Systèmes de montage solaire
SCHLETTER
GmbH

I400001FR

# Schletter Système de montage solaire©

## *Montage et étude*

© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

Le **présent manuel de montage et d'étude** contient des indications importantes concernant la planification et le montage. Veuillez lire soigneusement le présent manuel de montage ainsi que les autres documents mentionnés avant le montage et respectez les indications données.
Le Schletter Système de montage solaire offre des solutions à presque toutes les situations de montage et est composé exclusivement de composants de qualité supérieure présentant une longue durée de vie. Notez cependant que la sélection, le montage et l'utilisation des composants de façon conforme à l'utilisation prévue sont primordiaux pour l'ensemble du système et que la mise en place d'installations solaires et photovoltaïques doit par conséquent être réalisée uniquement par un installateur spécialisé et formé à cet effet. En cas de questions concernant l'utilisation et le montage, nous sommes à votre entière disposition.


| | SOMMAIRE | | | SYSTÈME | PAGE |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Conseils généraux d'utilisation et autres informations | | | | 4 |
| 2 | Caractéristiques du système | | | | 5 |
| 3 | Formes de toitures et éléments de fixation | 3.1 | Toiture en tuiles et en pannes | Crochets de toit | 6 |
| | | 3.2 | Eternit ondulé (et toiture en tôle trapézoïdale) | Vis à filetage double | 8 |
| | | 3.3 | Toiture en tôle trapézoïdale | Fix2000 | 9 |
| | | 3.4 | Toiture en tôle à nervure verticale (et systèmes de toitures) | Pinces pour toiture en tôle | 10 |
| 4 | Éléments de structure inclinée | 4.1 | Modèles de supports standard | Supports XL, Profi, Light | 11 |
| | | 4.2 | Modèles de supports spéciaux | Gründach, VarioTop | 12 |
| | | 4.3 | Fixation des supports/lestage | SolRack, SolTub, SolCube | 13 |
| | | | | Windsafe | 14 |
| 5 | Modèles combinés | 5.1 | Poutre continue verticale | CompactVario | 15 |
| | | 5.2 | Poutre continue horizontale | CompactGrid | 16 |
| | | 5.3 | sans poutre continue | CompactDirekt | |
| | | 5.4 | Optimisation du rendement pour toiture à tôle trapézoïdale | FixZ-7 | 17 |
| 6 | Montage du système | 6.1 | Toiture inclinée | Standard, GridNorm | 18 |
| | | 6.2 | Toiture plate | Toiture plate | 21 |
| | | 6.3 | Façades | Façade | 23 |
| 7 | Conseils de montage du module | 7.1 | Module encadré | | 24 |
| | | 7.2 | Module non encadré | | 25 |
| | | 7.3 | OptiBond | OptiBond | 26 |
| 8 | Systèmes spéciaux | 8.1 | Indach | Plandach5 / Plandach8 | 26 |
| | | 8.2 | Toiture industrielle en tôle | IsoTop | |
| | | 8.3 | Conception spéciale sur toiture plate | Windsafe | 27 |
| | | 8.4 | Abris d'auto | Park@Sol | |
| | | 8.5 | Surface libre | Surface libre FS / PVMax3 | |
| 9 | Accessoires | 9.1 | Sécurité antivol | SecuFix / SecuFix2 | 28 |
| | | 9.2 | Câblage | | |
| | | 9.3 | Parafoudre et protection contre les surtensions | | |
| 10 | Remarques importantes | 10.1 | Foudre et surtension | | 29 |
| | | 10.2 | Pose des lignes | | |
| | | 10.3 | Sécurité et responsabilité | | 30 |

## 1 Conseils généraux d'utilisation et autres informations

- Un montage rapide et simple permet de réduire les coûts
- La garantie de 10 ans suscite la confiance des clients
- La conception modulaire permet de résoudre, grâce aux combinaisons individuelles, (presque) tous les problèmes de montage
- Les aides au calcul utiles et les programmes d'assistance permettent un gain de temps précieux lors de l'établissement des offres
- Une documentation sans faille et les tableaux de dimensionnement statique permettent une conception des installations optimale et abordable

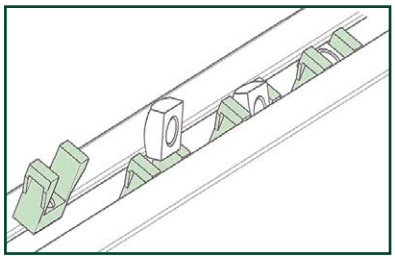
En plus du présent manuel de montage, utilisez également nos autres documentations afin de dimensionner et de monter de façon optimale votre installation photovoltaïque :

- **La statique du système**
  Les calculs de charge assistés par ordinateur et les tableaux clairs donnent des informations précieuses sur le dimensionnement et servent également de vérification statique unique. Les indications de statique du système doivent en général impérativement être respectées, et complètent le guide de montage !
- **L'aperçu du système**
  donne une vue d'ensemble des différentes combinaisons de systèmes et des solutions disponibles.
- **L'aperçu des composants**
  donne une vue d'ensemble illustrée de tous les composants disponibles
- **L'autocalculateur**
  est un programme puissant qui facilite la conception du système, y compris le calcul des prix et la création de nomenclature. Le schéma qu'il contient donne des conseils utiles pour le montage.
- **Les fiches produits et les conseils d'utilisation**
  contiennent des informations supplémentaires spécifiques au système, des exemples de montage et de nouveaux développements
- **Sur Internet**
  toutes les informations les plus à jour peuvent être téléchargées
- **Détermination des charges / Calcul de charge superposée**
  Pour simplifier la conception, nous mettons à disposition de nos clients habituels un logiciel de détermination des charges et de calcul de charge superposée spécifique au site d'implantation.
- **Certifications**
  Nous répondons aux exigences de qualité les plus strictes. VDE, TÜV, …
  Dans le cadre du groupe de travail RAL-Solar, nous œuvrons sans distinction de marque au développement des standards de qualité dans le secteur des systèmes de montage. À cet effet, consultez également impérativement nos résumés généraux concernant les problématiques de montage :
  400 610-14 Conseils généraux concernant le montage des laminés
  400 610-15 Conseils généraux concernant le montage de modules
  400 610-16 Conseils généraux concernant le montage de façades
  400 610-17 Conseils généraux concernant le montage sur toiture plate
  400 610-18 Mise à la terre et parafoudre des installations photovoltaïques
  et d'autres encore...


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## 2 Caractéristiques du système (voir également l'aperçu du système)

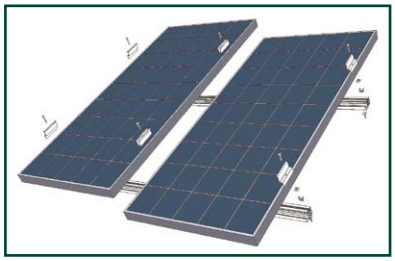
Lors du développement du système, la priorité est placée sur la sécurité du système, la durée de vie et les temps de montage rapides. D'autres facteurs importants sont la compatibilité universelle de tous les composants du système et l'application la plus étendue possible de pièces normalisées standard (vis, écrous, etc.).



**Le système Click**

Les points de fixation des pinces de module peuvent être définis librement au moyen d'écrous carrés dans le caniveau aluminium des rails de support. Les écrous M8 inoxydables peuvent être encliquetés à tout emplacement souhaité du caniveau.
Ceci permet d'éviter l'opération fastidieuse de serrage des écrous sur toute la longueur du rail.

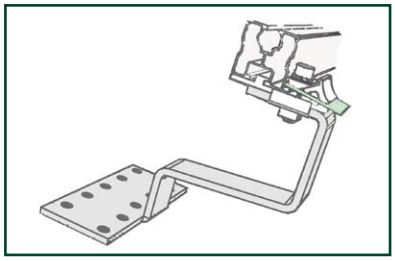
---



**La gamme de traverses**

La traverse standard représente l'interface entre la fixation au toit et la fixation du module.

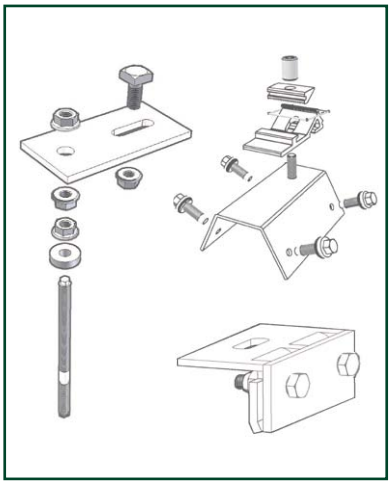
Pour la fixation vers le haut, au module, des écrous carrés (système Click) servent de points de fixation variables.



Pour la fixation vers le bas, au toit, des vis M10 standard ou carrées sont introduites dans la rainure inférieure de la traverse et vissées avec leur élément de fixation (crochets de toit par exemple).
Ceci est la solution la plus sûre (les vis sont imperdables) et en même temps la plus universelle. En effet, il est possible d'utiliser des profilés identiques pour tous les domaines d'application sur les toitures inclinées et plates.

En alternative, le système KlickTop permet un vissage facilité par le haut.

---



**Éléments de fixation universels** pour (presque) tous les toits :

- Toitures en tuiles
- Toitures à profil trapézoïdal
- Toitures ondulées
- Toitures à panneaux sandwich
- Toitures à nervure verticale
  et autres ...

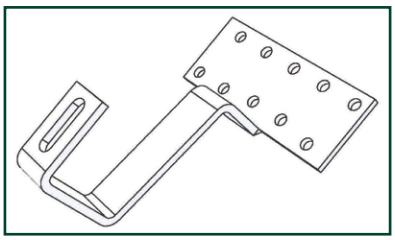
Seuls des matériaux de qualité supérieure et de grande longévité sont utilisés (alliages aluminium certifiés, acier inoxydable exclusivement en 1.4301, pièces moulées en caoutchouc en EPDM vulcanisé résistant aux UV, etc.). Chaque élément de fixation est universel et peut être utilisé pour les fixations pour toitures inclinées et les structures inclinées. Pour tous les éléments de fixation, des tableaux d'aptitude statique et une gamme d'applications sont disponibles.

## 3 Formes de toitures et éléments de fixation

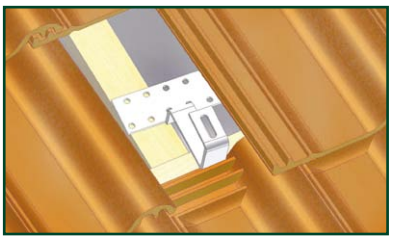
Les pages suivantes contiennent un aperçu de tous les éléments de fixation importants, ainsi que les instructions de montage nécessaires.

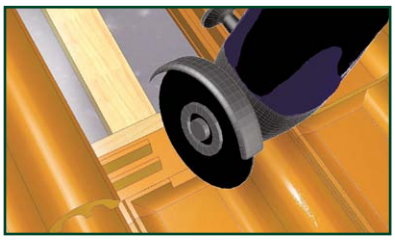
### 3.1 Toiture en tuiles et en pannes

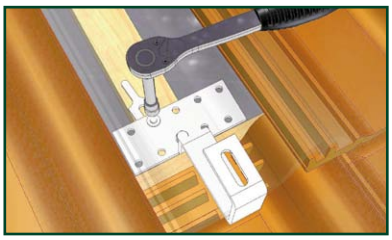
Pour les toitures en tuiles à emboîtement ou en pannes, les crochets de toit standard sont utilisés. Pour les formes de tuiles spéciales, des crochets de toit spécifiques sont disponibles (voir également l'aperçu des composants).



**Outil :**
Meuleuse Flex manuelle avec petit disque diamant, tête de clé à douille 13 avec rochet ou perceuse avec tête de clé à douille et limitation du couple, un peu de graisse et un pinceau pour les vis à bois, perceuse avec foret de 6 mm.







