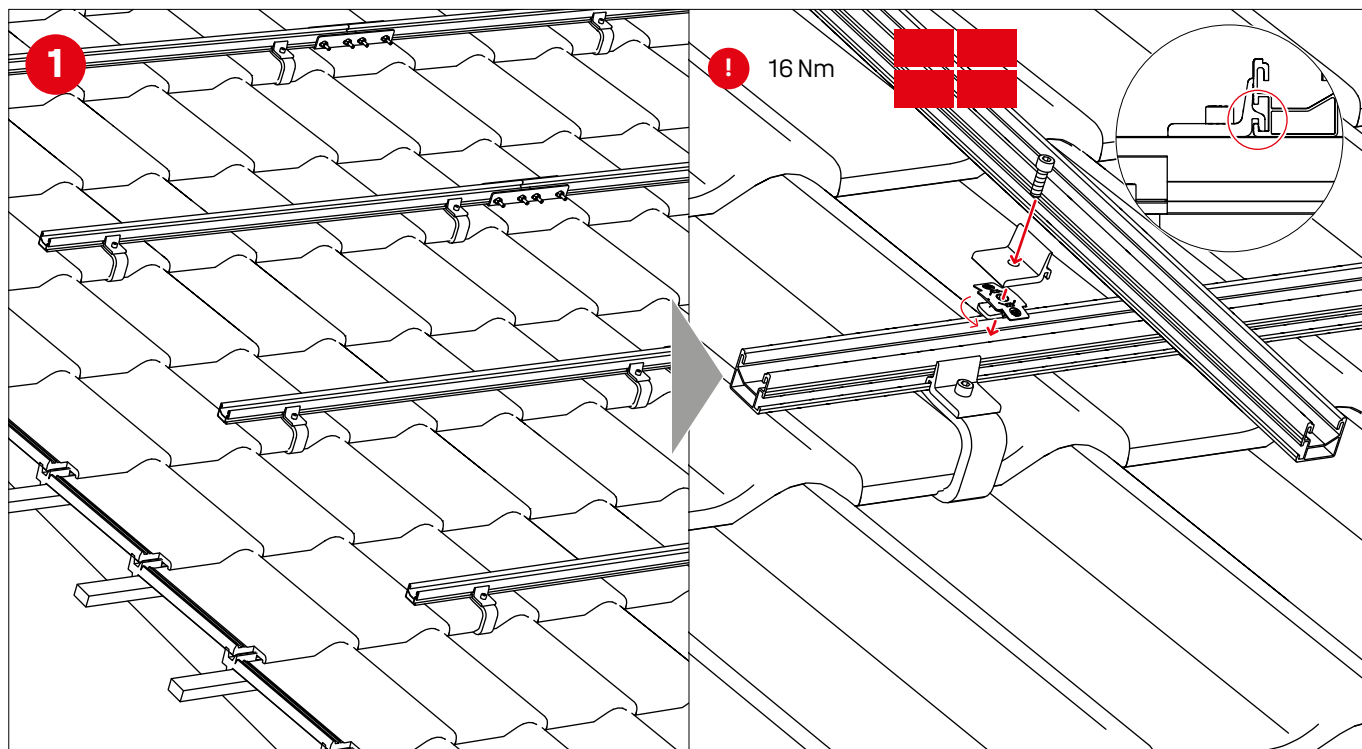


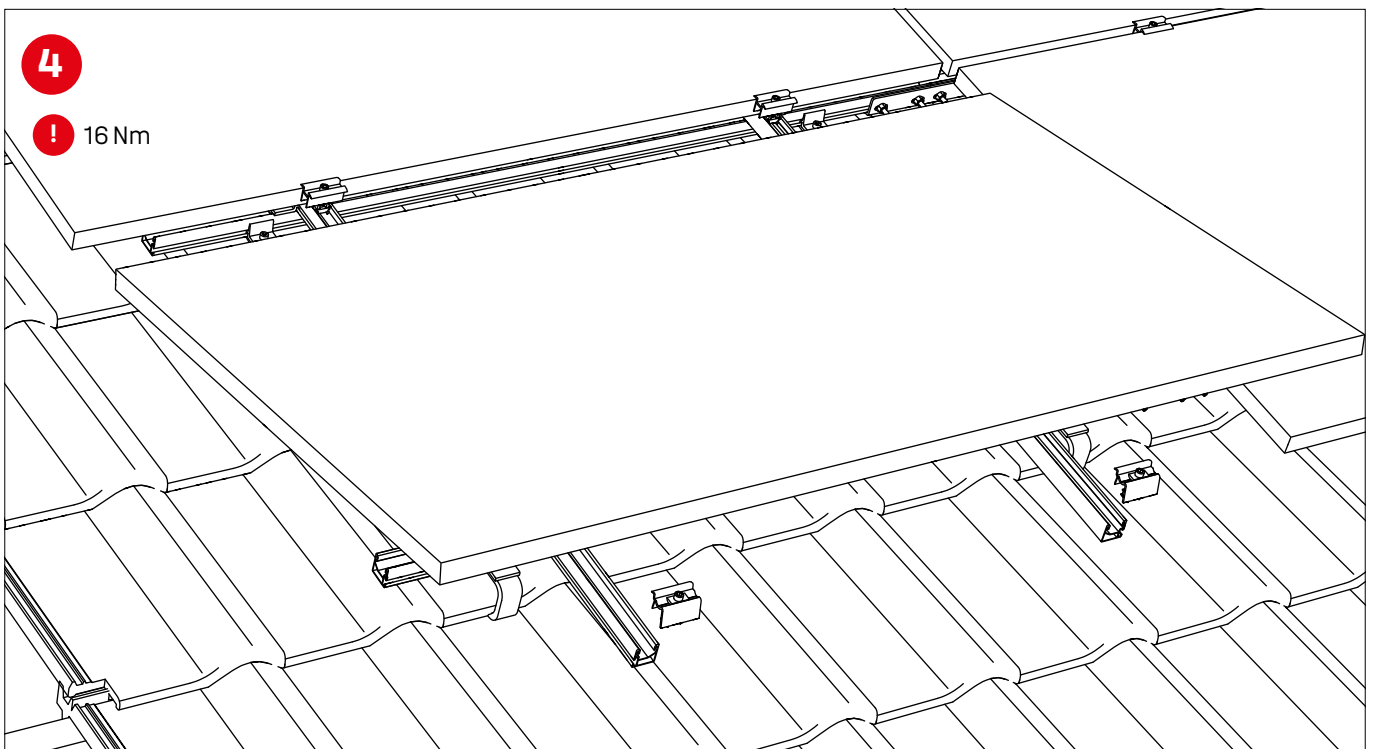
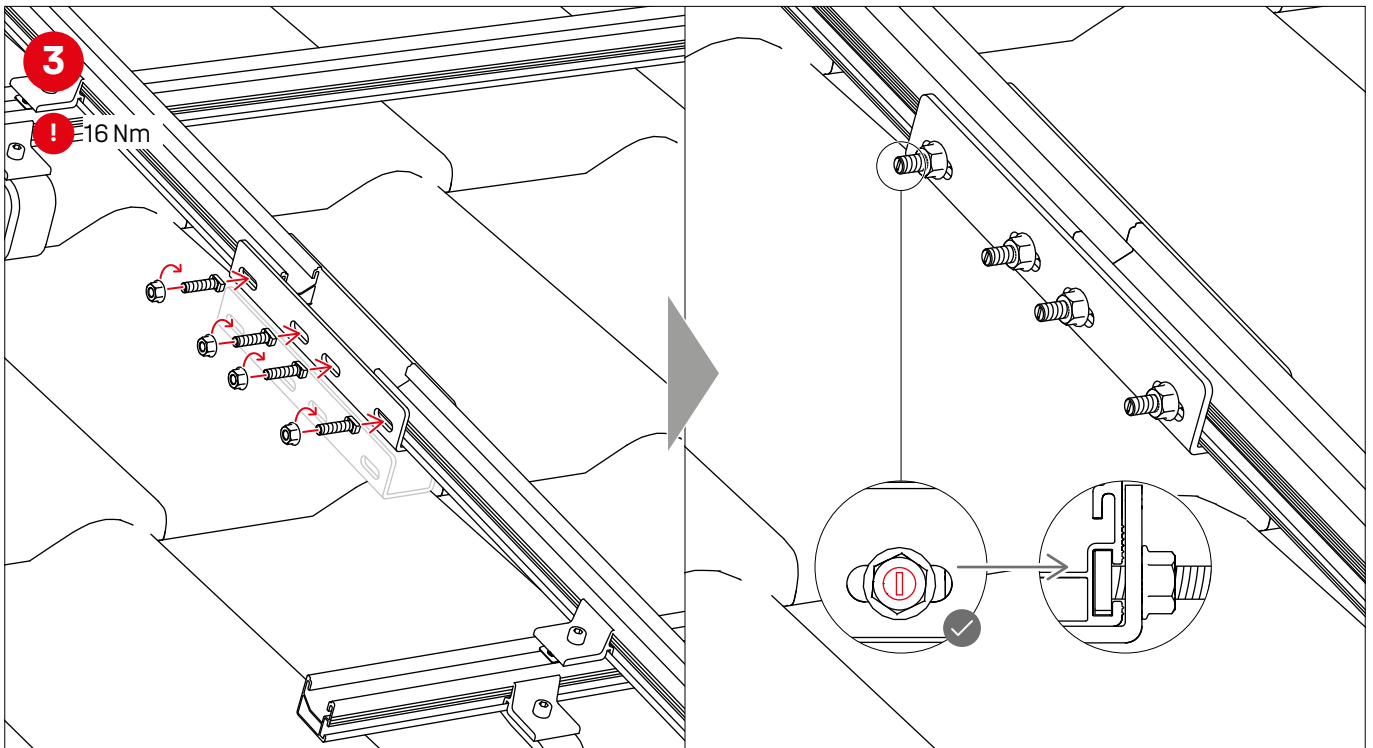


