

Les Systèmes d'énergie solaire de Schweizer: Instructions de montage Solrif™ XL / D

1er septembre 2009



Solrif™ XL / D

Instructions de montage pour les systèmes photovoltaïques intégrés en toiture

Sommaire

1	A propos de ces instructions de montage.....	1
1.1	Révisions.....	1
1.2	Validité	1
1.3	Groupe visé.....	1
1.4	Indications d'avertissement, symboles, mises en évidence	1
1.4.1	Indications d'avertissement dans cette documentation	1
1.4.2	Symboles et mises en évidence.....	2
2	Consignes de sécurité	3
2.1	Utilisation conforme.....	3
2.2	Prescriptions de sécurité	3
2.3	Qualification du personnel	3
2.4	Modifications et transformations	3
2.5	Sources de danger.....	3
2.5.1	Installation électrique.....	4
2.5.2	Travaux sur le toit	4
3	Instructions.....	5
3.1	Vue d'ensemble	5
3.2	Modules photovoltaïques Solrif™	6
3.3	Structure portante.....	7
3.4	Etrier de montage	7
3.5	Eléments de finition	10
3.5.1	Profilés de finition de bordure	10
3.5.2	Tôles de finition	11
3.5.3	Bande de plomb plissé, bande d'étanchéité et étriers inférieurs	15
4	Montage	16
4.1	Outils, moyens auxiliaires	16
4.2	Activités préparatoires	16
4.2.1	Statique de la construction selon DIN 1055/Euro code 1.....	16
4.2.2	Etude générale.....	17
4.3	Câblage.....	20
4.4	Montage intégré en toiture	21
4.4.1	Montage des modules photovoltaïques.....	21
4.4.2	Raccordement de toiture.....	28
4.5	Equilibrage de potentiel et protection contre la foudre.....	34
5	Raccordement à l'onduleur.....	36
6	Démontage.....	36
7	Contrôle.....	36
8	Elimination.....	37
9	Liste des pièces	38
9.1	Accessoires Solrif™ XL.....	38
9.2	Accessoires Solrif™ D	38

1 A propos de ces instructions de montage

Ces instructions de montage décrivent un montage rapide et sûr de l'installation photovoltaïque intégrée en toiture.

- ➔ Lire attentivement ces instructions de montage avant le montage.
- ➔ Conserver ces instructions de montage pendant la durée de vie de l'installation photovoltaïque.
- ➔ S'assurer que ces instructions de montage sont à tout moment accessibles à l'exploitant.
- ➔ Transmettre ces instructions de montage à tout nouveau propriétaire ou utilisateur de l'installation photovoltaïque.
- ➔ Insérer tout complément reçu du fabricant.
- ➔ Tenir compte des documents d'accompagnement.

1.1 Révisions

Date	Version	Quoi de neuf?
12.02.2009	1	Réécriture complète
20.04.2009	1.1	Corrections + compléments d'équipotentialité

Tableau 1-1: Révisions

1.2 Validité

Ces instructions de montage sont exclusivement valables pour le montage des modules photovoltaïques intégrées en toiture Solrif™ XL et Solrif™ D de la Sté Ernst Schweizer AG.

1.3 Groupe visé

Ces instructions de montage s'adressent aux installateurs d'installations photovoltaïques et au personnel spécialisé formé particulièrement familiarisé avec le montage, l'exploitation et la maintenance d'installations photovoltaïques.

1.4 Indications d'avertissement, symboles, mises en évidence

1.4.1 Indications d'avertissement dans cette documentation

Dans ces instructions de montage, on utilise des indications d'avertissement en vue d'éviter des blessures ou des dommages matériels.

- ➔ Toujours lire et respecter ces indications d'avertissement.

Les indications d'avertissement sont identifiées par les symboles et les mots de signalisation suivants.

DANGER

Danger imminent.

Danger de mort ou de très graves blessures en cas de non-respect.

AVERTISSEMENT

Danger possible.

Danger possible de mort ou de très graves blessures en cas de non-respect.

 **ATTENTION**

Situation dangereuse.

Risque de blessures en cas de non-respect.

ATTENTION

Situation critique.

Risque de dommages matériels en cas de non-respect.

1.4.2 Symboles et mises en évidence

Dans ces instructions de montage, on utilise des symboles et mises en évidence permettant une compréhension facile et rapide.