**❶ Définissez la position des traverses**
Les traverses doivent être placées en renfoncement à environ 1/5 de la hauteur du module à partir du bord supérieur et du bord inférieur du module. Attention, tenez compte de la position des boîtiers de raccordement ! La position de la traverse pour les rangées de modules superposées doit être adaptée aux rangées de tuiles du toit

**❷ Sélectionnez les crochets de toit et répartissez-les**
Les crochets de toit sont répartis verticalement en fonction de la position choisie pour les traverses.
Les crochets de toit réglables servent à l'adaptation en hauteur en cas de toitures irrégulières.
Si la sous-construction n'offre aucun point de fixation adapté pour les rails transversaux, un système de rails croisés est souvent nécessaire. Pour plus d'informations à ce sujet, voir le ➲ point 6.1.2 GridNorm

**❸ Fixez les crochets de toit**
La tuile est poussée vers le haut ou déposée. La bride du crochet de toit est placée dans le creux ou sur la surface plane de la tuile. Entre le crochet de toit et la tuile, il doit rester un espace d'environ 5 mm. C'est pourquoi il est nécessaire de placer des cales au niveau de la plaque de base du crochet de toit (pièce de distance en contreplaqué ou métal **référence 400 893-2 ou 5 mm** dans les accessoires). Le crochet de toit est fixé sur le chevron avec au moins 2 vis - prépercez 6 mm, 2/3 environ de la longueur totale de vissage. Veillez à ce qu'au moins 70 mm de la vis pénètre dans le chevron, utilisez des vis plus longues si nécessaire ! Lubrifiez les vis avec de la graisse pour éviter tout cisaillement lors du vissage. Des longueurs de vis de 80 mm pour les toits non planchéiés et de 120 mm pour les toits planchéiés ont fait leurs preuves dans la pratique.
N'utilisez que des vis autorisées pour la statique du système, n'utilisez pas de simples vis Spax !

**❹ Accrochez la tuile de couverture**
En fonction de la forme de la tuile, il peut être nécessaire de meuler afin que la tuile jointe correctement après pose du crochet (utiliser une meuleuse Flex avec disque diamant).

➲ suite au point 6 : Montage du système


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## Statique :

**Profilés porteurs :**
La portée maximale des profilés porteurs pour les charges de vent et de neige existantes est indiquée dans le tableau de dimensionnement statique. Pour les toitures inclinées, la portée des profilés n'est pas en général le facteur limitant (exemple : Profilé Solo 05 1,6 m environ pour des charges de neige normales).
Dans les applications standard, les profilés doivent porter en saillie latéralement de 0,4 m au maximum.

**Crochets de toit :**
Il est indispensable d'effectuer un bon dimensionnement statique des crochets de toit pour éviter tout dommage dû aux charges de neige ! Dans les zones à charges de neige élevées, pour une charge uniforme de la toiture, il est recommandé d'utiliser des crochets sur chaque chevron. Pour les charges de neige importantes, d'une manière générale, il est conseillé d'utiliser des tuiles de rechange en tôle car les crochets de toit peuvent, selon le dimensionnement statique, surcharger les tuiles.

Le nombre de crochets de toit nécessaires par mètre carré de surface de module figure dans le tableau de dimensionnement statique. Schletter GmbH met à disposition son service Internet de « Détermination des charges » pour vous fournir les informations nécessaires concernant les charges de vent et de neige. Lors de la détermination du nombre de crochets de toits, n'oubliez pas de compter les bords et les angles du toit, ainsi que les rajouts. Sur les bords, il est conseillé d'utiliser un crochet de toit sur chacun des deux premiers chevrons afin de compenser l'augmentation de la charge due aux turbulences.

## Étanchéité du toit !

Attention lorsque des toitures très plates doivent être équipées de crochets de toit ! La responsabilité de l'installateur du système photovoltaïque pourrait être engagée en cas de pertes d'étanchéité ultérieures. C'est pourquoi il convient de savoir que les fabricants de tuiles ne garantissent qu'une très faible étanchéité en cas de toiture à pente très plate !

Les exemples fournis par un fabricant de tuiles renommé devraient aider à identifier les problèmes :

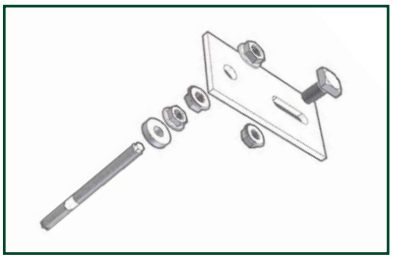
**Tuiles à emboîtement**
- Elles sont en général conseillées jusqu'à une inclinaison minimum de 30 degrés
- Elles ne sont utilisées qu'exceptionnellement jusqu'à une inclinaison minimum de 24 degrés (sous-couche de toiture étanche ou collée)

**Tuiles pour toiture plate MZ3**
- Elles sont en général conseillées jusqu'à une inclinaison minimum de 22 degrés
- Elles ne sont utilisées qu'exceptionnellement jusqu'à une inclinaison minimale de 16 degrés (sous-couche de toiture étanche ou collée)

**Tuile plate écaille**
- comme pour les tuiles à emboîtement

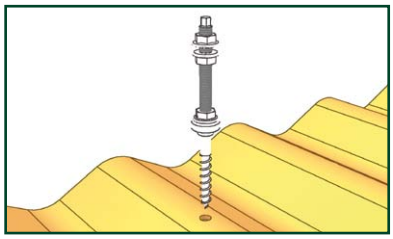
**Tuile en béton de type « Frankfurter »**
- comme pour MZ3

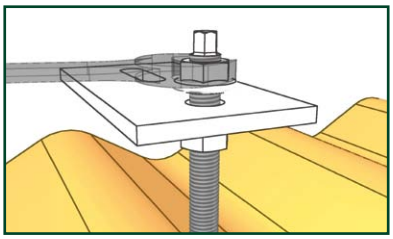
## 3.2 Eternit ondulé (et toiture en tôle trapézoïdale)

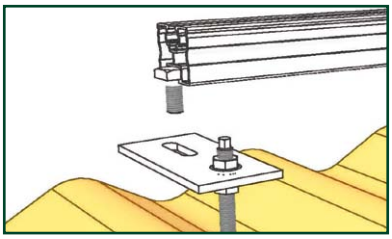


Pour les toitures en Eternit ondulé ou en tôle trapézoïdale, des kits de fixation pour toitures ondulées composés d'une vis à filetage double spéciale avec joint en EPDM et d'une plaque de montage sont utilisés. En règle générale, le kit de fixation est conseillé avec une vis à filetage double M12x300 / M12x200. Pour les types de fixation spéciaux, avec des distances transversales réduites, une version M10x200 est également disponible.

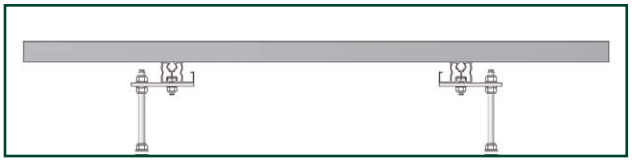
**Outil, diamètre de perçage :**
Vis à filetage double M10 : Clé plate et œil SW 15, visseuse avec embout 7 mm
Préperçage DM 7 dans le bois, diamètre du trou 15 dans le toit
Vis à filetage double M12 : Clé plate et œil SW 18, visseuse avec embout 9 mm
Préperçage DM 8,5 dans le bois, diamètre du trou 16 dans le toit





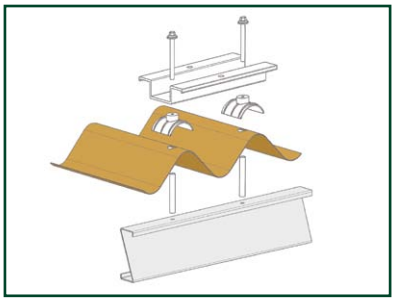


**❶ Fixation des kits de montage**
La couverture est percée aux emplacements correspondants. Les trous doivent être positionnés dans les élévations du profil de la plaque et non dans les creux de guidage de l'eau ! Percer le trou de fixation dans le chevron ou la lisse à travers le trou de montage. La vis à filetage double doit pénétrer d'au moins 80 à 100 mm dans le bois.
Vissez la vis à filetage double de façon à ce que seul le filetage métrique et, si possible, un morceau de l'axe lisse servant de logement de joint saillent de la couverture. Lubrifiez les vis avec la graisse pour faciliter le vissage !
**❷ Établissez et vérifiez l'étanchéité**
Pour l'étanchéité, le joint en caoutchouc est poussé à fond vers le bas et pressé légèrement sur la couverture au moyen de l'écrou à bride. Avec l'Eternit ondulé, pressez très prudemment le joint - risque de rupture ! ➲ suite au point 6 : Montage du système



Orientez le plus possible la plaque de montage vers le haut en raison de la meilleure répartition des forces. Le nombre de kits de fixation par m2 de surface de modules doit être défini en fonction des tableaux statiques et des charges de vent et de neige locales- En raison de la position de la couverture, il n'est souvent pas possible de fixer dans les chevrons verticaux. S'il est nécessaire de visser dans les lisses ou le lattis, une rangée de rails verticaux est en général nécessaire. Dans ce cas, vérifiez si le module peut être fixé transversalement sur 2 rails verticaux, ceci donne la meilleure liaison statique avec le moins de rail possibles.

## Éléments de fixation pour Eternit - FixE

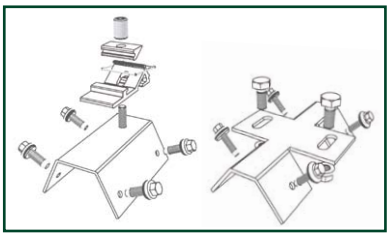


Système de fixation universelle pour couvertures en Eternit

➲ 400610-12 Instructions supplémentaires au guide de montage de FixE (disponible pour le bois et l'acier)


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## 3.3 Toiture en tôle trapézoïdale

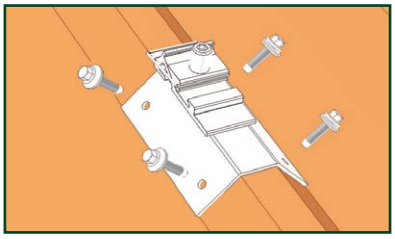


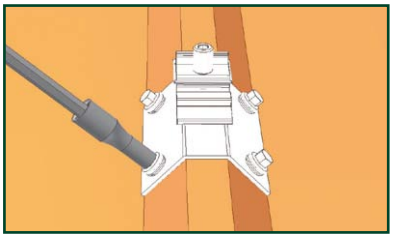
➲ 400 610-11
Utilisation de Fix2000
➲ Respectez la check-list des dimensions de Fix2000 !

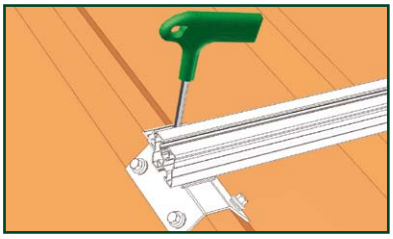
La solution pour les toitures en tôle trapézoïdale et en panneaux sandwich.
Dans de nombreux cas, une fixation à la sous-construction est à préférer en raison des propriétés statiques des toits en tôle inconnues pour la plupart (par exemple avec des vis à filetage double, voir point 3.2). Dans les cas ou ceci n'est cependant pas possible (par exemple toitures en tôle trapézoïdale en saillie ou toitures en tôle trapézoïdale en panneaux sandwich), Fix2000 offre une solution de fixation imbattable, simple et rapide (ici dans un exemple de montage avec KlickTop) !

- Les vis ne doivent en aucun cas traverser lors du montage (utilisez une butée de profondeur !).
- En règle générale, l'épaisseur minimale de la tôle est de 0,5 mm. Pour les tôles trapézoïdales en aluminium, prévoyez des charges réduites (valeurs sur demande ou selon la statique).
- Le toit doit pouvoir supporter la charge supplémentaire de l'installation photovoltaïque.
- La fixation des tôles trapézoïdales doit pouvoir supporter la force de la succion due au vent.
- Pour les éléments sandwich, assurez une adhérence suffisante des couches entre elles.

➲ suite au point 6 : Montage du système

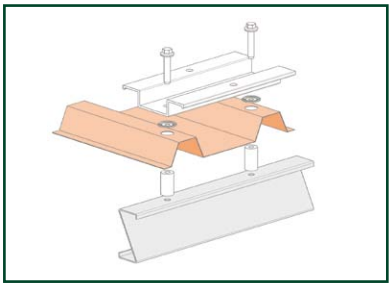






**Statique :**
Les éléments Fix2000 doivent pouvoir supporter des forces définies précisément, afin de pouvoir présenter une statique du système fiable pour le système dans son ensemble.
Dans le cas de Fix2000, l'élément déterminant pour la conception statique est moins la charge de neige que la charge de vent.
En cas de charge de neige du système, les forces s'exercent dans le toit par toutes les nervures de la tôle trapézoïdale. Par légère déformation élastique, les nervures entre les brides Fix2000 sont également chargées. Pour cette raison, les traverses doivent toujours être placées perpendiculairement aux nervures.
Pour l'application de la charge de vent, la première condition indispensable est que la tôle trapézoïdale soit suffisamment bien fixée à la sous-construction. Le montage avec Fix2000 est alors autorisé. Il est nécessaire de sélectionner suffisamment d'éléments Fix2000 pour garantir la résistance des brides dans la tôle conformément au tableau de dimensionnement statique. L'application des forces dans la tôle trapézoïdale doit être vérifiée individuellement au sens strict. Pour ce faire, une distance transversale des brides de 1,2 à 1,4 m est en général suffisante. Placez plus de brides sur les bords.
Les structures inclinées sur Fix2000 ne sont recommandées que si la résistance de la tôle du toit peut réellement être vérifiée !
➲ ® Respectez impérativement les conseils d'utilisation de Fix2000 !