Séparations thermiques

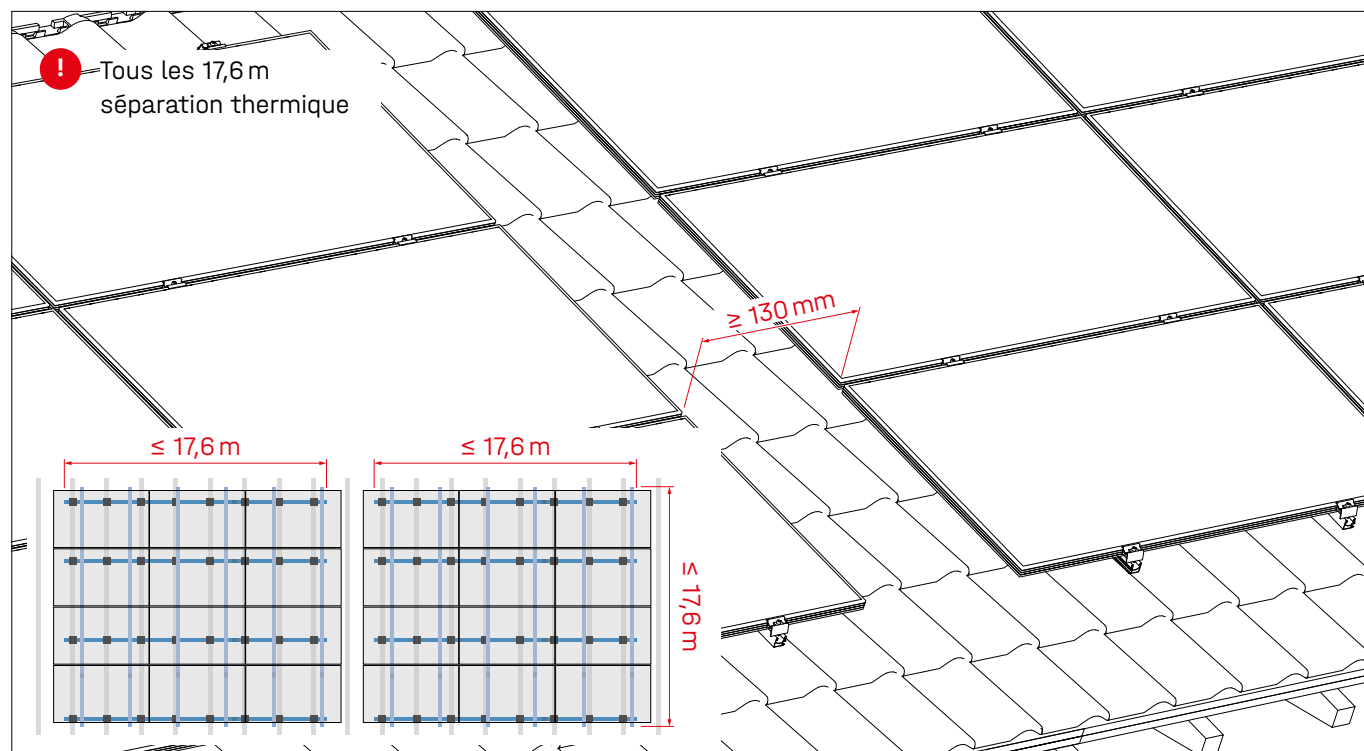


Paysage avec assemblage en croix

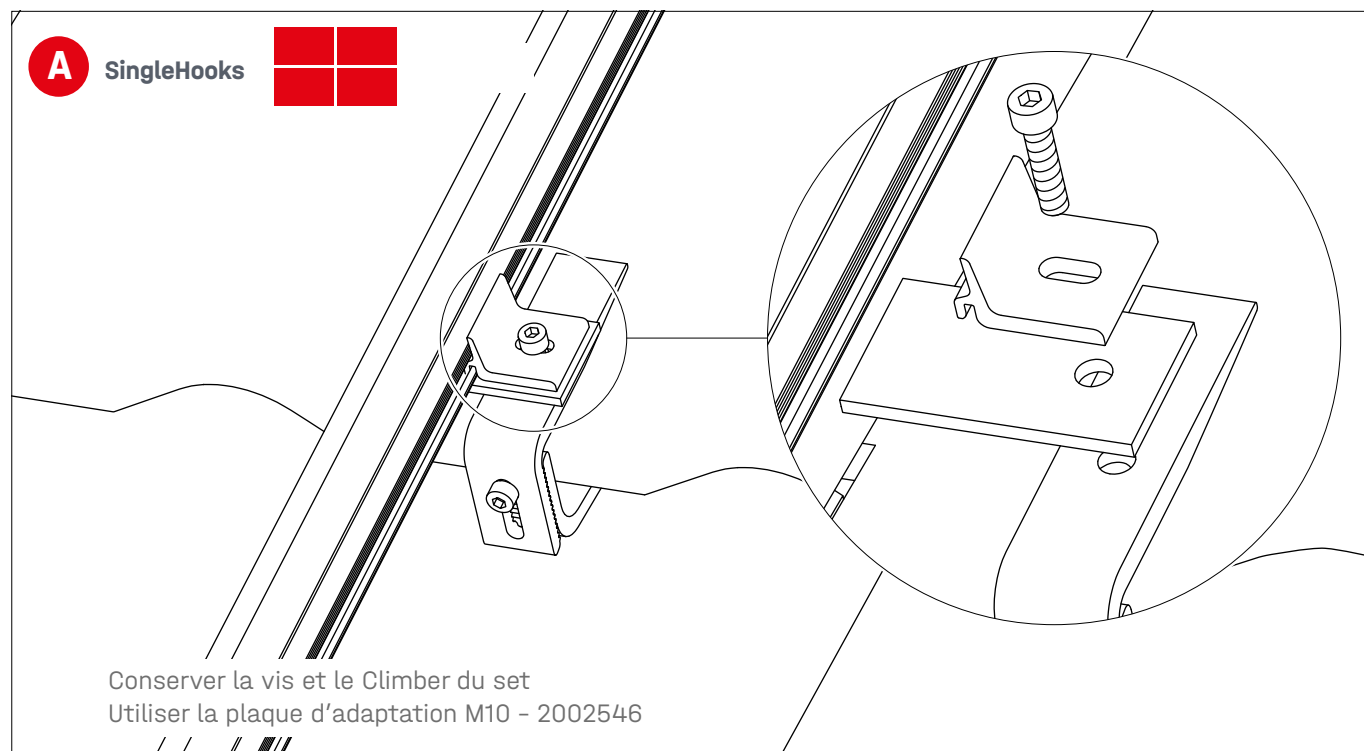


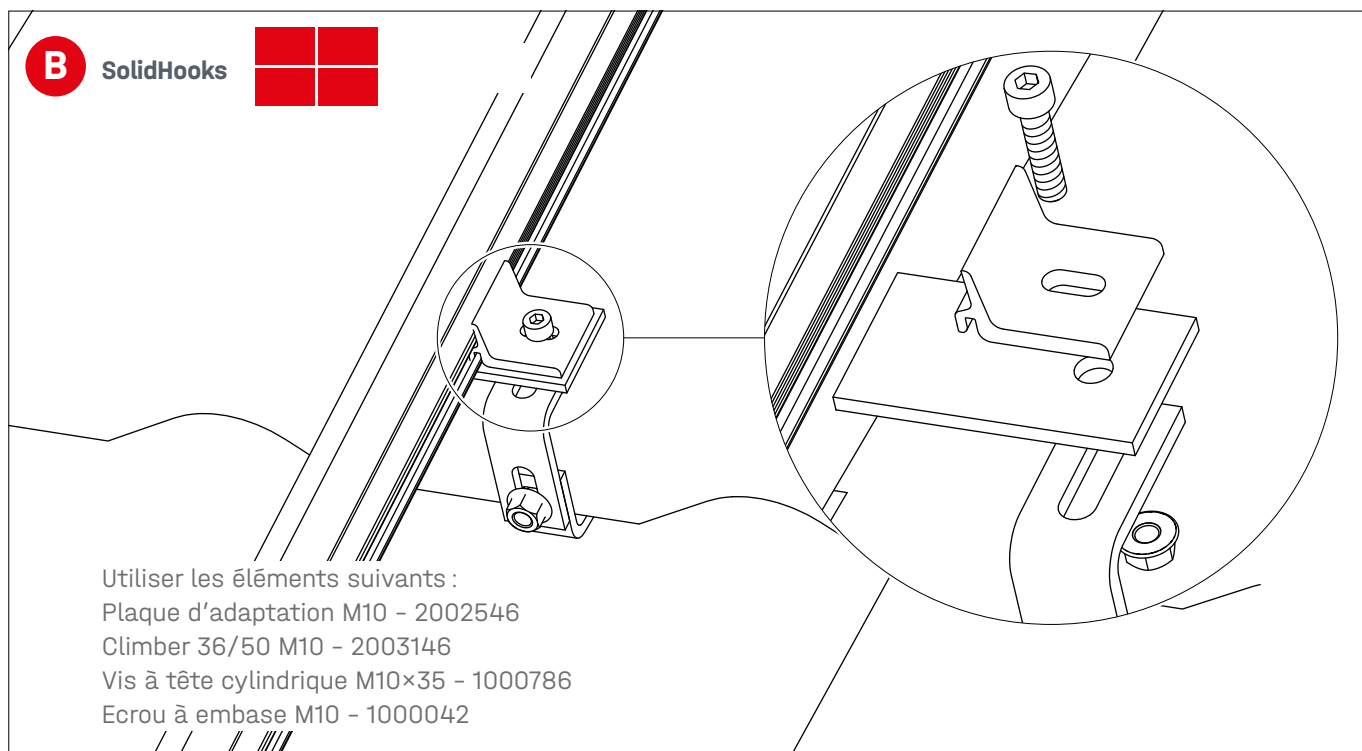


Séparations thermiques pour l'assemblage en croix