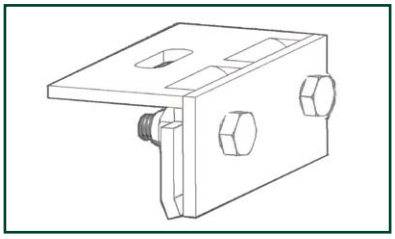
## Éléments de fixation pour tôle trapézoïdale - FixT



Système de fixation universelle pour toitures en tôle trapézoïdale

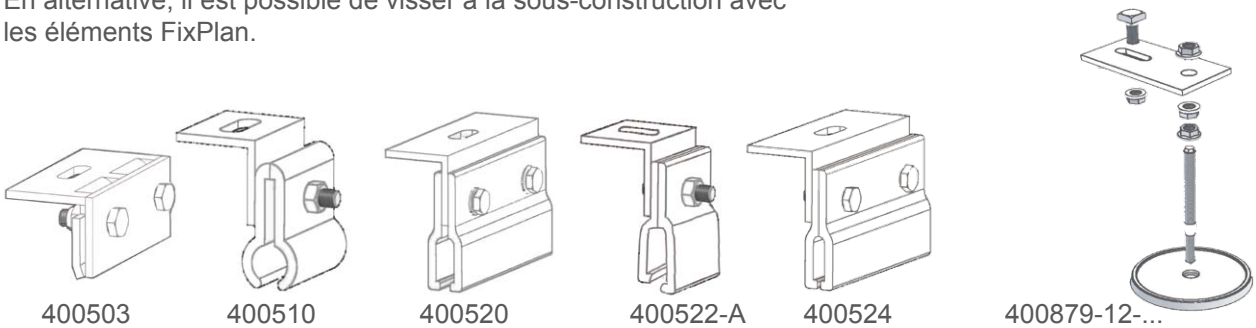
➲ 400610-13 Instructions supplémentaires au guide de montage de FixT (disponible pour le bois et l'acier)

## 3.4 Toitures en tôle à nervure verticale et systèmes de toitures en tôle



La fixation est effectuée au moyen de pinces pour toiture en tôle spéciales, sur lesquelles le profil de traverse est vissé. De nombreux modèles existent pour les différents systèmes de toitures.

En alternative, il est possible de visser à la sous-construction avec les éléments FixPlan.

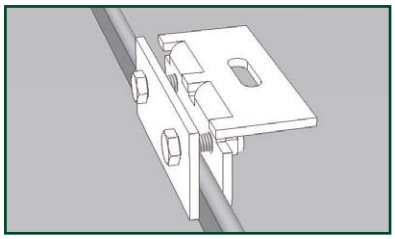


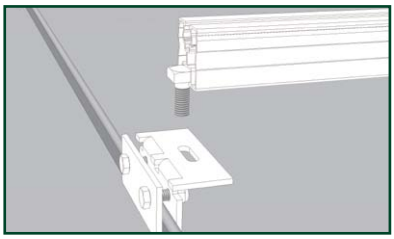
| 400503 | 400510 | 400520 | 400522-A | 400524 | 400879-12-... |
|---|---|---|---|---|---|
| Rainure verticale | KalZip, Bemo | Zambelli Baureihe 465 | Zambelli Baur.500 | Fischer KlipTec | Altern.: FixPlan |

➲ ® Guide de montage FixPlan

**Statique :**
Clé à œil 13 plus tête de clé à douille 13, au mieux clé dynamométrique ou visseuse avec réglage du couple

en alternative : FixPlan, outil comme pour le montage du kit pour toit ondulé, voir plus haut





❶ Répartissez les pinces pour toiture en tôle
Les pinces sont réparties verticalement en fonction de la position choisie pour les traverses.
Horizontalement : En général, il est nécessaire de placer une pince sur chaque nervure verticale.
La traverse doit saillir à gauche et à droite de 0,4 m maximum.

❷ Fixez les pinces pour toiture en tôle
La pince est placée sur la nervure et fixée sans serrer. L'alignement s'effectue lors de la fixation de la traverse. Dans tous les cas, poussez la pince le plus loin possible sur la nervure !
➲ suite au point 6 : Montage du système

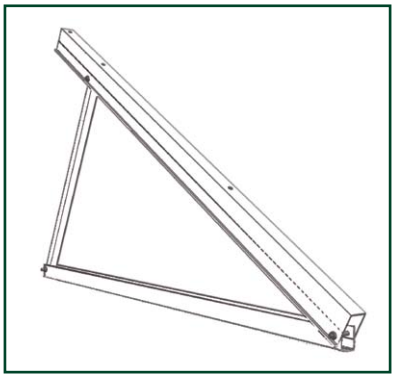
**Statique :**
Couple pour les vis d'arrêt des pinces pour tôle à nervure verticale : 20 Nm environ.
Règle empirique : Vissez fortement avec un rochet court !
Dans tous les cas, lors de la fixation d'installations photovoltaïques sur des toitures en tôle, la couverture du toit doit pouvoir résister à la force de la succion due au vent. Le client doit indiquer si la toiture peut résister aux forces de fixation.
Attention ! Pour les systèmes de toiture (par exemple Kalzip, Zambelli, etc.), les nervures ne doivent pas être déformées lors du serrage des pinces, afin que les sous-toitures ne soient pas bloquées en cas de dilatation thermique.


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## 4 Éléments de structure inclinée ... pour une optimisation du rendement pour les toitures plates

### 4.1 Types de supports standard

Les supports vissés pour toiture plate sont utilisés quand l'installation ne peut pas être vissée directement au sol ou à des poids en béton sur la toiture plate.
Particulièrement flexible grâce aux cales pour les vis M10 et M12.



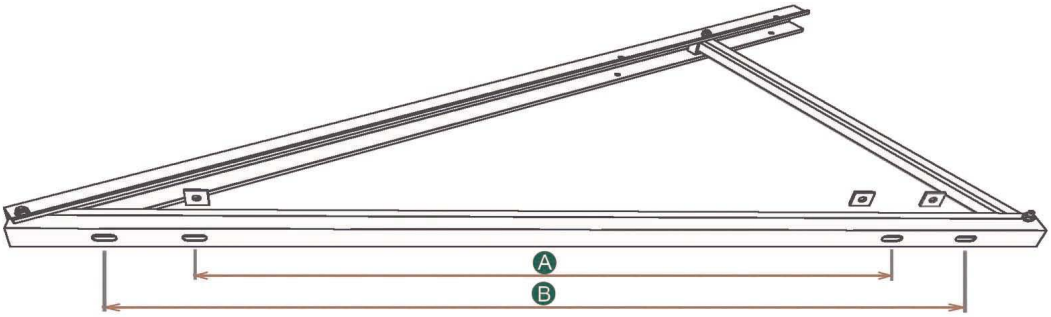
- Le **support pour toiture plate Light** est un support particulièrement léger et abordable pour les modules jusqu'à 1,6 m ou pour le montage transversal.

- Le **support pour toiture plate Profi** est pensé pour les applications normales. Il est adapté, selon les calculs statiques, pour des hauteurs de module jusqu'à 2,2 m environ.

- Le **support pour toiture plate XL** est conçu spécialement pour les modules de plus grande taille ou le montage en 2 rangées, jusqu'à 3,6 m en général.

Tailles spéciales disponibles sur demande.
Indications plus précises pour le choix du support optimal dans les tableaux statiques.

Ouvrez les supports prémontés et vissez-les au moyen des vis à 6 pans creux M8 et des écrous autobloquants M8. Pour le raccordement à l'élément de fixation, selon la version, sont prévus une rainure ou, en général, des trous oblongs (13 mm) avec plaquettes d'adaptation de 10 mm.

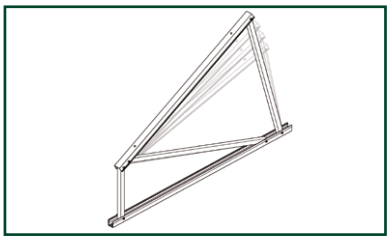



| Distance des trous sur la traverse support | Light U07 1 m Référence n° 430911 | LightU07 1,3 m Référence n° 430912 | Light U07 1,5 m Référence n° 430913 | Profi U07 1,5 m Référence n° 430941 |
|---|---|---|---|---|
| A | 537 mm +/-8 mm | 635 mm +/-8 mm | 940 mm +/-8 mm | 940 mm +/-8 mm |
| B | 757 mm +/-8 mm | 855 mm +/-8 mm | 1160 mm +/-8 mm | 1160 mm +/-8 mm |

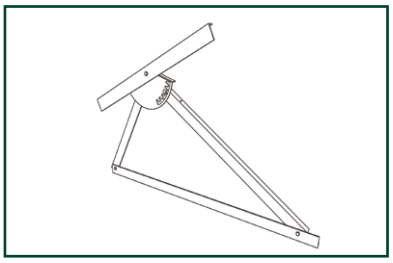
**Statique :**
Vérifiez les contrefiches diagonales et/ou les tirants dans les cas particuliers

**Non** - si le montant est vissé de façon de façon fixe - par exemple béton, FixT
**Oui** - si le montant est monté avec une instabilité inhérente, vis à filetage double par exemple
- si la rangée n'est pas horizontale, par exemple toit est/ouest élevé au sud

## 4.2 Modèles de supports spéciaux



Le support pour toiture plate Gründach est une variante du support pour toiture plate Profi. Le niveau des modules élevé en fait le support idéal pour les toitures végétalisées.
Le montage s'effectue comme pour le support d'angle Profi.

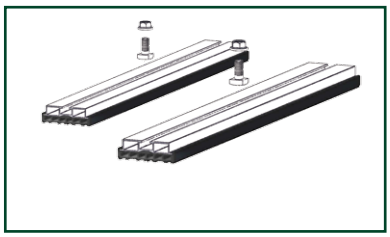


Le support VarioTop est particulièrement adapté pour les installations sur toitures plates dans les écoles, les collectivités, les projets de participation, etc.
Il permet l'installation d'une chaîne de modules montée sur une rangée de supports à un angle de 10 à 60° par étapes de 10°.
➲ Fiche produit VarioTop

## 4.3 Fixation des supports

La modularité du système Schletter permet de nombreuses combinaisons de supports avec différentes possibilités de fixation et de lestage. Les principales combinaisons sont représentées ci-après.

### 4.3.1 Ensemble de lestage

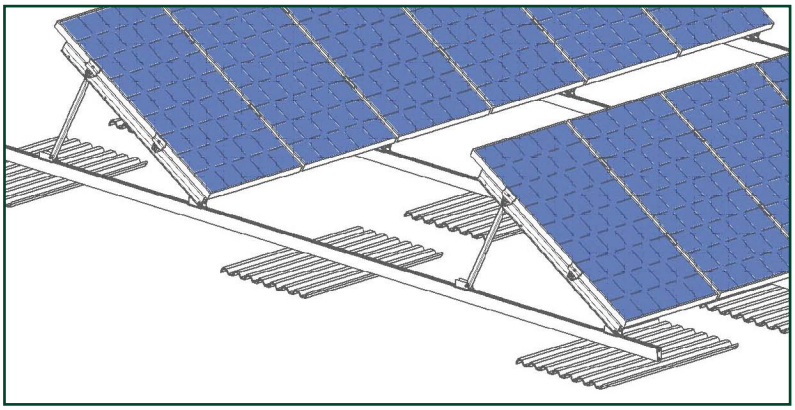


Un ensemble de lestage comprend des profils plats en aluminium qui sont vissés par le bas au support au moyen d'un boulon à tige carrée. Ils sont dépliés à angle droit par rapport au support et sont lestés avec des bordures en béton par exemple.


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

### 4.3.2 SolRack

En cas d'utilisation d'éléments de lestage, un poids supplémentaire est apporté sur la toiture plate.
Souvent, la capacité porteuse des toitures plates est déjà chargée par la couche de protection gravier.
La plaque en plastique SolRack représente une solution de lestage très avantageuse et stable d'une structure portante avec couche de gravier déjà présente.



➲ Fiche produit SolRack

**❶ Montez les supports et répartissez-les en une rangée sur la surface du toit**
L'espace latéral des supports doit être défini en fonction des contraintes (hauteur du bâtiment, charges de neige et de vent, hauteur des modules). En général, l'on constate un espace de 1,4 à 2,0 m (en fonction du type). La saillie latérale du profil doit être de 0,4 à 0,5 au maximum.

**❷ Fixez sans serrer les traverses sur les supports**
Poussez les vis hors des colliers dans la rainure du profilé transversal, alignez l'un après l'autre tous les supports et vissez sans serrer la traverse sur les supports avec les colliers. Assemblez la traverse à la plaque de connexion située sur le fond.
Après alignement de toutes les traverses sur les montants, serrez à fond toutes les vis de connexion.
N'utilisez que des écrous spéciaux avec profil élastique ! Lors de la connexion de l'installation au parafoudre du bâtiment, respectez les instructions du dernier paragraphe !

**❸ Recherchez la position correcte de la structure**

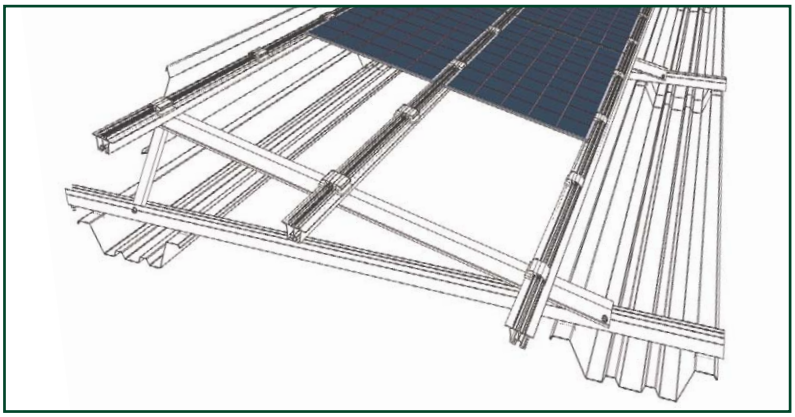
**❹ Couche de gravier**
Enlevez la couche de gravier à l'emplacement prévu (n'endommagez en aucun cas la couverture du toit !) et si nécessaire placez une feuille de protection - attention ! Il ne doit pas rester de cailloux pointus sous la bassine !

**❺ Mettez la structure en place et reposez la couche de gravier**

**❻ Vissez à fond toutes les vis de la sous-construction**

➲ suite au point 7 : Conseils Montage du module

### 4.3.3 SolTub



- Lestage avec du gravier ou des moellons
- Bonne répartition des charges sur le toit
- Sélection de différentes largeurs de bassine
- Adaptation systématique des charges à la géométrie des supports possible (par exemple pour les supports spéciaux Windsafe, une bassine plus large à l'arrière qu'à l'avant)
- Construction entièrement en métal

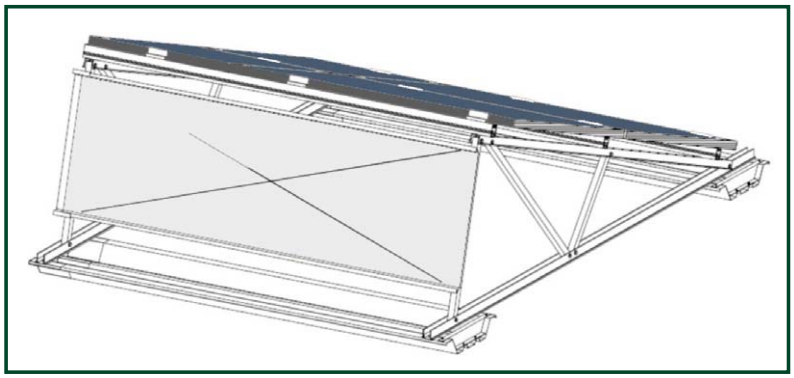
Montage similaire à SolRack.
➲ Fiche produit SolTub

### 4.3.4 SolCube

- Lestage avec du gravier ou des moellons
- Répartition des charges optimale, avec réduction de la charge totale par placement adapté
- Lestage fiable et rapide sans vissage !
- Remplissage ultérieur
- Modulaire, car il peut être associé à tous les profilés DN
- Peut également être utilisé pour les montages parallèles au toit

Le lestage avec SolCube s'effectue en général une fois le montage de la structure terminé.

### 4.3.5 Windsafe



- réduction significative du lestage nécessaire
- possibilité de portée plus large des profilés porteurs de module
- réduction significative de la charge sur la toiture
- Épreuve contre le basculement et le décrochage possible avec des charges superposées réduites

Le système Windsafe © est modulaire et permet de vérifier la résistance de l'installation grâce à l'exécution avec un coupe-vent supplémentaire spécial, avec une charge superposée largement inférieure à celle des constructions classiques.
Pour les tôles pour systèmes standard, qui sont montées sur les supports Light et Profi, le montage s'effectue avec 3 vis Parker par contrefiche. Une vis dans le quart supérieure de la hauteur de la tôle et une dans chacun des deux quarts inférieurs.
➲ Fiche produit WindSafe

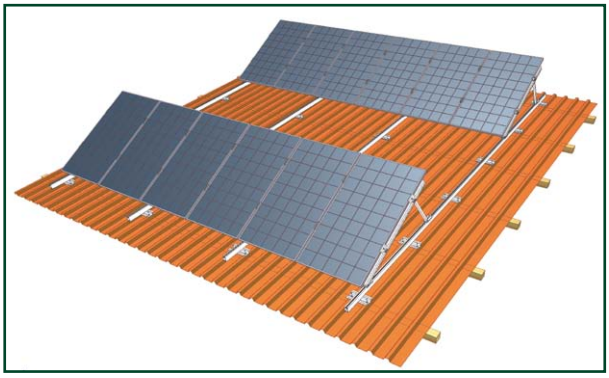

© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## 5 Modèles combinés

Le principe des modèles de supports compacts est l'intégration optimale de la toiture dans l'assemblage statique de l'inclinaison des modules et/ou une application des charges uniforme optimisée par des poutres continues dans la toiture.
Ainsi, en règle générale, les poutres continues sont posées verticalement par rapport à la toiture (CompactVario, CompactGrid). Si l'orientation permet de visser directement les supports sur la toiture (CompactDirekt), la portée des supports de module doit être adaptée aux distances de la toiture lors du dimensionnement statique.

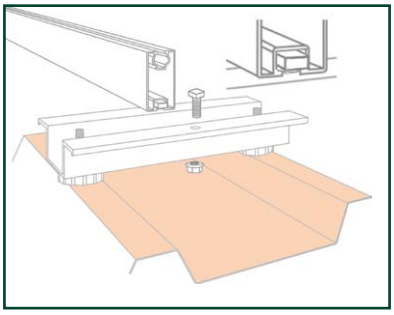
### 5.1 Poutre continue verticale CompactVario

Le système de fixation Schletter CompactVario© est un système d'inclinaison très flexible pour toitures plates et inclinées, notamment pour raccorder des lisses très éloignées.
Une série complète de profilés à rainure double DN0 à DN3 sert de supports de répartition des charges dans la direction nord sud, de sorte que, pour chaque cas de montage et largeur de portée, il soit possible d'élaborer la solution la plus économique.



➲ 400 610-7 Guide de montage CompactVario

La structure de cette construction est conçue de façon à ce qu'aucun perçage ne soit nécessaire sur le chantier ! Une vaste gamme d'éléments de fixation pour les différentes toitures est disponible. Consultez à cet effet :
➲ Fiche produit FixT (toitures en tôle trapézoïdale et en panneaux sandwich)
➲ Fiche produit FixE (toitures en Eternit)

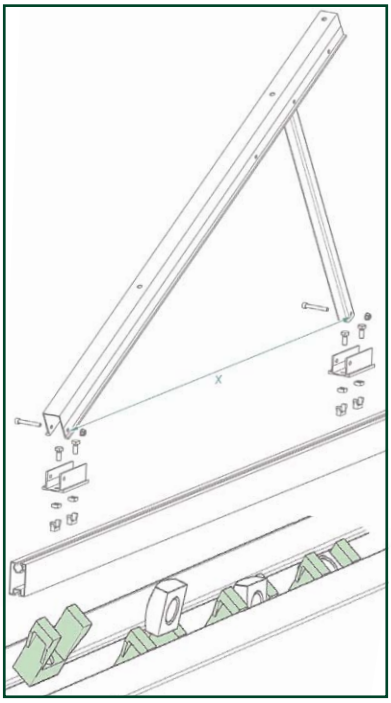


❶ La position des poutres continues est d'abord définie et les éléments de fixation correspondants sont montés (FixT, FixE, Fix2000 etc.).
Pour le montage des traverse, des vis standard ou à tête carrée M10x25 sont placées dans la rainure inférieure, sont introduites dans les trous prévus des éléments de fixation et vissées avec des écrous à bride M10.

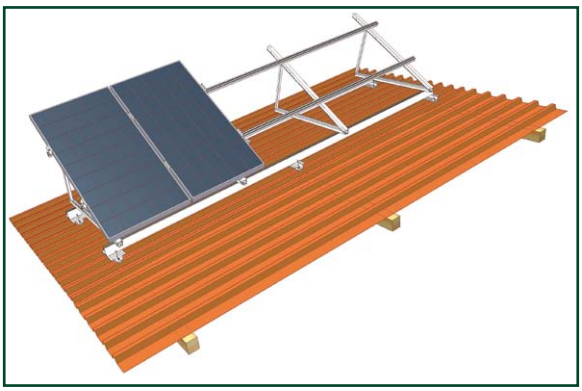
❷ Sur la rainure supérieure, des écrous carrés M10 sont encliquetés et les ensembles de raccord sont fixés au moyen de vis à 6 pans M10x20.

❸ Les supports sont alors dépliés, montés avec des vis M8 à 6 pans creux et des écrous autobloquants M8.

❹ À l'étape suivante, vissez les traverses avec des vis M10x25 standard ou à tête carrée et des écrous à bride M10 sur les supports.
➲ suite au point 7 : Montage du module

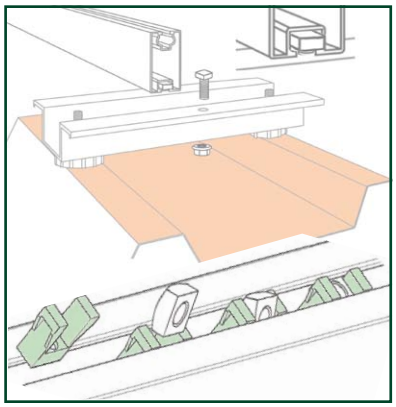


## 5.2 Poutre continue horizontale CompactGrid

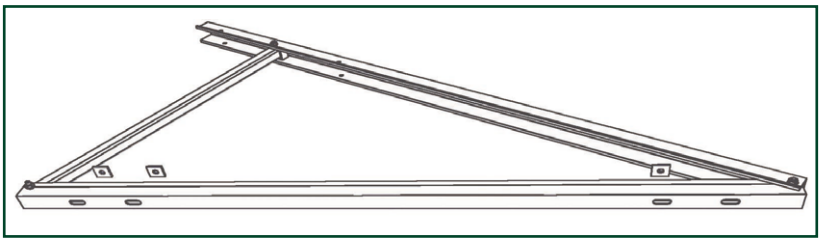


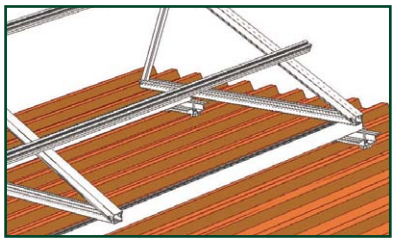
➲ 400 610-8 Guide de montage CompactGrid

Avec le système CompactGrid (auparavant : Standard + poutre continue), nous vous offrons une solution optimale pour le montage d'installations photovoltaïques inclinées, par exemple sur des toitures inclinées à l'est ou à l'ouest.
L'utilisation de nos poutres de montage à rainure double ayant fait leurs preuves permet d'optimiser l'intervalle entre les supports et de répartir uniformément et en sécurité les charges dans la couverture ou la sous-construction. Le montage d'ensembles de contrefiches diagonales permet d'éviter le haubanage des rangées de modules. Nous offrons une solution individuelle en association avec nos éléments de fixation.



Comme pour CompactVario, le raccordement à la sous-construction s'effectue au moyen des raccords éprouvés FixT par exemple.
Les intervalles des poutres continues doivent dans la mesure du possible être adaptés aux trous présents dans les supports. Dans certains cas, le support doit être adapté à la distance de fixation par perçage d'un trou supplémentaire (10 mm). La fixation du support s'effectue par encliquetage d'écrous carrés M10 dans la rainure supérieure de la traverse et vissage avec des vis à 6 pans M10x20. Pour ce faire, les plaques support (voir ci-dessous) sont nécessaires.
L'utilisation d'ensembles de contrefiches diagonales permet d'éviter le voilage des rangées de modules.