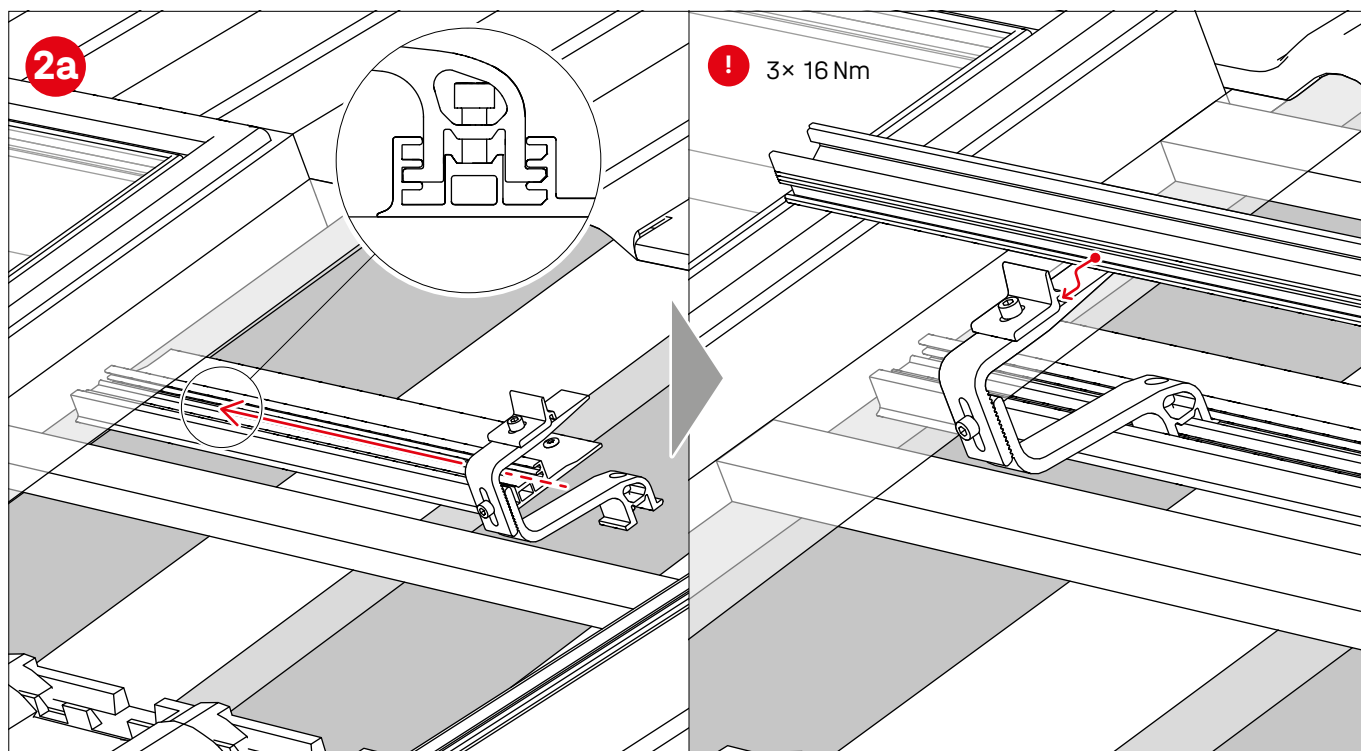
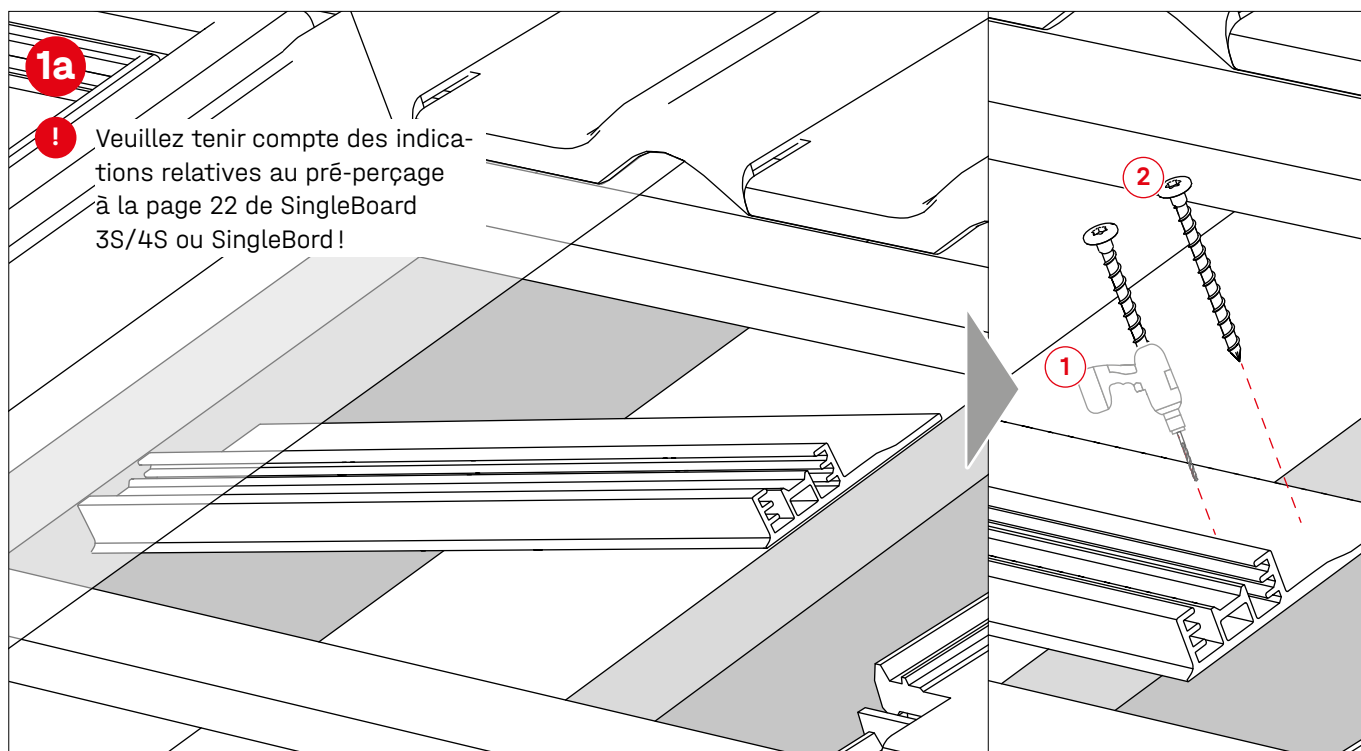


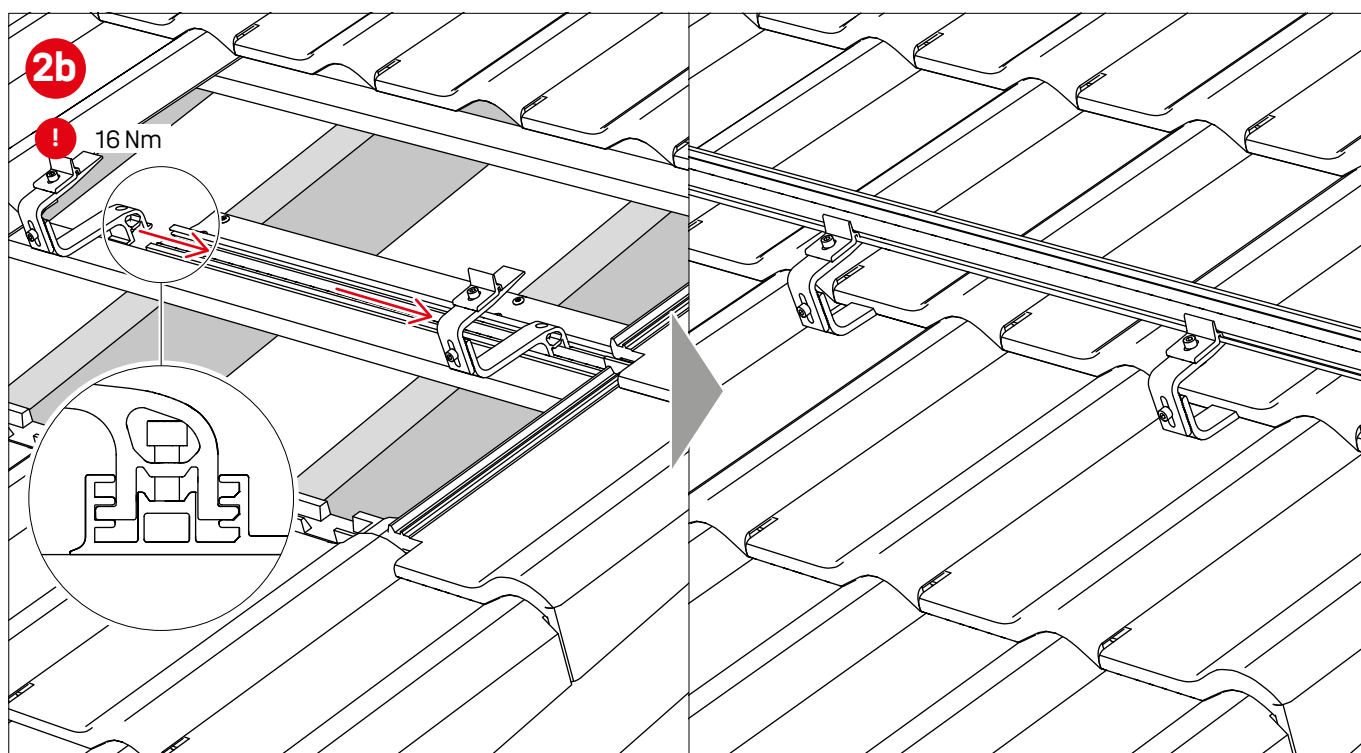
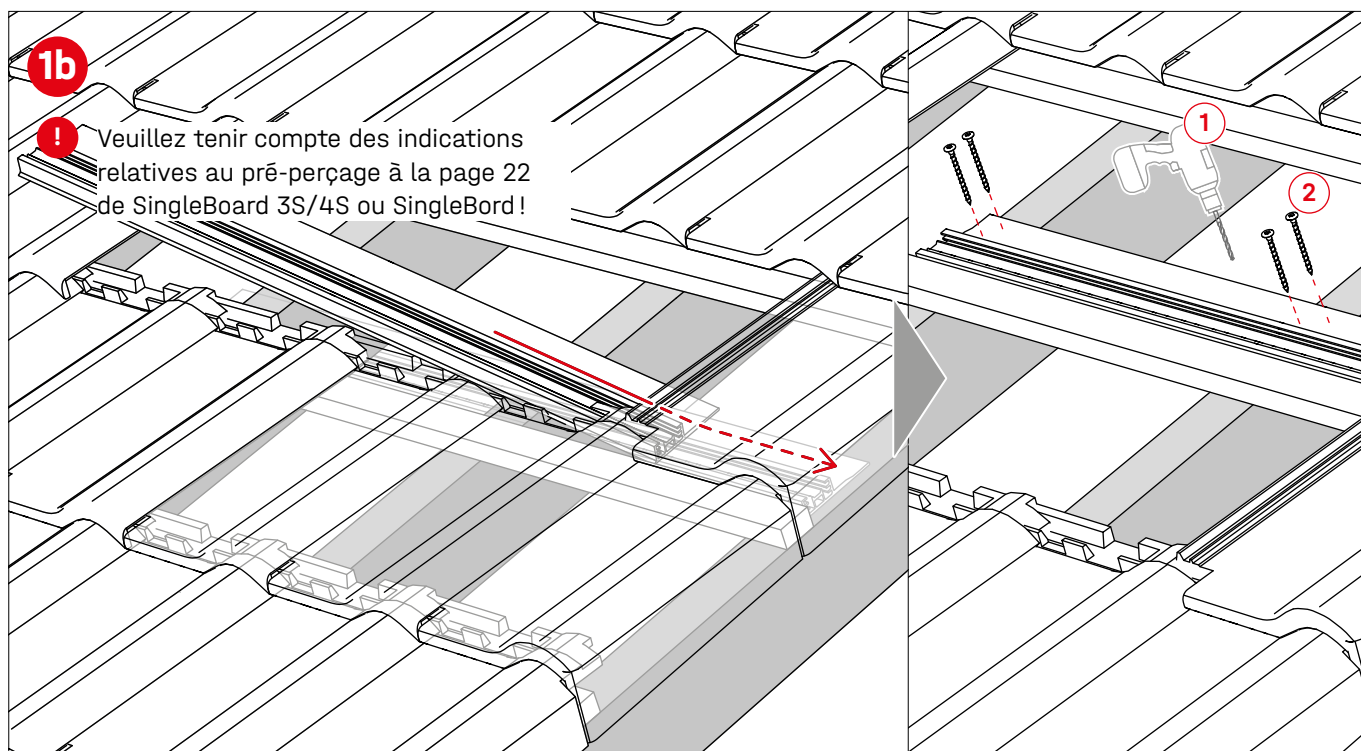
Paysage avec rails de montage verticaux : Climber et plaque d'adaptation



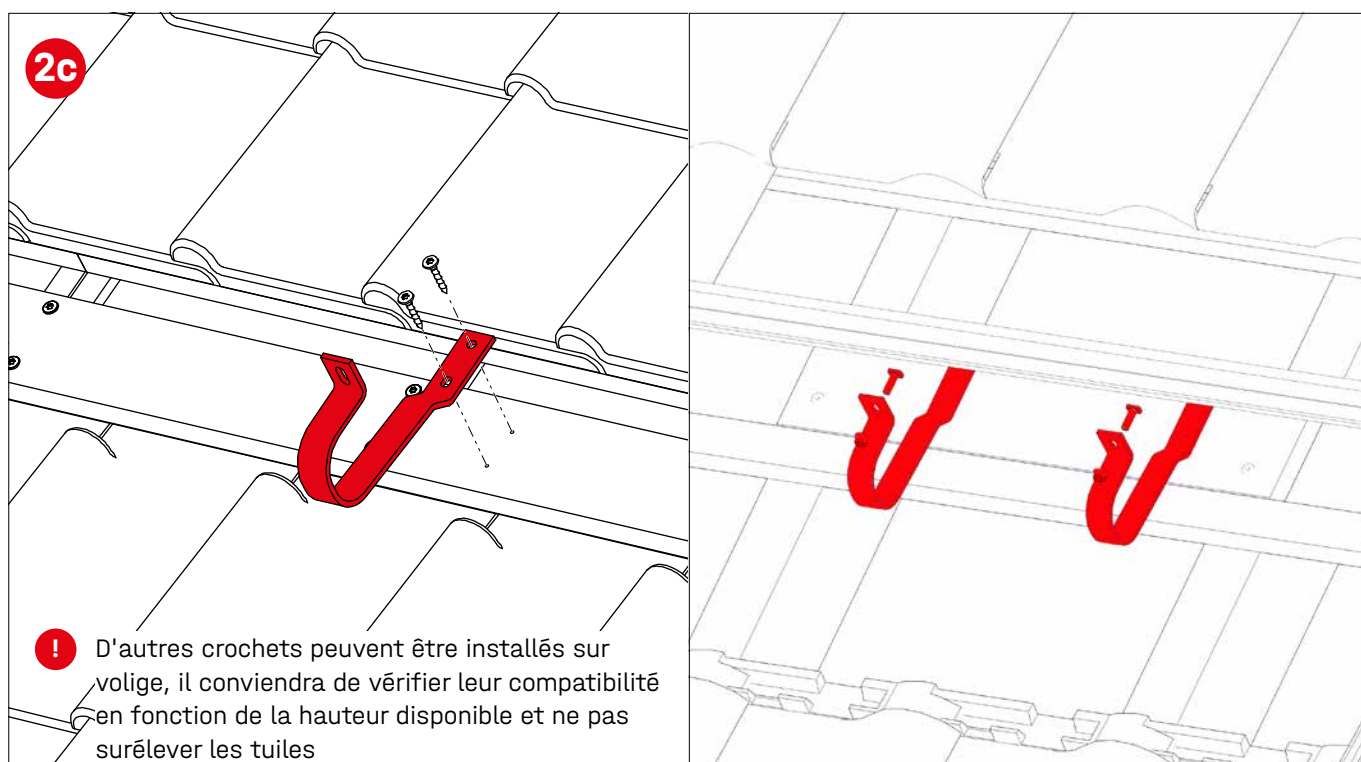
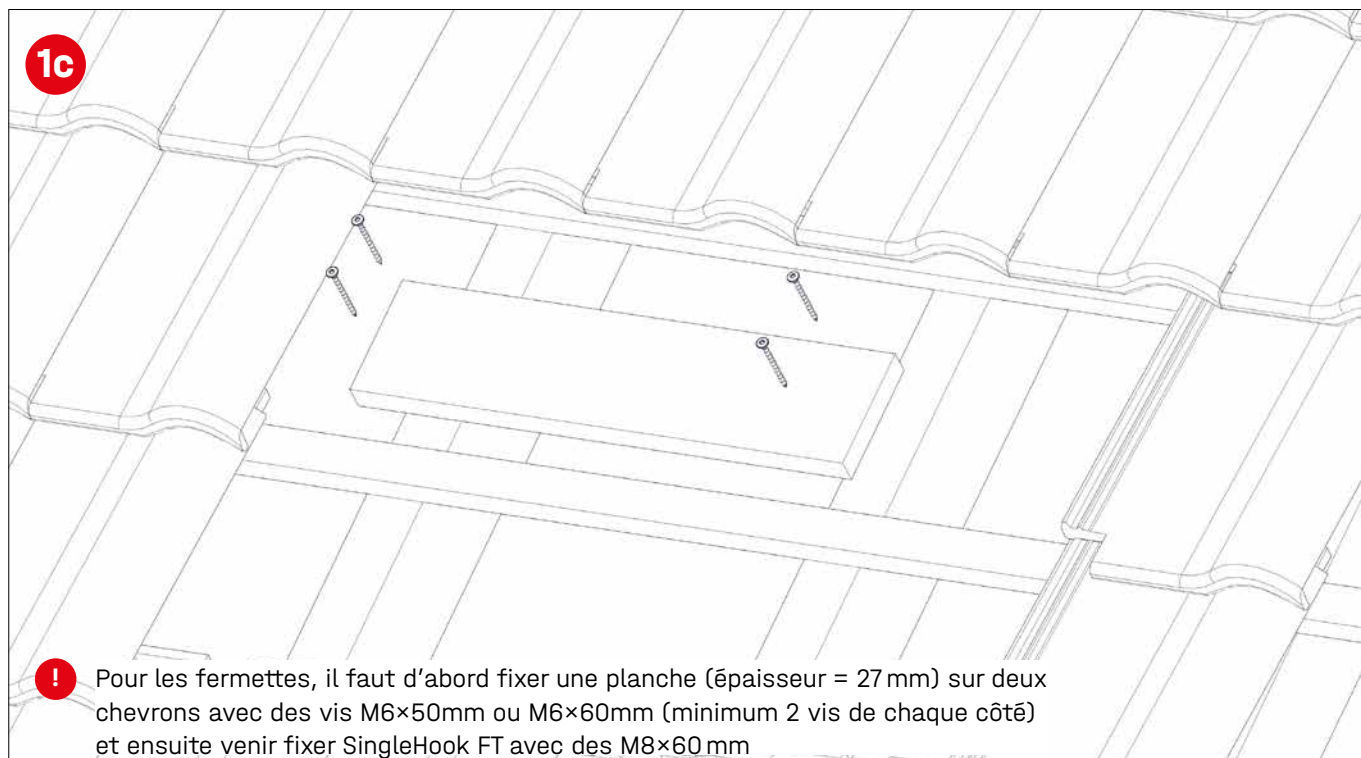


Obstacles / bord du toit : utilisation de SingleBoards

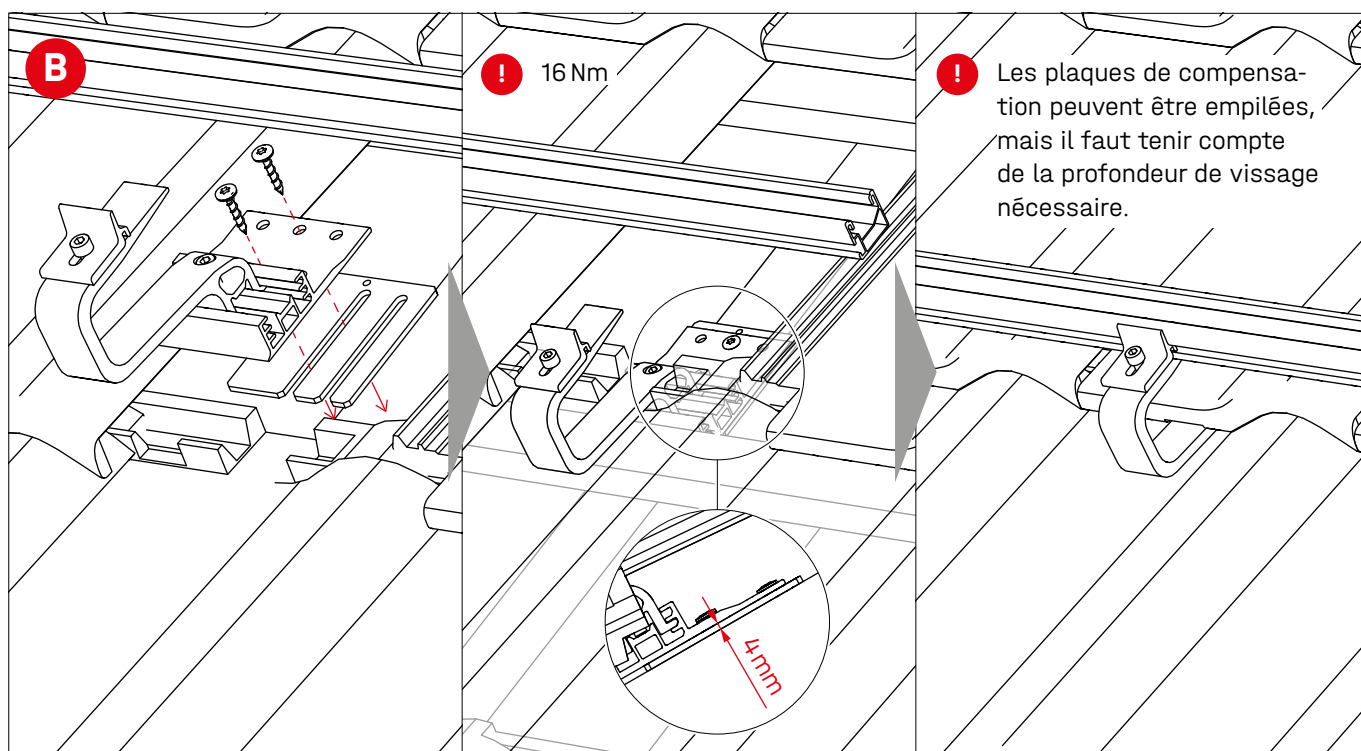
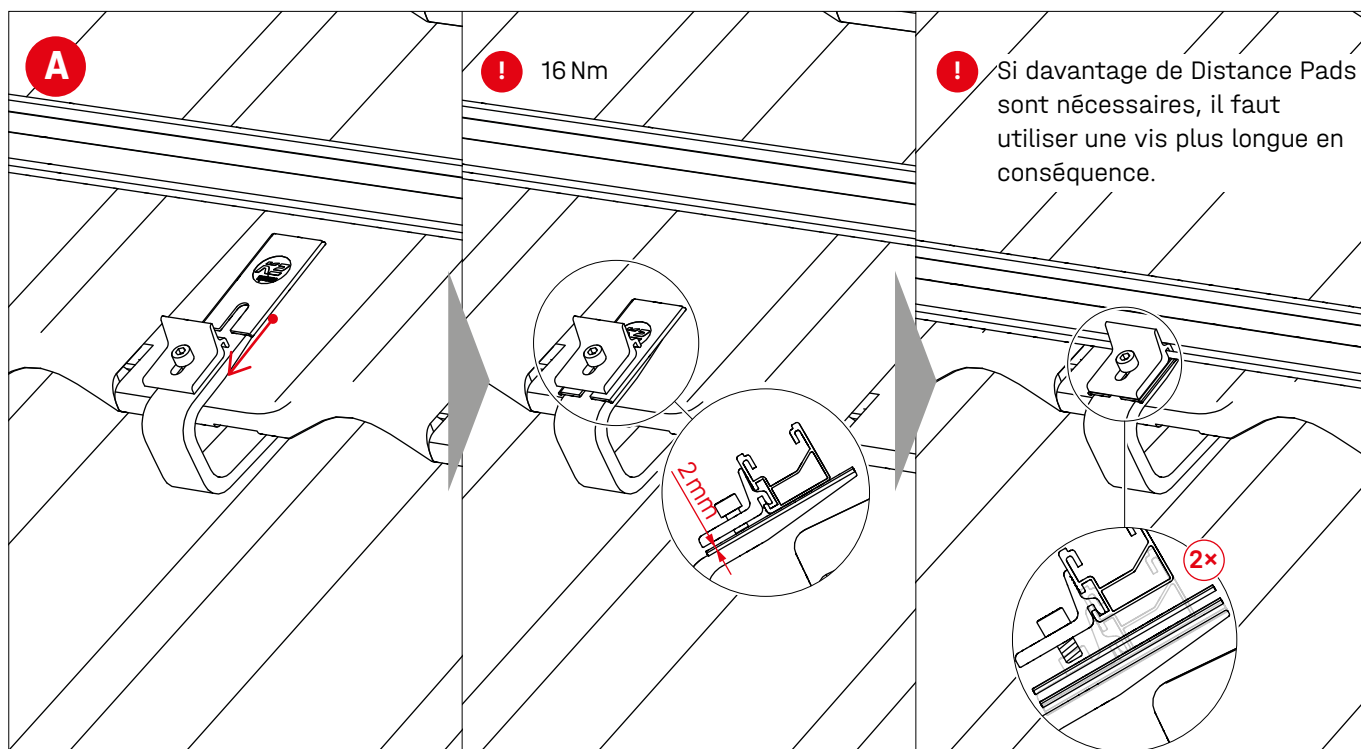