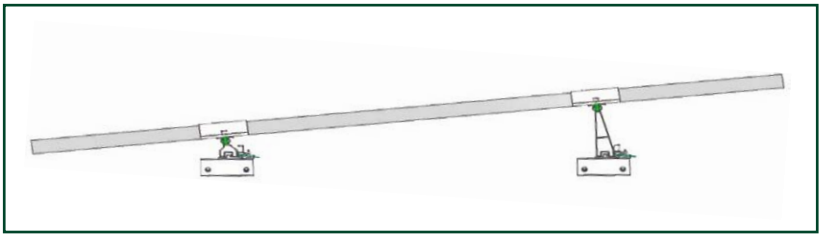


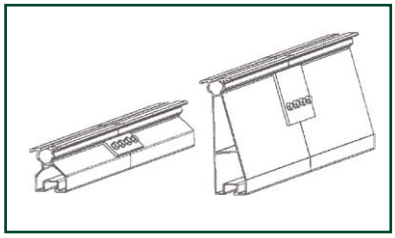
## 5.3 Sans poutre continue – CompactDirect

La distance d'ombrage en cas de structures inclinées indique souvent directement la distance des rangées de modules. Un support de répartition des charges est ainsi nécessaire pour un agencement sans entraves des rangées de modules et une occupation maximale de l'installation photovoltaïque. Les toits orientés est/ouest avec lisses placées nord-sud ou les toitures plates orientées au sud avec chevrons permettent cependant un montage direct des supports.
Nous nous servons ici simplement de la structure du toit existante et plaçons les supports pour toiture plate directement au moyen de vis à filetage double FixT/FixE sur la sous-construction en bois ou en acier. Dans tous les cas, les connexions doivent être placées à proximité directe des points de croisement des supports. Tous les supports standard de la gamme sont adaptés à cette combinaison. N'hésitez pas à nous envoyer votre demande pour que nous l'étudiions.


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## 5.4 Optimisation du rendement pour les toitures en tôle trapézoïdale – FixZ-7





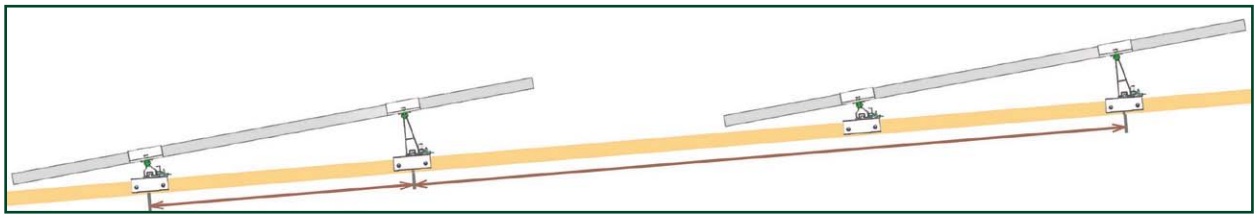
Schletter FixZ-7© offre une solution simple et abordable à ces cas problématiques pour les structures inclinées de 5 à 7 degrés ! ➲ Fiche produit FixZ-7

**Veuillez noter que...**

…le système est conçu pour des hauteurs de module de 1,3 à 1,7 m et un angle d'inclinaison de 5 à 7 degrés. De par sa conception, FixZ-7 n'est adapté que pour les modules encadrés en montage vertical. L'angle d'inclinaison effectif dépend de la position des points d'encastrement. Ceux-ci doivent se trouver à 1/4 - 1/5 de la hauteur du module (ou selon les indications du fabricant).

Le montage sur d'autres éléments de fixation que Fix2000KlickTop (pinces Kalzip, crochets de toit, etc.) n'est possible qu'avec une longueur de rail inférieur supplémentaire (liaison à rails croisés) pour des raisons statiques. De même, l'assemblage aux profilés du système n'est possible qu'avec le jeu KlickTop.

Respectez également les instructions de montage de Fix2000 et les distances par rapport au bord du toit (1,5 m sur les côtés et 1,2 m sur les bords nord et sud du toit).

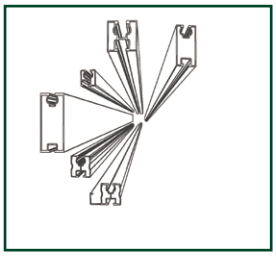


Distance en fonction de la hauteur du module  Rangées en fonction de la distance d'ombrage

Pour le modèle FixZ-7, le cadre du module est intégré dans le système porteur. Les profilés spéciaux FixZ-7 sont prévus pour une inclinaison du module de 7° environ (par rapport au plan du toit).
C'est pourquoi les positions de montage de la traverse avant et arrière doivent être définies avant le montage du module en fonction de la hauteur du module.

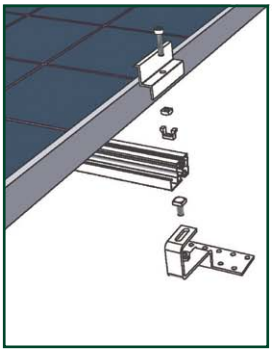
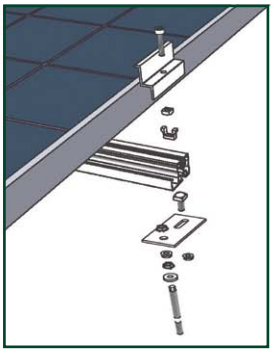
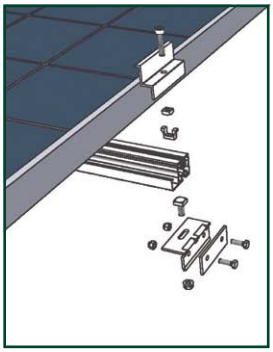
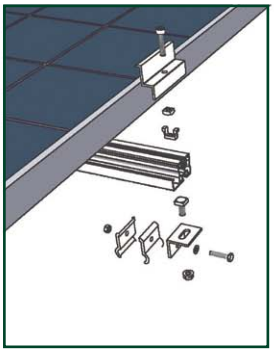
Lors du montage, veillez à ne pas déformer les cadres de module ! Cette forme de montage n'est adaptée qu'aux modules encadrés !

## 6 Montage du système



Si les éléments de fixation (point 3) sont montés, les profilés (traverses ou rails croisés) sont posés à l'étape suivante.

### 6.1 Montage sur toiture inclinée

#### 6.1.1 Montage des traverses

Pour la fixation sur toiture inclinée classique, deux rangées de crochets de toit ou d'éléments de fixation pour toit sont fixées sur la sous-construction porteuse par rangée de modules. Le profilé transversal est monté sur ces éléments. Deux profilés transversaux portent une rangée de modules, qui est alignée et fixée sur les traverses au moyen de pinces latérales et centrales. Les modules sont en général montés verticalement.

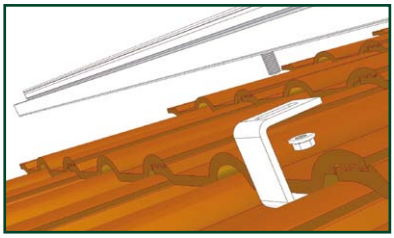
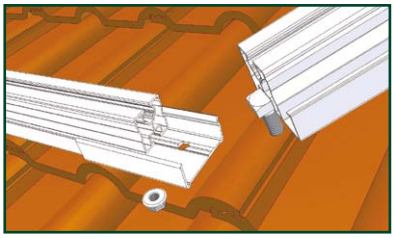
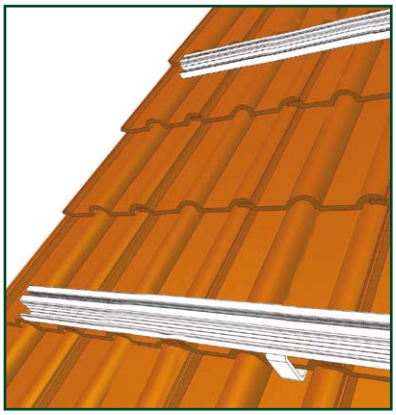
**Attention !**
La longueur des rangées ne doit pas être trop grande en raison de la dilatation thermique ! Les rangées longues doivent par conséquent être subdivisées. L'autocalculateur donne des informations sur la dilatation thermique. Sur les toitures en tuiles, elles sont en général de 20 m au maximum et sur les toitures en tôle sans possibilité de compensation thermique, de 10 m au maximum.

Si des connecteurs enfichables sont placés dans les profilés avec caniveaux de câbles, ces derniers doivent être prévus avec des orifices de drainage.

**Attention !**
La connexion des profilés doit être effectuée exclusivement au moyen de vissages fixes dans le groupe de modules.

**Outil :**
Clé plate et œil SW 15, clé Allen 6 mm


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

**❶ Vissez et alignez la traverse sur les points de fixation**
Introduisez les vis (en général M10x25 6 pans ou à tête carrée) dans la rainure du profilé transversal et répartissez-les approximativement dans l'intervalle. Introduisez ensuite le premier morceau de traverse (commençant par la première vis) dans la rangée de fixations (crochets de toit, fixations pour toitures ondulées, pinces pour tôle à nervure verticale). Fixez au mieux la première vis avec un écrou sur la fixation de toit, levez le rail de façon légèrement inclinée puis introduisez une vis après l'autre et bloque-les avec un écrou (ne serrez pas encore !).
Allongez le profilé transversal si nécessaire avec une plaque de connexion.

Compensez les différences de hauteur en cas de toiture irrégulière.
**a) pour les toitures en tuiles ou en pannes :**
Utilisez des crochets réglables en hauteur ou des vis M10 plus longues pour la fixation et placez des cales.
**b) pour les toitures en Eternit ondulé ou en tôle trapézoïdale :**
Adaptez la plaque de montage à la vis à filetage double en réglant les écrous de fixation.
**c) pour les toitures en tôle à nervure verticale :** Si nécessaire, utilisez pour la fixation des vis M10 plus longues et placez des cales.

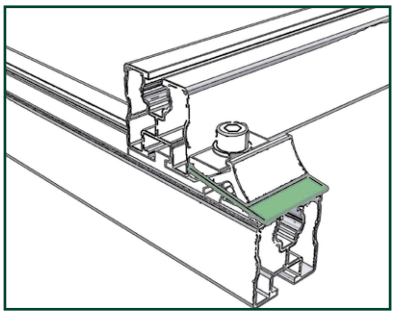
Enfin, le rail inférieur est aligné précisément. Après fixation de la rangée de rails inférieure, poser les autres rails. Veillez à avoir un alignement précis avec la couverture. Important : L'alignement latéral doit présenter un angle précis de 90° par rapport au rail le plus bas, faute de ne pas pouvoir aligner précisément à fleur les raccords sur l'ensemble des modules !
Conseil : La définition de l'angle droit peut s'effectuer au moyen du « triplet de nombres » (par exemple, 60 cm, 80 cm, donnent une diagonale de 100 cm). Après alignement de tous les rails de traverses, serrez à fond toutes les vis ! N'utilisez que des écrous spéciaux avec profil élastique ! Lors de la connexion de l'installation au parafoudre du bâtiment, respectez les instructions du dernier paragraphe !

**❷ Vissez à fond et/ou vérifiez toutes les vis de la sous-construction**

➲ suite au point 7 : Montage du module

**Conseil :**
Si le caniveau de câbles est utilisé pour le passage des câbles, veillez à éviter les accumulations d'eau. Ceci est réalisé en orientant correctement ou en perçant des trous au plus profond du caniveau. Ceci est très important surtout si des fiches sont logées dans le caniveau de câbles !

## 6.1.2 Montage sur rails croisés - GridNorm avec KlickTop



- composé de rails Standard économiques
- montage flexible
- peut être associé à tous les composants du système Schletter
- associé au connecteur de rails croisés KlickTop© pour des temps de montage réduits

**Conseil :**
Le montage sur rails croisés (quel que soit le système de montage) doit être utilisé quand la sous-construction n'offre pas de points de fixation adaptés pour les rails transversaux.
Le montage sur rails croisés n'est pas conçu pour réduire le nombre de crochets de toits pour un agencement de modules donné ! Le nombre de crochets de toit nécessaires par mètre carré de surface de modules dépend des besoins statiques et est en général totalement indépendant du type de système de rails utilisé.

Pour toutes les utilisations normales, nous recommandons le système Schletter Standard, qui permet le montage imbattable, simple, flexible et rapide des rails transversaux directement sur la sous-construction. Le système à rails croisés GridNorm est en revanche l'idéal pour les cas où la sous-construction n'offre que des points de fixation peu avantageux ou dans lesquels la position de la traverse doit être encore mieux adaptée aux rangées de modules. Le système Schletter GridNorm complète ainsi la série des systèmes Schletter simples et faciles à monter.