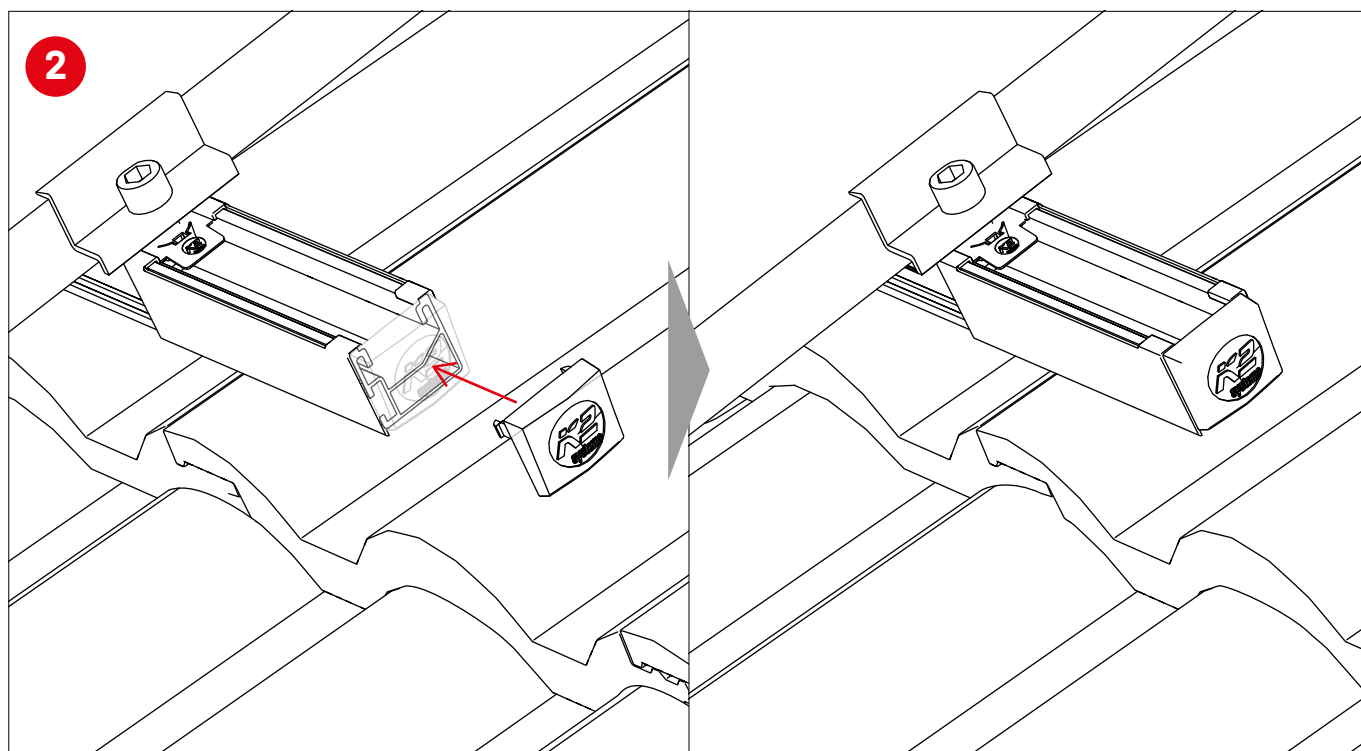
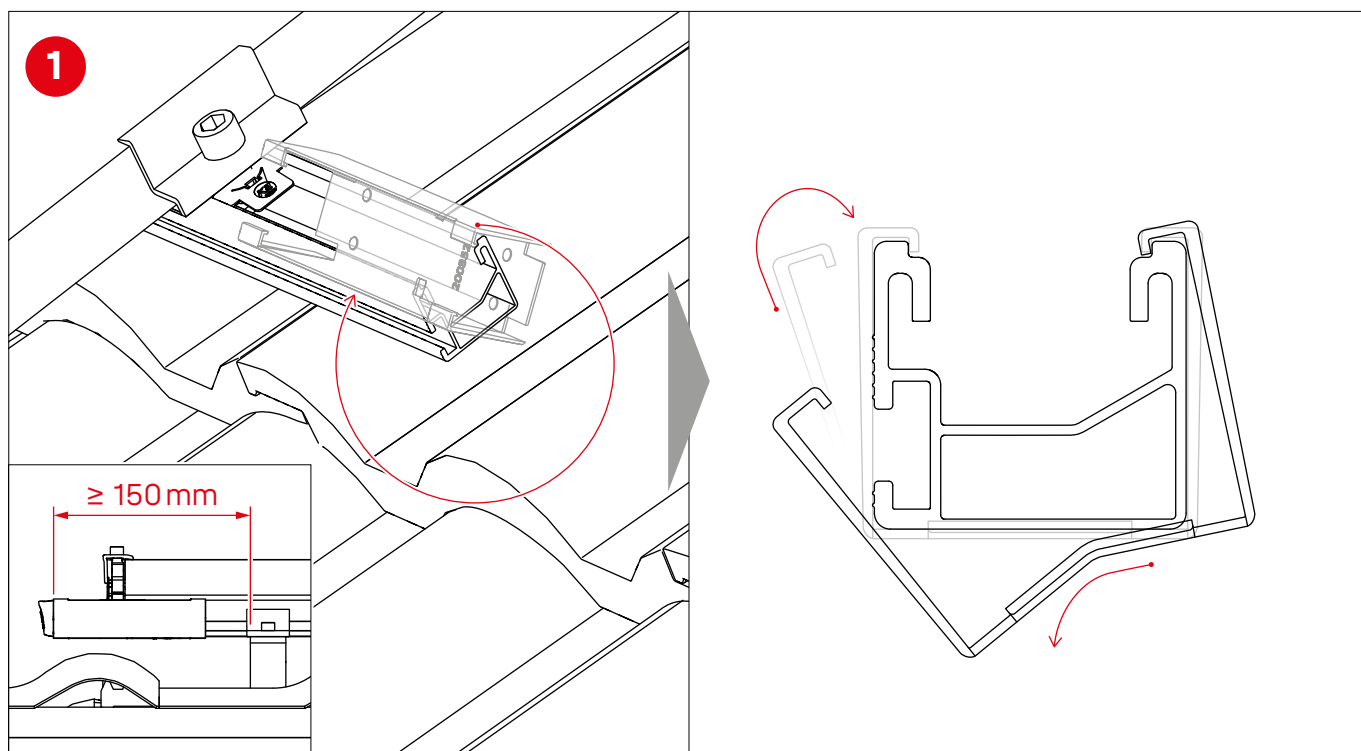
Obstacles / bord du toit : utilisation de bois de construction



Compenser les différences de hauteur et caler



Fixer le BlackCover et l'EndCap



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 équipotentielle 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.

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 équipotentielle sera ensuite interconnecté à la terre.

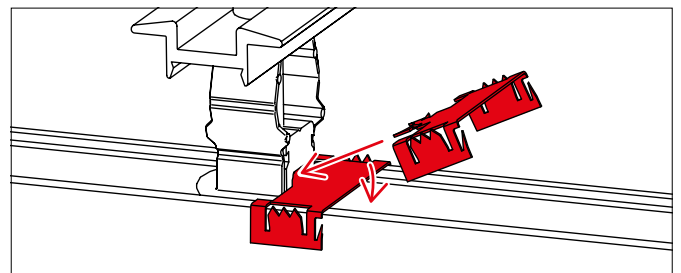
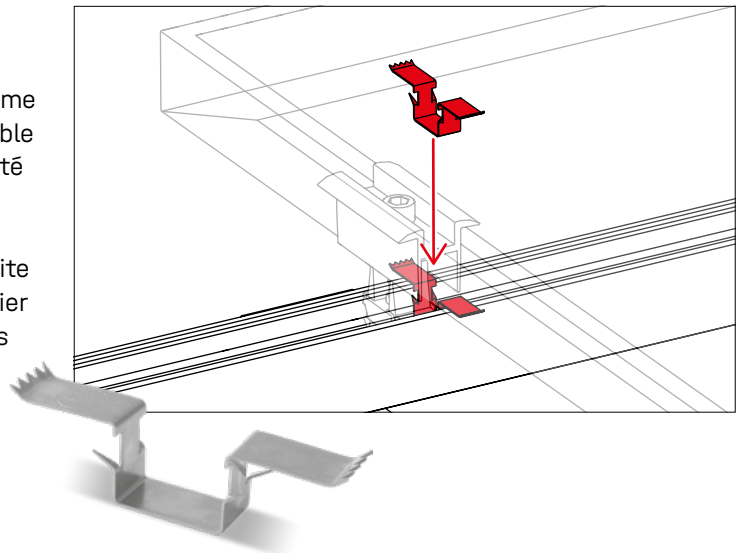
Afin d'obtenir une liaison équipotentielle et une conduite de câbles continues, nous vous recommandons de relier les pièces de fixation avec des TerraGrifs et les câbles de terre.

TerraGrif K2SZ : Pour de nombreux systèmes K2

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

TerraGrif QL : Pour de nombreux systèmes K2

- Fixation facile dans le K2 Clamp et dans le rail de montage K2.
- Non compatible avec le BasicRail à montage horizontal



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.

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

Par ailleurs, il convient de rappeler que le maître d'oeuvre 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 Systems 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 oeuvre correcte du système, notamment pour assurer la fonction clos/couvert du procédé.