Il peut être utilisé par exemple pour le montage de modules sur toutes les toitures en Eternit ou en tôle trapézoïdale avec un lattis transversal uniquement ou également pour le montage transversal de modules sur des toitures en pannes avec une répartition des rangées peu favorable.

Conseils particuliers pour le montage de GridNorm :

• **Agencement**
En général, les profilés inférieurs sont placés verticalement de la gouttière au faîte et fixés au niveau des points de fixation (crochets de toit, ensembles pour toitures ondulées, etc..). Ensuite, les profilés transversaux sont placés sur les profilés verticaux à intervalles adaptés au module utilisé. Le connecteur pour rails croisés KlickTop© est vissé confortablement par le haut au moyen d'une vis à 6 pans creux.

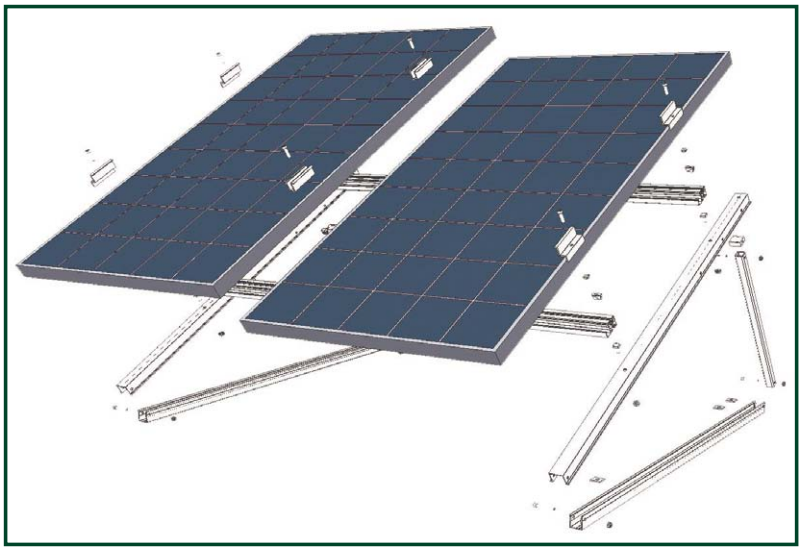
• **Intervalles des profilés et portées**
Les intervalles autorisés pour les profilés et les points d'appui figurent dans la statique du système. Veillez à ce que le nombre minimum de points de fixation par mètre carré soit maintenu !

• **Calcul et dimensionnement**
Comme le système Standard normal, GridNorm peut être dimensionné à l'aide de l'autocalculateur. Ceci permet d'avoir un aperçu rapide du nombre de rails, etc.

• **Montage classique avec rails croisés**
Outre le montage avec GridNorm, la plaque en acier inox peut également servir de connecteur de rails croisés (voir l'aperçu des composants)


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## 6.2 Montage sur toiture plate



### 6.2.1 Conseils généraux

En cas de structure inclinée sur toiture plate, l'on fixe en général une rangée de modules composée de modules alignés verticalement sur une paire de traverses.
La paire de traverses est à son tour montée sur une rangée de supports.

La plupart des supports sont disponibles avec différents angles d'inclinaison : 30°offrent un rendement annuel optimal pour les installations raccordées au réseau, 45° peuvent optimiser le rendement lors du semestre d'hiver pour les installations isolées, 20° peuvent être utilisés pour une inclinaison supplémentaire sur les toitures plates légèrement inclinées. Les profilés transversaux sont fixés sur les éléments de support.
Deux profilés transversaux portent en général une rangée de modules, qui est alignée et fixée sur les traverses au moyen de pinces latérales et centrales. L'agencement spécifique des modules est également possible.
Différents types de supports permettent l'adaptation aux conditions sur place.

**Conseil :**
Pour aider à définir l'espace entre les rangées, il existe un calcul d'ombrage automatique sur notre site www.schletter.de.

- Le calcul statique de tous les supports est effectué en fonction des différentes contraintes (hauteur du bâtiment, zones de charge de neige, hauteur des modules). L'intervalle autorisé des supports est indiqué dans la statique du système.

- Pour ce qui concerne la charge de neige, assurez-vous que la sous-construction peut supporter les charges supplémentaires sur le toit.

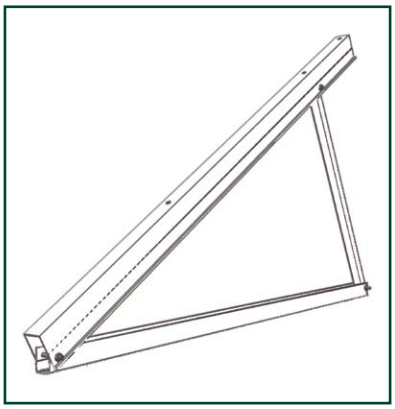
- Pour ce qui concerne la charge de vent, tenez compte du fait que pour les structures inclinées, de très grandes forces concentrées peuvent s'exercer au niveau des points de fixation. En cas de combinaison de supports avec des éléments de fixation (supports sur vis à filetage double, pinces, etc.), l'essai de résistance doit être effectué dans le cadre d'un calcul statique spécifique car ces cas ne peuvent pas être indiqués dans les statiques de système générales. Le client doit tout de même exécuter un essai statique de résistance.

- Pour les fixations par gravité, les lestages nécessaires figurent dans la statique du système. À cet égard, veillez à ce que la sous-construction du toit soit en mesure de supporter le poids supplémentaire de l'installation photovoltaïque plus le poids des lestages nécessaires !

- Les calculs statiques des supports font en général référence aux charges verticales et non aux stabilités latérales et de basculement très spécifiques. Décidez au cas par cas si les assemblages des supports doivent être stabilisés par des contrefiches diagonales par exemple.

- Si la couverture est étanche, seule une fixation par gravité sans traversée de la couverture est possible. Dans ces cas, veillez à utiliser des nattes de protection sous les supports et à ce qu'aucun gravier de la couche de gravier ne reste sous les lestages et n'endommagent la couverture.

## 6.2.2 Montage



**Outil :**
douille allongée 15 mm

**❶ Montez les supports et répartissez-les sur la surface du toit**
L'espace latéral des supports doit être défini en fonction des contraintes (hauteur du bâtiment, charges de neige et de vent, hauteur des modules). En général l'on conseille un espace de 1,6 à 1,8 m. La saillie latérale du profil doit être de 0,4 à 0,5 au maximum.

**❷ Uniquement pour le montage sur éléments en béton : Vissez à fond séparément les supports sur les éléments**

**❸ Disposez les supports sur une rangée**

**❹ Fixez sans serrer les traverses sur les supports**
Introduisez les vis dans la rainure du profilé transversal et espacez-les grossièrement en fonction de l'intervalle entre les supports. Fixez ensuite sans serrer le premier morceau de traverse (en commençant par la première vis) dans le premier support. Alignez ensuite l'un après l'autre tous les supports. Assemblez la traverse à la plaque de connexion située sur le fond.
Après alignement de toutes les traverses sur les montants, serrez à fond toutes les vis de connexion. N'utilisez que des écrous spéciaux avec profil élastique ! Lors de la connexion de l'installation au parafoudre du bâtiment, respectez les instructions du dernier paragraphe !

**❺ Si nécessaire, mettre la structure dans la position correcte**

**❻ Vissez à fond et/ou vérifiez toutes les vis de la sous-construction**

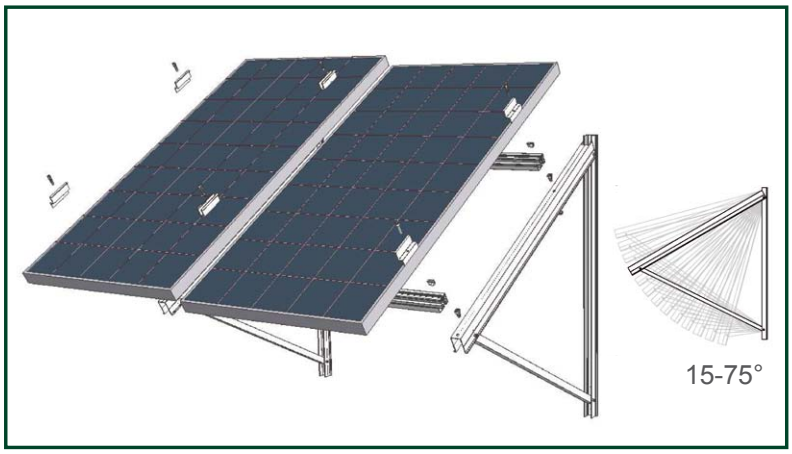
**❼ Montage des traverses**
À l'étape suivante, vissez les traverses avec des vis M10x25 standard ou à tête carrée et des écrous à bride M10 sur les supports.

➲ suite au point 7 : Montage du module


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## 6.3 Fixation sur façade

La fixation sur façade est un cas particulier de montage de modules, qui s'effectue en général sur des murs verticaux. Pour les installations dans des zones visibles, les éléments de fixation peuvent également être livrés avec une finition de surface (anodisée ou laquage poudre).
Attention : Les composants anodisés ou revêtus ont une conductivité réduite (charges capacitives, parafoudre) !




➲ Conseils généraux de montage

**❶ Esquissez la configuration de l'installation et définissez la position souhaitée des supports pour façade**
La traverse doit saillir à gauche et à droite de 0,4 m maximum. Espace maximal entre les supports pour des charges de neige et de vent normales, 2 m environ. Pour les régions avec charge de neige ou de vent supérieures, demandez les valeurs indicatives au fabricant !
Pratiquez sur la façade des traits les plus verticaux possibles pour chaque support et, pour éviter les erreurs, partez toujours d'un seul axe de perçage (par exemple toujours des deux trous à droite du support). Les deux autres trous de fixation seront simplement réalisés par la suite.

**❷ Vérifiez la position de la traverse par rapport à la hauteur du module**
Les traverses doivent être placées en renfoncement à environ 1/5 de la hauteur du module à partir du bord supérieur et du bord inférieur du module. Attention, tenez compte de la position des boîtiers de raccordement ! Vérifiez que les trous pratiqués sur les supports sont adaptés au module utilisé. Si ce n'est pas le cas, percez de nouveaux trous pour la traverse ou demandez au fabricant des supports de façade avec la mesure spécifique.

**❸ Vérifiez la sous-couche de la façade et suivez la procédure de fixation adaptée**
Assurez-vous que la sous-couche et la fixation sont en mesure de supporter les forces appliquées (notamment en cas de charges de neige et de vent). Pour les murs verticaux en béton, dans certains cas des chevilles en plastique normales sont suffisantes, il existe autrement des boulons d'ancrage pour charges lourdes ou des boulons d'ancrage adhésifs. Les points de fixation doivent être intégrés dans la statique de l'installation.

**❹ Mettez à niveau et montez les supports d'une rangée**
Pour aligner les supports, fixez d'abord les deux éléments d'extrémité à la même hauteur (alignement horizontal au moyen d'un niveau à eau ou mesure par laser). Tendez un cordon entre les supports extérieurs des angles supérieur et inférieur, et alignez les supports centraux à l'aide du cordon lors du montage (si nécessaire, placez des cales au niveau du mur).

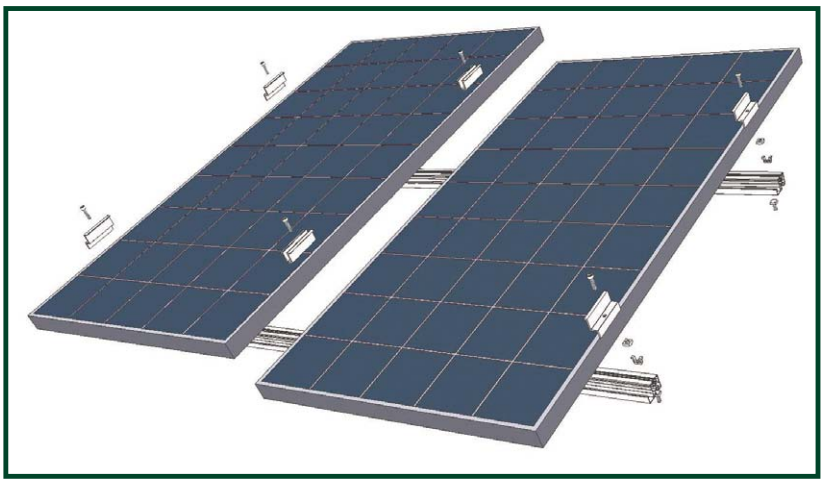
**❺ Vissez et alignez les supports pour façade sur les points de fixation**
Introduisez les vis (en général M10x25) dans la rainure du profilé transversal et répartissez-les approximativement dans l'intervalle. Introduisez ensuite le premier morceau de traverse (commençant par la première vis) dans le support extérieur. Fixez au mieux la première vis avec un écrou sur le support, levez légèrement le rail puis introduisez une vis après l'autre et bloquez-les avec un écrou (ne serrez pas encore !).
En cas d'irrégularités des rails de guidage en raison de murs non plats, placez des cales du côté de fixation des supports pour façade ou entre le support et la traverse (utilisez des vis plus longues si nécessaire).
Rallongez la traverse au moyen de la plaque de connexion de traverse ou rabotez au niveau du support.
Enfin, le rail inférieur est aligné précisément. Après fixation du rail inférieur d'une rangée de modules, posez le rail supérieur. Veillez à ce que l'alignement latéral soit précis. Important : L'alignement latéral doit correspondre le plus précisément possible à un angle de 90° par rapport au rail inférieur. Après alignement des rails de traverses, serrez à fond toutes les vis ! N'utilisez que des écrous spéciaux avec profil élastique ! Lors de la connexion de l'installation au parafoudre du bâtiment, respectez les instructions du dernier paragraphe !