La garantie et la responsabilité de K2 Systems 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 Systems 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 Systems GmbH est à votre disposition pour vous apporter tous conseils à l'occasion de l'étude détaillée.

La société K2 Systems GmbH décline toute responsabilité en cas de manipulation inappropriée des composants installés.

Le dimensionnement statique des installations n'est effectué que dans un cadre normatif et réglementaire (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.

Liste des modules renouvelée

Les plages de fixation des modules doivent être conforme au manuel d’installation de chaque fabricant de module.
Pour cela, veuillez télécharger nos validations de modules pour SingleRail / SolidRail à l'URL suivante :
k2-systems.com/fr-Fr/modules-singlerail-solidrail

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.

Système SingleRail/SolidRail modules PV approuvés par l’ETN

Les modules suivants - classés par fabricant - sont approuvés dans l’ETN de ce système de montage

Les plages de fixation des modules doivent être conforme au manuel d’installation de chaque fabricant de module

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.

0-9 | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | Y

A...

Marque	Dénomination	Dimensions [mm]	Poids [kg]	Puissance [Wc]	Résistance max. en [Pa]	
					pression	dépression
3S	3SPV-BFxxx-N	1722x1134x30	24,5	415-440	5400	2400
	3SPV-BFxxx-NR3	1762x1134x30	24,6	430-455	5400	2400
	3SPV-BFxxx-NR3	1950x1134x30	27,6	485-510	5400	2400
ACNergy	ACN-120W08-xxx : 375 Wc	1755x1038x40	20,4	375	5400	2400
AE SOLAR	AE xxxCMD-108BDS	1721x1133x30	26	410-430	5400	2400
	AE xxxMD-108E	1721x1133x30	21	395-415	5400	2400
	AE xxxMD-120E	1902x1133x30	23,5	440-460	5400	2400
	AE xxxMD-144E	2278x1133x30	26,5	530-550	5400	2400
	AExxxMD-132E	2094x1134x35	26	485-505	5400	2400
	AExxxTMD-120BDE	1902x1133x30	25,5	480-500	5400	2400
	AExxxMD-132BD	2094x1133x30	28	485-505	5400	2400
	AS-M1202-H (M6)	1755 x 1038 x 35	21	370 - 390	5 400	2 400
AEG	AS-M1202Z-H (M6)	1755 x 1038 x 35	21	370 - 380	5 400	2 400
	AS-M1202B-H (M6)	1755 x 1038 x 35	21	365 - 375	5 400	2 400
	AS-M1202B-H (M6)	1755 x 1038 x 35	21	365 - 375	5 400	2 400

Exemple tiré des validations de modules SingleRail / SolidRail

44

Checklist

CHECKLIST TUILES ET TÔLES JOINT DEBOUT

MODELE DE DEMANDE ET RETOURNER PAR MAIL: info@k2-systems.fr ou PAR FAX: +33 (0)4 50 51 25 42

☐ SYSTEME CROCHET DE TOIT ☐ SYSTEME JOINT DEBOUT



PROJET

NOM DU CLIENT

NOM DU PROJET

EMPLACEMENT DU PROJET

RUE / NUMERO

CODE POSTAL / VILLE / PAYS

NUMERO DE TELEPHONE POUR LES AVIS DE LIVRAISON (AVIS DE LIVRAISON)

INFORMATION SUR LE LIEU

ALTITUDE

CHARGE DE VENT m/s kN/m²

CHARGE DE NEIGE AU SOL(S)

SITUATION TOPOGRAPHIQUE

☐ **CATÉGORIE 0**
LACS OU LITTORAL



☐ **CATÉGORIE 3**
ZONE URBAINE, ZONE INDUSTRIELLE



☐ **CATÉGORIE 1**
CHAMP PLAT AVEC OU SANS OBSTACLES ISOLÉS



☐ **CATÉGORIE 4**
VILLE



☐ **CATÉGORIE 2**
CHAMP AVEC HAIES



TYPE DE TOIT



☐ TOIT À UN VERSANT



☐ TOIT À DEUX VERSANTS



☐ TOIT EN CROUPE



☐ TOIT EN SHEDS

☐ AUTRES: _____

CHECKLIST TILES/STANDING STEEL METAL ROOFS FOR VS / SHEDS

33

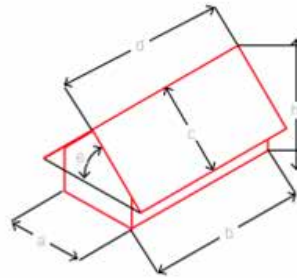


OBSTACLES

☐ LUCARNE	☐ CHEMINÉE	☐ ANTENNE	☐ SURFACE DECOUVERTE	☐
m		m		
LONGUEUR		LARGEUR		
m				
HAUTEUR				

INFORMATIONS SUR LE BÂTIMENT

m
A. LARGEUR DU BÂTIMENT
m
B. LONGUEUR DU BÂTIMENT
m
C. LARGEUR DU TOIT
m
D. LONGUEUR DU TOIT
°
E. DEGRÉ D'INCLINAISON
m
H. HAUTEUR DU BÂTIMENT





☐ DÉTAILS DU TOIT POUR COUVERTURE EN TUILES

Construction porteuse / Chevron

ENTRAXE	LARGEUR	HAUTEUR	TYPE DE PROFIL

☐ ACIER ☐ BOIS ☐ BÉTON

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

Détermination de la hauteur du premier bras

Voligeage

Isolation sur toiture

Tuiles

HAUTEUR	HAUTEUR	ENTRAXE DES LITEAUX A	HAUTEUR B



☐ ÉTALS DU TOIT POUR COUVERTURE TOILES À JOINT DEBOUT

☐ Tôle joint debout			
	HAUTEUR DU JOINT DEBOUT	ENTRAXE	LARGEUR DU JOINT DEBOUT
☐ Tôle joint arrondi			
	JOINT ROND	ENTRAXE	LARGEUR DU JOINT DEBOUT
☐ Tôle Kalzip			
	HAUTEUR	ENTRAXE	LARGEUR DU JOINT DEBOUT
☐ Tôle pliée Zambelli			
	HAUTEUR	ENTRAXE	LARGEUR DU JOINT DEBOUT
☐ Autres			

INFORMATIONS SUR LES MODULES

	/ / MM
FABRICANT DES MODULES	DIMENSIONS DU MODULE
	PCE.
PUISSANCE DU MODULE	NOMBRE DE MODULES dépendant du projet
POIDS DU MODULE	
ORIENTATION DU MODULE	DISPOSITION MODULE
☐ CÔTÉ LONG ☐ CÔTÉ COURT	☐ PAYSAGE ☐ PORTRAIT

CHECKLIST TILED/STANDING SEAM METAL ROOFS.FR v5 (1/2021)

03



LES DOCUMENTS REQUIS

MEMO 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/telchargeement/informations-sur-le-produit.html>

K2 SYSTEMS GmbH / Industriestraße 18 / 71270 WERNINGER / GERMANY
+49(0)7158 - 80058 - 0 / info@k2-systems.com / WWW.K2-SYSTEMS.COM
CHECKLIST FILED/STANDING SEEN METAL ROOFS FR V5 / 04/2021

04

Rapport K2 Base



| Connecting Strength

Rapport de Base K2

Notice de montage K2 SingleRail

Adresse du projet	France
Compagnie	K2 Systems SARL
Date d'émission et version	07/02/2024



À propos de nous

K2 Systems. Système de montage innovant d'une équipe solide.

Depuis 2004, nous développons des solutions de systèmes de montage innovantes et hautement fonctionnelles pour les installations photovoltaïques dans le monde entier. Nos systèmes sont conçus dans notre propre département de développement de produits où nous optimisons et adaptons continuellement les systèmes de montage au marché en constante évolution.

Une équipe compétente et sympathique

Tout comme une équipe d'alpinistes, K2 Systems repose sur la confiance mutuelle. Cela s'applique à notre service client ainsi qu'au sein de l'entreprise elle-même, car nous pensons qu'un partenariat de confiance mène à des projets photovoltaïques réussis.

Nos employés se concentrent entièrement sur les besoins et les souhaits de nos clients. Ceci est vrai dans tous les départements de l'entreprise.

10 sites et réseau de vente mondial

Au sein de notre équipe internationale, tout le monde travaille ensemble pour fournir aux clients un service compétent, complet et entièrement personnalisé.

Cela est particulièrement vrai dans la formation constante de nos employés en matière d'optimisation des produits, d'assurance qualité ou d'innovations dans les techniques de construction.

Gestion de la qualité et certificats

K2 Systems est synonyme d'articulations sûres, de qualité supérieure et de composants fabriqués avec précision et personnalisés. Nos clients et partenaires commerciaux apprécient profondément tous ces facteurs. Trois autorités indépendantes ont testé, confirmé et certifié nos compétences et nos composants. Les autorités externes ne sont pas les seules à avoir mis K2 Systems à l'épreuve. Notre contrôle de qualité interne garantit que tous nos produits sont soumis à un processus de révision constant.

Toutes ces mesures garantissent les normes de qualité exceptionnelles qui caractérisent les produits de K2 Systems, et que nous maintenons grâce à des pratiques largement exclusives "Made in Germany" ou "Made in Europe".



Garantie produit

K2 Systems offre une garantie produit de 12 ans sur tous les produits de sa gamme intégrée. L'utilisation de matériaux de haute qualité et un contrôle qualité à trois niveaux garantissent ces normes.

En un mot

En tant que spécialistes des toitures, nous proposons des solutions efficaces et économiques pour les toitures du monde entier et fournissons une assistance professionnelle, rapide et fiable à nos clients de l'industrie solaire.



Contenu

Aperçu du projet	4
Toit 1	5
Plan de montage	7
Résultats	9
Rapport statique	12
Liste d'articles	17



Aperçu du projet

Renseignements sur le projet

Nom	Notice de montage K2 SingleRail
Adresse	France
Altitude du terrain	423,20 m

Charger les paramètres

Dimensionnement	NF EN
Catégorie des conséquences résultant de sinistres	CC1
Durée de vie	25 ans
Catégorie de terrain	IIIa
Environnement	Normal area
Zone impactée par la charge due à l'action du vent	1
Zone impactée par la charge due à la neige	A2
Charge au sol due à la neige	0,67 kN/m ²

Toits

Toit	Système	Module	Du pouvoir	nombre	Performance globale
Toit 1	SingleRail	n.n.	400 Wp	30	12 kWp
 					
Total				30	12,00 kWp

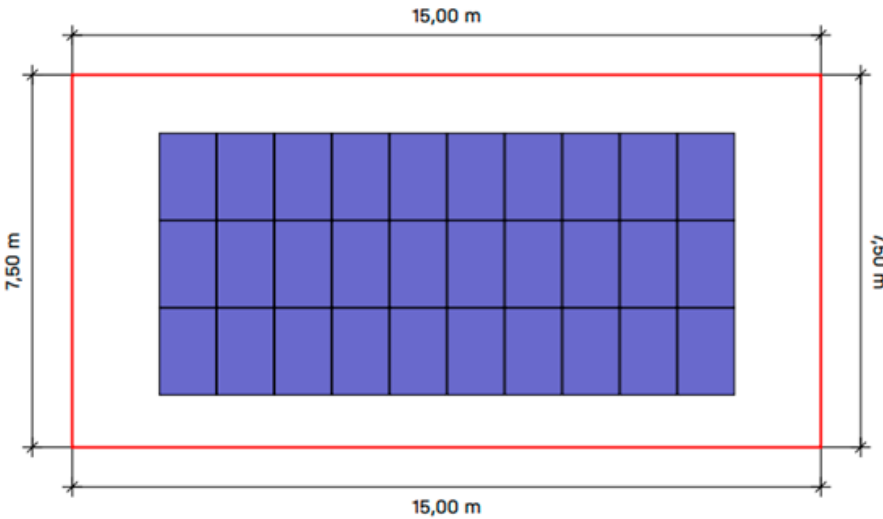


LE PROJET EST VALIDÉ.