**❻ Vissez à fond toutes les vis de la sous-construction**

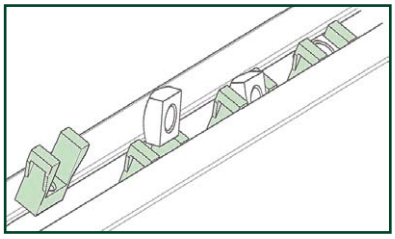
➲ suite au point 7 : Montage du module

# 7 Conseils de montage du module

## 7.1 Module encadré



**❶ Préparez le montage des rangées de modules**
Le câblage jusqu'aux rangées de modules doit être préparé. Attention : lors de la répartition des strings et de la préparation du câblage, respectez impérativement les instructions concernant le parafoudre (dernier paragraphe) ! Préparation du câblage des modules : à l'extrémité des câbles de string, montez la fiche/prise adaptée au type de module. Raccordez le premier module au câble de string entrant suivant les instructions du fabricant et raccordez le module suivant.

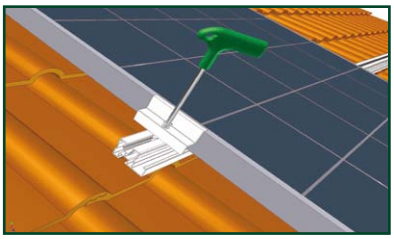


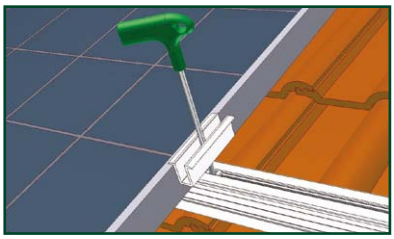
Dans la rainure supérieure du profilé transversal, encliquetez les écrous carrés à l'aide du module d'encliquetage (réf. 430024) en les répartissant approximativement sur la longueur. Fixez sans les serrer les deux pinces latérales avec les vis à 6 pans creux à blocage cranté (ou rondelle à bords d'arrêt) à l'extrémité du rail de traverse. Posez ensuite le premier module et fixez-le sans serrer avec les pinces latérales (les pinces latérales doivent être placées à au moins 2 mm du bord extérieur de la traverse). Alignez ensuite le premier module à fleur de traverse (utilisez un cordon, dispositif complémentaire disponible en accessoire).

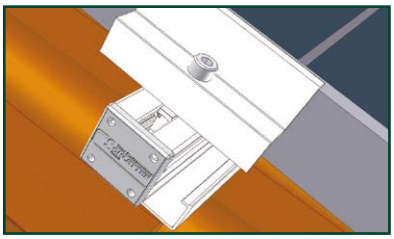
❷ Montez la rangée de modules
Après alignement du premier module dans la rangée, fixez une pince centrale par traverse sans la serrer. Pincez ensuite le module suivant, poussez le sous la pince de module et fixez-le.
Fixez la pince centrale suivante de façon analogue. Les câbles peuvent être placés dans le caniveau de câbles du rail. Fixez-les à la traverse au moyen d'attaches résistantes aux UV.
En fin de rangée de modules, placez à nouveau une pince d'extrémité.

❸ Serrez à fond et/ou vérifiez toutes les vis de fixation du module

❹ Embout final : si vous le souhaitez, le profilé transversal peut être fermé avec un embout final.

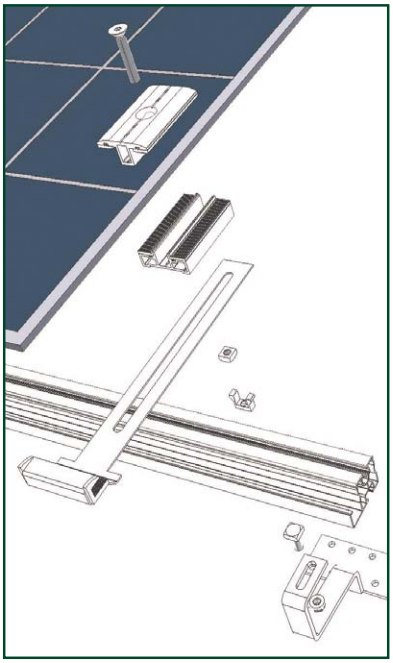







© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## 7.2 Module non encadré



Le système de pinces pour laminés a été développé pour adapter le système standard Schletter aux modules laminés.
Il est composé d'une paire de profilés intermédiaires conçus pour la fixation de laminés de 3 à 14 mm. Il existe des pinces latérales adaptées aux pinces centrales.
Les pinces sont conçues de façon à ce que le laminé n'entre en contact qu'avec du caoutchouc sur tous les côtés même à l'avant et ne soit pas fixé à la structure au niveau de pièces métalliques.

➲ 400610-A1 Conseils généraux concernant le montage des laminés
➲ Fiche produit LaminatEco
➲ Fiche produit LaminatGS

- **Montage des pinces**

Le montage des pinces latérales et des pinces centrales suit une procédure similaire à celui des pinces normales pour modules encadrés.

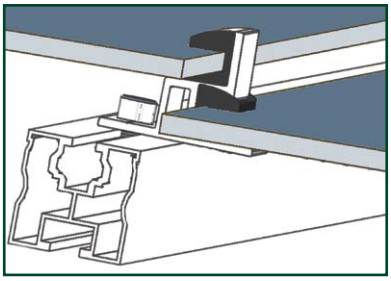
- **Montage des crochets de sécurité**

Sur les toitures inclinées, il n'est pas possible de fixer les laminés par adhérence au point de pouvoir exclure tout glissement. Pour cette raison, un crochet de sécurité est vissé avec la pince de module inférieure pour empêcher le glissement du module. Le crochet de sécurité est poussé sous la pince de module et fixé avec la vis d'arrêt après alignement du module correspondant. Pour les pinces centrales en deux parties, les pinces de module ne doivent en aucun cas être trop serrées !

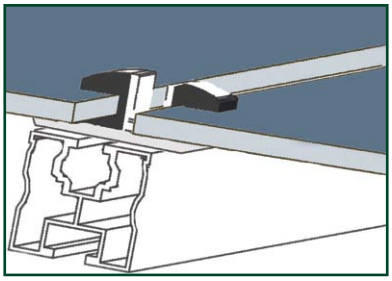
- **Pour les modules en laminé avec un très petit bord,** le module ne doit pas être trop recouvert par la pince. Lors du montage, la pose de bandes d'écartement est conseillée.

Étant donné que ceci augmente la distance entre les modules, veillez à demander des **coupes de rails plus longues**.
Les résultats de l'autocalculateur doivent dans ce cas être corrigés !

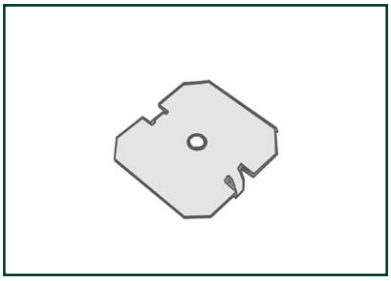
- **Pour les laminés de plus grande taille ou en cas de montage transversal,** le laminé ne doit pas être en porte-à-faux entre les pinces, mais doit être soutenu par un joint de support ou une tôle de calage (disponible dans les accessoires).



Montage transversal avec **LaminatGS**

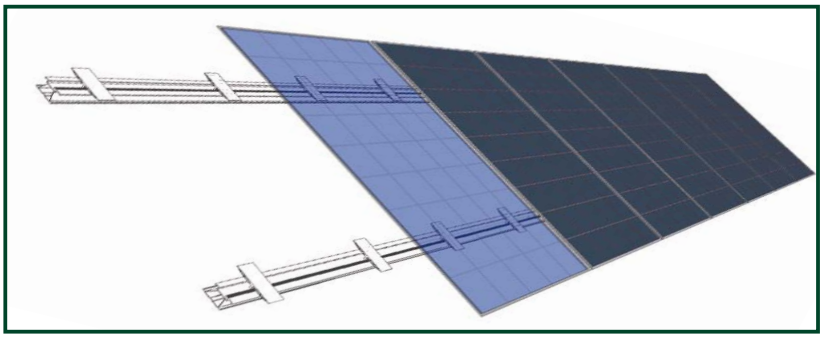


Montage transversal avec **LaminatEco**



**Tôle de calage pour** LaminatEco pour surélever la surface d'appui

## 7.3 OptiBond



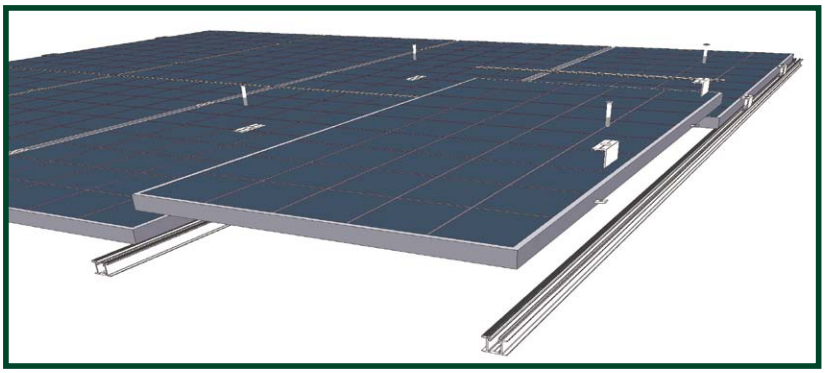
- Optimisation statique pour les grandes surfaces de modules
- Temps de montage réduits
- Sécurité anti-vol

En raison de la pression des coûts due à la baisse annuelle de l'indemnité d'alimentation du réseau, la tendance s'oriente vers les modules à technologie à couche mince, notamment pour les installations de grande taille et en plein champ. L'objectif de nombreux fabricants de modules est par conséquent très souvent des modules de très grande surface à double vitrage, car ceux-ci devraient permettre une optimisation des coûts tant dans la production que dans le système photovoltaïque.
L'augmentation de la capacité portante et ainsi l'augmentation de la dimension du module n'est possible qu'au moyen de fixations adaptées dans la surface.
C'est pourquoi Schletter GmbH développe, en collaboration avec différents fabricants de modules, des techniques de collage adaptées, afin d'assurer un assemblage mécanique optimal de ces modules de grande surface avec la sous-construction.

➲ Fiche produit OptiBond

# 8 Systèmes spéciaux

## 8.1 Indach Plandach5 / Plandach8



- Étanchéité optimale
- Flexible et modulaire, adapté à tous les types et dimensions de modules
- Rendements optimaux par ventilation arrière définie
- Esthétique optimale

Une sous-toiture classique utilisée dans le secteur des toitures industrielles (Alwitra Evalon V par exemple) est placée sur le voligeage (panneaux en dérivés du bois V100 G ou voligeage en bois massif plus natte ignifuge par exemple) ou sur une isolation sur toit stable à la pression correspondante. Sur chaque sous-toiture, des rails de système verticaux sont vissés au voligeage, les pénétrations entre le rail et la sous-toiture sont étanchéifiées sur toute la surface (pièces moulées en caoutchouc- EPDM). Le serrage s'effectue par points au moyen d'éléments de serrage adaptés, qui peuvent être accrochés ou vissés en tout point du rail. Sur demande, un serrage linéaire avec rail de couverture continu est possible.
Le système est adapté à des inclinaisons de toiture à partir de 20° environ.
Pour les modules sans cadre, contrairement aux modules encadrés, un joint transversal est nécessaire.