Le système de montage sélectionné peut être installé comme planifié.
Merci d'avoir choisi un système de montage K2.



Toits | Toit 1



Toit	Système	Module	Du pouvoir	nombre	Performance globale
Toit 1	SingleRail	n.n.	400 Wp	30	12 kWp



Toits | Toit 1 | Plan de montage

Rail du bas

Type	Rails entiers				Découpe		
	Longueur totale	Nombre 2,50 m	Nombre 3,65 m	Nombre 4,80 m	Partie du rail	Longueur	Reste
A	11,620			2	2,500	2,020	0,470

Distances des Fixations

Module	Zone	Distance
1	Zone de panneau	1,80 m
1	Bord du faite du toit	1,80 m
1	Zone d'angle (gouttière)	1,20 m
1	Solin de gouttière	1,20 m

Champs du module

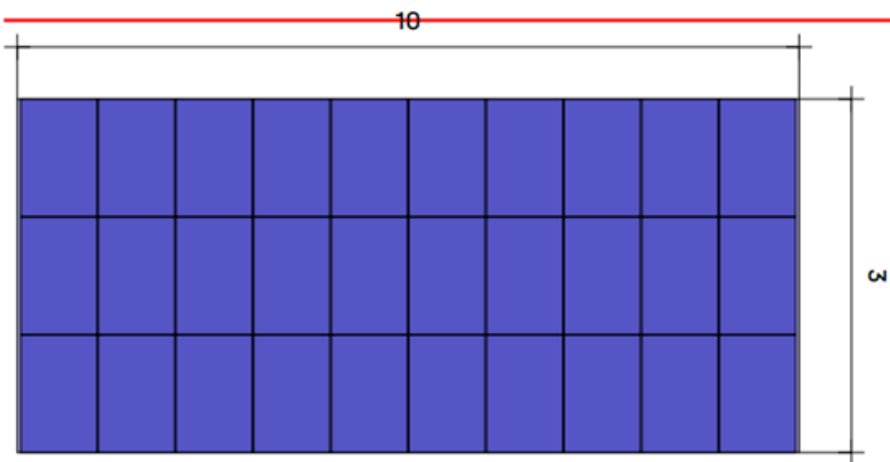
Champ du module	Largeur[m]	Longueur[m]	Largeur des modules	Longueur des modules
1	11,52	5,27	10	3



| Connecting Strength

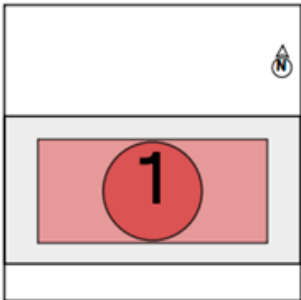


Toits | Toit 1 | Champ du module 1



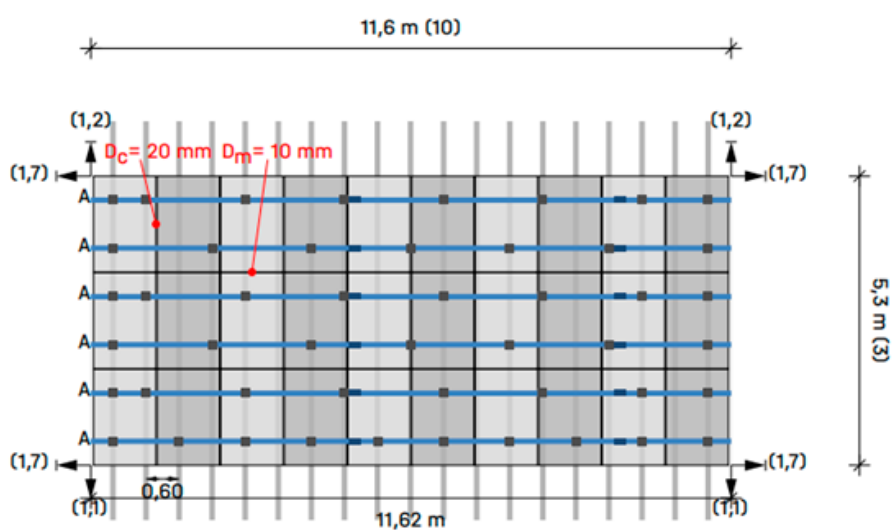
Toit ① Champ du module ①

Système de montage SingleRail
Module 30(12 kWp) x n.n.
Espacement entre les rangées 1,76 m





Toits | Toit 1 | Champ du module 1 | Blocs de modules



Toit ① Champ de module

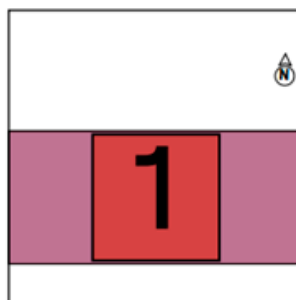
① Bloc de module

1

Modules 10 × 3 = 30

Légende

- fixation
- Rail de montage: K2 SingleRail 36
- Distance au bord du toit [m]
- D_c Distance de serrage entre modules
- D_m Distance entre les modules





Résultats | Toit 1

Toit	Système	Module	Du pouvoir	nombre	Performance globale
Toit 1	SingleRail	n.n.	400 Wp	30	12 kWp

Module

Nom	n.n.
Fabricant	n.n.
Performance	400 Wp
Dimensions	18750×18134×35 mm
Poids	24,0 kg

Composants

fixation	SingleHook 4S
Rail du bas	K2 SingleRail 36

Charges sur les modules (dimensionnement des modules)

Zone	A-TrA [m²]	Analyse de charge [Pa]				Vérification de l'aptitude à l'utilisation [Pa]			
		Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever 	Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever
Zone de panneau	1,98	752,8	355,8	-501,6	65,5	595,7	282,1	-368,9	65,5
Bord du faite du toit	1,98	752,8	355,8	-501,6	65,5	595,7	282,1	-368,9	65,5
Zone d'angle (gouttière)	1,98	855,2	355,8	-672,3	65,5	676,1	282,1	-502,8	65,5
Solin de gouttière	1,98	855,2	355,8	-570,7	65,5	676,1	282,1	-423,1	65,5

Résultat d'utilisation

Non. Champ des modules	Zones de toit	Capacité de charge			PropU	Distances		Valeurs maximales	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zone de panneau	72,8	19,6	93,2	92,0	1,800	---	0,505	1,838
1	Bord du faite du toit	72,8	19,6	93,2	92,0	1,800	---	0,505	1,838
1	Zone d'angle (gouttière)	35,7	21,6	69,3	25,5	1,200	---	0,533	1,731
1	Solin de gouttière	35,7	0,0	69,3	25,5	1,200	---	0,533	1,731



Résultats | Toit 1

Pr	Profil	Fst D _{max}	Distance maximale du système de fixation
Fst	Fixation	BR	Rail de base
σ	Tension	Usab.	Propriété d'utilisation
f	Courbure	CL	Bras porteur
F	Force		
CL/L _{max}	Longueur maximale du bras porteur		



Résultats | Toit 1

Notes

- 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 (2019) - 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 ».
- Le formulaire d'auto-évaluation disponible sur le lien ci-dessous doit être rempli pour chaque chantier réalisé <https://k2-systems.com/fr/contact/liste-de-contrôle>
- Les données et résultats doivent être vérifiés en regard des caractéristiques du site et contrôlés par une personne disposant d'une qualification professionnelle suffisante. Veuillez respecter nos <https://k2-systems.com/fr/base-cgu> conditions générales d'utilisation (CGU) consultables en ligne, en particulier le § 2 (« Prérequis techniques et professionnels attendus du client »), § 7 (« Limitation de garantie ») et § 8 (« Limitation de responsabilité »).



Rapport statique | Toit 1

Informations générales

Nom	Notice de montage K2 SingleRail
Système de montage	SingleRail

Information de Lieu

Adresse	France
Altitude du terrain	423,20 m

Informations sur le toit

Hauteur du bâtiment	7,00 m
Type de toit	Toiture à deux pans
Pente du toit	30°
Couverture	Tuiles
Distance au bord minimale	0,00 m
Distance des chevrons	0,600 m
Largeur des chevrons	80,0 mm
Poser les chevrons de bord à gauche	Non
Espacement des chevrons à gauche	300,0 mm
Espacement des chevrons à droite	Non
Distance des chevrons	300,0 mm
Distance des lattes	340,0 mm

Charges

Dimensionnement	NF EN
Catégorie des conséquences résultant de sinistres	CC1
Durée de vie	25 ans
Catégorie de terrain	IIIa

Charge due à l'action du vent

Zone impactée par la charge due à l'action du vent	1
Pression de vitesse	$q_{p,50} = 0,478 \text{ kN/m}^2$
Facteur d'ajustement pour la durée d'utilisation	$f_w = 0,933$
Pression de vitesse	$q_{p,25} = 0,446 \text{ kN/m}^2$



Rapport statique | Toit 1

Zones de toit

Zone	Surface d'influence de la charge [m ²]	maxCpe, °	minCpe, °	Pression du vent [kN/m ²]	Succion du vent [kN/m ²]
Zone de panneau	10,00	0,400	-0,800	0,178	-0,357
Bord du faîte du toit	10,00	0,400	-0,800	0,178	-0,357
Zone d'angle (gouttière)	10,00	0,700	-1,100	0,312	-0,491
Solin de gouttière	10,00	0,700	-0,800	0,312	-0,357

Charge due à la neige

Zone impactée par la charge due à la neige **A2**

Environnement	Paysage normal
Grille pare-neige	Non
Charge au sol due à la neige	s_g = 0,673 kN/m²
Coefficient de forme appliqué à la neige	μ_s = 0,800
Facteur d'inclinaison du toit	d_i = 0,866
Charge de neige sur le toit	s_{s,50} = 0,466 kN/m²
Facteur d'ajustement pour la durée d'utilisation	f_s = 0,929
Charge de neige sur le toit	s_{s,25} = 0,433 kN/m²
Charge de neige exceptionnelle au sol	s_{Ad} = 1,000 kN/m²
Charge de neige exceptionnelle sur le toit	s_{s,Ad} = 0,644 kN/m²

Poids propre

Poids du module	G_m = 24,0 kg
Poids du système de montage par module	= 2,5 kg
Surface de module	A_m = 1,98 m²
Poids mort du module par m ²	= 12,09 kg/m²
Poids propre du système de montage par m ²	= 1,26 kg/m²
Charge morte totale (hors lest) par m ²	= 0,13 kN/m²