➲ 400 610-6 Montage et conception de Plandach 5
➲ Fiche produit 5

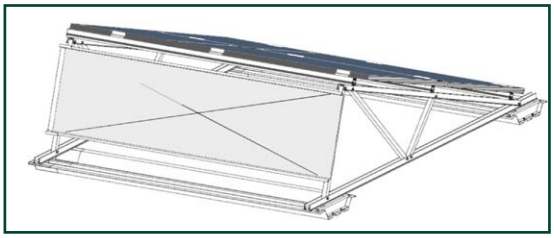

© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

## 8.2 Toiture industrielle en tôle – IsoTop

- Largeur de support possible jusqu'à 10 m
- Application directe des charges dans la structure porteuse du bâtiment
- Nous vous assistons lors de la phase de planification du projet

En général, les constructions sont optimisées de façon à ne devoir pratiquer que très peu de points de pénétration à intervalles éloignés. Ceux-ci peuvent être soudés sans problèmes et à peu de frais par le couvreur, ce qui sépare de façon univoque la garantie des différents fournisseurs de services.
➲ Fiche produit IsoTop

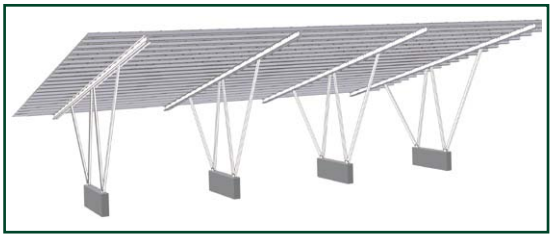
## 8.3 Conception spéciale sur toiture plate Windsafe



- Réduction significative du lestage nécessaire
- Possibilités de portées plus larges des profilés porteurs de module
- Réduction significative de la charge sur la toiture
- Épreuve contre le basculement et le décrochage possible avec des charges superposées réduites

Le système Windsafe © est modulaire et permet de vérifier la résistance de l'installation grâce à l'exécution avec un coupe-vent supplémentaire spécial, avec une charge superposée largement inférieure à celle des constructions classiques.
➲ Fiche produit WindSafe

## 8.4 Park@Sol

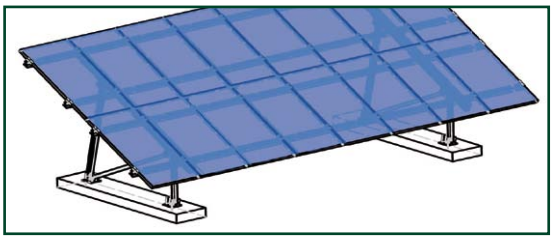


Les surfaces de stationnement avec abris solaires permettent de compléter la génération d'énergie photovoltaïque pour l'exploitation sur de grandes surfaces, notamment parce que les surfaces des abris pour autos, conformément à la loi « Energieeinspeisegesetz », obtiennent une compensation maximale (en Allemagne) !
➲ Fiche produit Park@Sol

## 8.5 Surface libre

Le système pour plein champ FS est projeté au cas par cas en fonction du site d'implantation.
Outre la technique d'enfoncement, le système FS existe également avec un système de fondations PvMax3.
➲ Fiche produit/ de montage FS/PvMax

Système FS



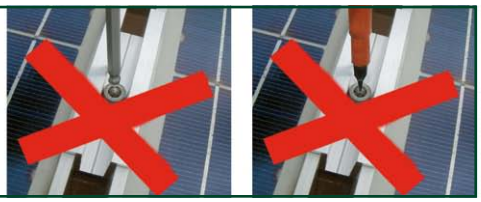
PvMax3

# 9 Accessoires

## 9.1 Sécurité antivol

**Schletter SecuFix** est imbattable, simple, rapportable à tout moment et peut être rouvert uniquement à l'aide d'un outil électrique lors d'une opération prenant un certain temps. **Comment fonctionne SecuFix ?** Pour les vis à 6 pans creux courantes, nous fournissons sur demande une bille en acier de diamètre parfaitement ajusté. Après mise en service de l'installation (quand vous êtes sûr qu'aucun raccordement ne doit être rouvert), bloquez toutes les vis en enfonçant la **bille SecuFix** – le tour est joué ! Il est évidemment adapté aux toitures inclinées, plates ou aux installations de plein champ et peut être posé dès la construction ou rapporté par la suite !

**Enfoncez la bille - terminé !**



**Cette vis ne peut pas être ouverte avec des outils normaux !**
La pince centrale très étroite empêche également le desserrage au moyen d'une pince.

**Ouverture (par exemple en cas de défaut du module) :**
Pratiquez une fente et desserrez avec un gros tournevis.

**SecuFix2** est l'évolution logique du système SecuFix. Une protection des flancs supplémentaires aux extrémités des rangées de modules augmente considérablement la sécurité antivol. SecuFix2 est conçu comme complément à la sécurité des connexions des pinces de modules et peut avantageusement être combiné à d'autres systèmes (surveillance électronique des installations, etc.)

**Remarque importante :**
Nous précisons que toutes les mesures de sécurité mécaniques représentent des moyens de retarder le vol mais ne peuvent l'exclure et doivent par conséquent être associées à d'autres mesures.

## 9.2 Câblage

Outre le profilé porteur Profi 05 avec caniveau de câbles, nos attaches pour câbles et extensions de caniveaux de câbles permettent un câblage flexible.
Vous trouverez d'autres variantes dans notre aperçu des composants.

## 9.3 Parafoudre et égalisation de potentiel

Pour l'intégration des cadres de modules anodisés dans l'égalisation de potentiel, il est possible d'utiliser les composants suivants :

- Pinces centrales avec **broche de mise à la terre** (série 430...) au lieu des pinces centrales normales
- **Tôle de calage de mise à la terre** (référence 430036) connectée aux pinces centrales normales

La pince parafoudre (réf. 430035) peut être utilisée dans la structure pour l'égalisation de potentiel interne (connexion verticale de toutes les traverses avec un câble alu de 8 mm). Une connexion aux installations parafoudre existantes (en fonction du type de parafoudre) est également possible avec cette pince.


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées

# 10 Remarques importantes

## 10.1 Foudre et surtension

La protection contre la foudre et la surtension ne font pas l'objet du présent manuel !
**Nous conseillons à ce sujet la consultation d'une société spécialisée**.
Certains conseils fondamentaux peuvent cependant aider à la planification.

➲ 400 610-18 Mise à la terre et parafoudre des installations photovoltaïques

En général, lors du montage d'installations photovoltaïques, il doit être défini et convenu avec le client si une protection parafoudre externe (dispositif de capture dérivation, etc.) et/ou interne doit être prévue. Une prudence particulière s'impose si les installations sont montées sur des toits qui présentent déjà une protection parafoudre externe. Dans ce cas, il est nécessaire d'informer le client qu'un contrôle et une modification de l'installation parafoudre sont en général nécessaires.

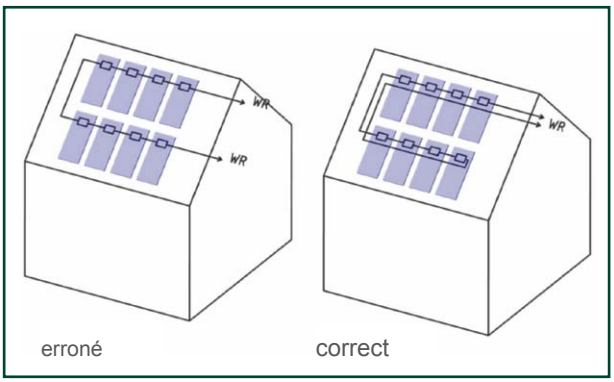
L'installation photovoltaïque devrait être montée à une distance d'isolation suffisante de l'installation parafoudre existante. L'égalisation de potentiel de la structure photovoltaïque doit alors être réalisée indépendamment de l'installation parafoudre, même pour les toitures en tôle.

Si, en raison des conditions sur place, les distances de séparation ne peuvent pas être respectées, conformément à la norme « Protection contre la foudre », la structure de l'installation photovoltaïque peut être reliée à l'installation parafoudre. Ceci doit être effectué en plusieurs emplacements (avec la pince parafoudre réf. 430035 par exemple). Dans ce cas, veillez à ce que les composants du parafoudre interne puissent conduire l'intensité due à la foudre.

**Bibliographie :**
Pour le parafoudre et la conception générale des installations photovoltaïques, le classeur « Photovoltaische Anlagen » édité par DGS par exemple donne des informations précieuses.

## 10.2 Pose des lignes

La pose des lignes revêt une importance particulière dans le cadre de la protection de l'installation en cas de coups de foudre à proximité immédiate.
L'endommagement de l'installation (destruction de l'onduleur par surtension par exemple) est souvent causé par l'accouplement de tensions d'induction dans le câblage du module. Un coup de foudre à proximité d'une installation photovoltaïque implique un courant très élevé. Ce courant (ou sa variation dans le temps di/dt), introduit une tension d'induction induite dans le « circuit de conducteurs » créé par le câblage des modules sur le toit.




Pour cette raison, lors de la planification de la structure, de la répartition de câbles de string et des lignes, veillez à ce qu'aucun circuit de conducteurs ne soit créé. Le mieux est, après passage des câbles dans les modules reliés en série, de repasser les câbles dans la même rangée de modules, et de les refaire entrer dans le toit au niveau point de sortie. Pour la ligne de retour le long des rangées de module, il est possible d'utiliser le caniveau de câbles sur le profilé transversal.

## 10.3 Sécurité et responsabilité

### 10.3.1 Installation électrique

Les instructions d'installation électrique ne font pas l'objet du présent manuel.
Cependant, les conseils généraux suivants doivent être respectés :

- L'installation et la mise en service ne doivent être réalisées que par un électricien qualifié
- Les prescriptions et normes de sécurité en vigueur doivent être respectées
- L'installation électrique doit impérativement être évitée en cas d'humidité
- Même en cas de faible éclairage, une tension continue très élevée est générée lors de la connexion des rangées de modules solaires, et représente un danger de mort en cas de contact. Tenez également compte du risque de dommages indirects par choc électrique !

### 10.3.2 Travail sur le toit

Lors du travail sur le toit (même sur toiture plate), les normes de prévention des accidents doivent être respectées.
La caisse d'assurance-accidents du bâtiment fournit des indications concernant les mesures de sécurité en vigueur.
Les dispositifs de retenue sont obligatoires à partir d'une hauteur de 3 m.
S'il n'est pas possible de monter des dispositifs de retenue, le port de harnais de sécurité arrimés conformes aux normes est obligatoire. Tous les outils doivent être mis en sécurité de façon conforme et si nécessaire la zone dangereuse doit être délimitée au sol par des barrières.

### 10.3.3 Exclusion de responsabilité

Le présent manuel donne des indications raisonnables concernant le montage des systèmes de fixation de Schletter GmbH.

- En plus des présentes indications, l'installateur spécialisé doit respecter les prescriptions légales et règles de l'art en vigueur.
- Les indications contenues dans le présent manuel au sujet du dimensionnement sont tirées de la pratique et données à titre d'indication uniquement. Les indications de dimensionnement contractuelles sont les indications recommandées dans la statique de système respective.
- L'installateur est responsable du dimensionnement de l'installation, Schletter GmbH donne à cet effet les indications correspondantes dans la statique du système.
- Schletter GmbH décline toute responsabilité pour les indications de dimensionnement figurant sur les offres commerciales d'installations, car lors des présentations d'offres, il n'est pas possible de définir toutes les conditions techniques (zones à charge de neige, hauteur du bâtiment, charges de vent, etc.). Nous vous conseillerons volontiers lors de la conception détaillée !
- L'installateur est responsable de la résistance mécanique des liaisons d'interface sur l'enveloppe du bâtiment, et notamment de leur étanchéité.
  Les composants Schletter GmbH sont conçus pour les charges prévues et selon l'état de la technique.
- Schletter GmbH décline toute responsabilité en cas de manipulation non conforme des pièces montées.

En cas de manipulation conforme, de dimensionnement conforme aux conditions statiques générales et (sauf accord contraire) aux conditions environnementales et ambiantes normales, Schletter GmbH offre une garantie produit volontaire de 10 ans sur la durée et la résistance des structures. Ceci s'applique notamment aux conditions d'environnement à prendre en compte dans le cadre de la norme DIN 1055.

- La durée de vie prévue du produit est sensiblement supérieure à celle du module photovoltaïque.
- Étant donné que le dimensionnement statique des installations ne peut pas être effectué pour toutes les conditions d'environnement possible, mais selon les indications des normes en vigueur, nous recommandons dans tous les cas de souscrire les assurances intempéries correspondantes.


© Schletter GmbH · Gewerbegebiet an der B15 · Alustraße 1 · 83527 Kirchdorf/Haag i.OB · Tél. : 08072/9191-200
Fax : 08072/9191-9200 · E-mail : solar@schletter.eu · www.schletter.eu · Édition 2009 · Toutes modifications réservées