Combinaisons de charges

Capacité de charge



Rapport statique | Toit 1

Coefficient partiel de sécurité de charge constante défavorable (STR)	$V_{0, sup} = 1,35$
Coefficient partiel de sécurité de charge constante favorable (STR)	$V_{0, inf} = 1,00$
Coefficient partiel de sécurité de charge constante destab. (EQU)	$V_{0, dst} = 1,10$
Coefficient partiel de sécurité de charge constante stab. (EQU)	$V_{0, stab} = 0,90$
Coefficient de sécurité partiel première charge variable	$V_0 = 1,50$
Coefficient partiel de sécurité de charge variable	$V_0 = 1,50$
Coefficient de sécurité partiel de charge exceptionnelle	$V_A = 1,00$
Coefficient de combinaison appliqué au vent	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coefficient de combinaison pour le vent (autres impacts variables)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Coefficient de combinaison appliqué à la neige	$\psi_{0,S} = 0,50$
Coefficient d'importance permanent	$K_{FL,0} = 0,90$
Coefficient d'importance variable	$K_{FL,0} = 0,85$
Coefficient d'importance exceptionnel	$K_{FL,A} = 0,80$
Poids mort caractéristique	G_k
Charge de neige caractéristique sur le toit	$S_{1,n}$
Charge de vent caractéristique	W_k
CC 01	$E_d = V_{0, sup} * K_{FL,0} * G_k + V_0 * K_{FL,0} * S_{1,n}$
CC 02	$E_d = V_{0, sup} * K_{FL,0} * G_k + V_0 * K_{FL,0} * W_{k, Pressure}$
CC 03	$E_d = V_{0, sup} * K_{FL,0} * G_k + V_0 * K_{FL,0} * (W_{k, Pressure} + \psi_{0,S} * S_{1,n})$
CC 04	$E_d = V_{0, sup} * K_{FL,0} * G_k + V_0 * K_{FL,0} * (S_{1,n} + \psi_{0,W} * W_{k, Pressure})$
CC 05	$E_d = K_{FL,0} * G_k + V_A * K_{FL,A} * S_{1,n} + K_{FL,0} * \psi_{1,W} * W_{k, Pressure}$
CC 06	$E_d = V_{0, inf} * G_k + V_0 * K_{FL,0} * W_{k, Uplift}$

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)	$\psi_{1,W} = 0,20$
CC 01	$E_d = G_k + S_{1,n}$
CC 02	$E_d = G_k + W_{k, Pressure}$
CC 03	$E_d = G_k + W_{k, Pressure} + \psi_{0,S} * S_{1,n}$
CC 04	$E_d = G_k + S_{1,n} + \psi_{0,W} * W_{k, Pressure}$
CC 06	$E_d = G_k + W_{k, Uplift}$



Rapport statique | Toit 1

Charge maximale sur les modules (dimensionnement du système de montage)

Zone	A-TrA [m²]	Analyse de charge [kN/m²]				Vérification de l'aptitude à l'utilisation [kN/m²]			
		Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever 	Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever
Zone de panneau	10,00	0,753	0,356	-0,342	0,065	0,596	0,282	-0,244	0,065
Bord du faîte du toit	10,00	0,753	0,356	-0,342	0,065	0,596	0,282	-0,244	0,065
Zone d'angle (gouttière)	10,00	0,855	0,356	-0,512	0,065	0,676	0,282	-0,377	0,065
Solin de gouttière	10,00	0,855	0,356	-0,342	0,065	0,676	0,282	-0,244	0,065

Impacts maximaux par fixation

Zone	A-TrA [m²]	Analyse de charge [kN]				Vérification de l'aptitude à l'utilisation [kN]			
		Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever 	Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever
Zone de panneau	10,00	1,304	0,616	-0,592	0,113	1,032	0,489	-0,422	0,113
Bord du faîte du toit	10,00	1,304	0,616	-0,592	0,113	1,032	0,489	-0,422	0,113
Zone d'angle (gouttière)	10,00	0,988	0,411	-0,592	0,076	0,781	0,326	-0,436	0,076
Solin de gouttière	10,00	0,988	0,411	-0,395	0,076	0,781	0,326	-0,281	0,076

Valeurs de résistance des composants

Rail du bas

Rail du bas	A [cm²]	I _y [cm⁴]	I _z [cm⁴]	W _y [cm³]	W _z [cm³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixation

Fixation	R _{0, soulevement, Perpendiculaire} [kN]	R _{0, pression, perpendiculaire} [kN]	R _{0, pression, parallèle} [kN]
SingleHook 4S	1,90	1,64	2,03



Rapport statique | Toit 1

Résultat d'utilisation

Non. Champ des modules	Zones de toit	Capacité de charge			PropU	Distances		Valeurs maximales	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zone de panneau	72,8	19,6	93,2	92,0	1,800	---	0,505	1,838
1	Bord du faite du toit	72,8	19,6	93,2	92,0	1,800	---	0,505	1,838
1	Zone d'angle (gouttière)	35,7	21,6	69,3	25,5	1,200	---	0,533	1,731
1	Solin de gouttière	35,7	0,0	69,3	25,5	1,200	---	0,533	1,731

Pr
Fst
 σ
f
F
CL/ L_{max}

Profil
Fixation
Tension
Courbure
Force
Longueur maximale du bras porteur

Fst D_{max}
BR
Usab.
CL

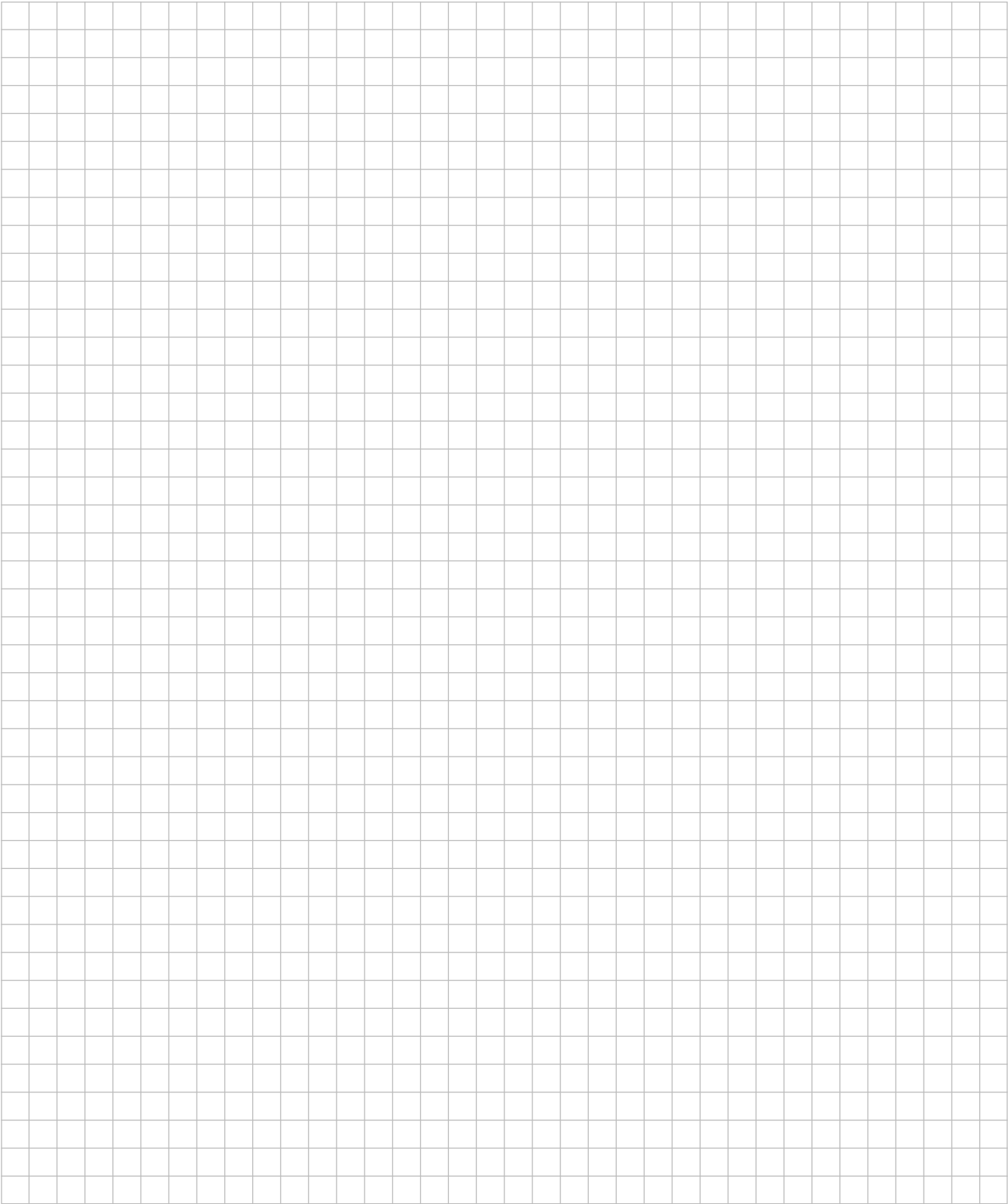
Distance maximale du système de fixation
Rail de base
Propriété d'utilisation
Bras porteur



Liste d'articles

Position	Art. no	Description de l'article	Nombre	Poids
1	2003144	SingleHook 4S	48	26,5 kg
2	2004111	Wood screw 8x80	96	2,2 kg
3	2002514	OneEnd Set 30-42	12	1,0 kg
4	2004146	K2 Clamp MC 25-40	54	3,5 kg
5	1004767	SingleRail 36 End Cap	12	0,1 kg
6	2003523	BlackCover SingleRail 36	12	0,3 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	30	0,1 kg
8	2004257	SingleRail 36; 2.50 m	6	11,5 kg
9	2004393	SingleRail 36; 4.80 m	12	44,3 kg
10	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	12	4,5 kg
Total				94,2 kg

Notes



Nous vous remercions d'avoir choisi un système de montage K2.

Les systèmes de K2 Systems sont simples et rapides à monter.
Nous espérons que ces instructions vous auront été utiles.
N'hésitez pas à nous contacter pour toutes suggestions, questions ou propositions d'amélioration. Retrouvez toutes les coordonnées sur :

- k2-systems.com/fr/contact/
- Service d'assistance téléphonique : +49 7159 42059-0

Nos CGL s'appliquent et sont consultables sur : k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Industriestraße 18 · 71272 Renningen · Germany
+49 (0) 7159 - 42059 - 0 · info@k2-systems.com
k2-systems.com

SingleRail Roof Hooks Assembly fr-FR V11 | 0525 · Sous réserve de modifications
Les images de produits sont fournies à titre d'exemple et peuvent diverger de l'original.

Contact commercial France

K2 Systems SARL
19 Avenue du Pré de Challes, Parc des Glaisins
74940 Annecy · France

+33 (0)4 50 51 22 53 · info@k2-systems.fr
www.k2-systems.com/fr



Connecting Strength

k2-systems.com