Symbole	Description
✓	Condition qui doit être remplie avant d'entamer une action.
→	Action comportant une ou plusieurs étapes, dont l'ordre n'est pas pertinent.
1. 2. 3. ...	Action comportant plusieurs étapes dont l'ordre est pertinent et dès lors prédéfini.
• –	Enumération de premier niveau Enumération de deuxième niveau, également dans des instructions d'action
(voir chapitre 1.4.2, P. 6)	Renvoi à un autre endroit se référant au sujet précis dans ces instructions de montage

Tableau 1-2: Symboles et mises en évidence

 **REMARQUE**

Informations importantes pour la compréhension ou l'optimisation des séquences de montage.

2 Consignes de sécurité

2.1 Utilisation conforme

L'installation photovoltaïque est exclusivement prévue pour la génération d'électricité solaire. Le montage a lieu exclusivement sur des structures de toiture selon les présentes instructions de montage.

Aucune garantie n'est donnée pour toute autre utilisation qui est considérée comme non conforme.

2.2 Prescriptions de sécurité

L'exploitant de l'installation photovoltaïque est responsable du respect de toutes les prescriptions légales et directives applicables.

- ➔ Mettre en service, exploiter et entretenir l'installation photovoltaïque uniquement en conformité avec les prescriptions et normes suivantes.
- Instructions de montage
- Panneaux d'avertissement et d'indication sur le module photovoltaïque
- Documents d'accompagnement
- Stipulations et exigences spécifiques à l'installation
- Prescriptions internationales, nationales et régionales, en particulier concernant l'installation d'appareils et installations électriques, les travaux avec le courant continu et les prescriptions de la compagnie compétente de la distribution de l'électricité pour le fonctionnement en parallèle d'installations solaires photovoltaïques
- Prescriptions de l'association professionnelle de la construction
- Prescriptions de prévention des accidents

2.3 Qualification du personnel

L'exploitant et l'installateur sont responsables de veiller à ce que le montage, la maintenance, la mise en service et le démontage soient uniquement effectués par des spécialistes formés.

- ➔ S'assurer que le personnel a compris ces instructions de montage et qu'il est capable de les mettre en pratique.
- ➔ S'assurer que le personnel connaît et respecte les prescriptions en vigueur en ce qui concerne la sécurité et la prévention des accidents.
- ➔ S'assurer que le personnel utilise des vêtements/équipements de protection appropriés.

2.4 Modifications et transformations

Les modifications et transformations du système de montage peuvent endommager le module photovoltaïque ou entraver ses fonctions.

- ➔ Mis à part les activités décrites dans ces instructions de montage, ne pas apporter de modifications ni transformations au système de montage.

2.5 Sources de danger

Le module photovoltaïque doit être traité comme un produit en verre.

- ➔ Ne pas le poser sur des arêtes libres.
- ➔ Ne pas marcher dessus ni le charger de manière inappropriée.

2.5.1 Installation électrique

- S'assurer que l'installation électrique et la mise en service sont effectuées par un électricien.
- Veiller à ce que la totalité de la tension à vide soit présente, même par faible ensoleillement.
- Egalement en cas de basses températures ne pas dépasser la tension système maximale des modules photovoltaïques qui est admissible.

Arcs électriques sur des conducteurs de courant continu!

Blessure mortelle en cas de contact simultané avec les deux pôles.

- Ne pas séparer le câble en charge.
- Raccorder ou isoler les extrémités de câble dénudées.

Tension supérieure à la basse tension de sécurité!

Blessures de personnes du fait de l'addition de la tension en cas de branchement en série.

- Prendre des mesures de sécurité et de protection appropriées.

Humidité lors de l'installation électrique!

Blessure de personnes, détérioration de l'installation.

- Effectuer les travaux sur l'installation uniquement sur un terrain sec.
- Lors du montage, veiller à ce que les modules photovoltaïques, les câbles, etc. soient secs.

2.5.2 Travaux sur le toit

! REMARQUE

A partir de 3 m de haut à partir de la gouttière le placement d'un échafaudage avec dispositif de retenue est prescrit.

Si la mise en place d'un échafaudage n'est pas possible ou si le toit est très pentu:

- Mettre un harnais de sécurité et le fixer à un élément de construction porteur.
- Utiliser des dispositifs antichute appropriés lors des travaux sur le toit.
- Prévoir des possibilités appropriées d'entreposage des outils et des matériaux.
- Installer des barrières de protection contre les chutes d'objet.
- Respecter les prescriptions en vigueur pour les travaux sur le toit.

3 Instructions

3.1 Vue d'ensemble

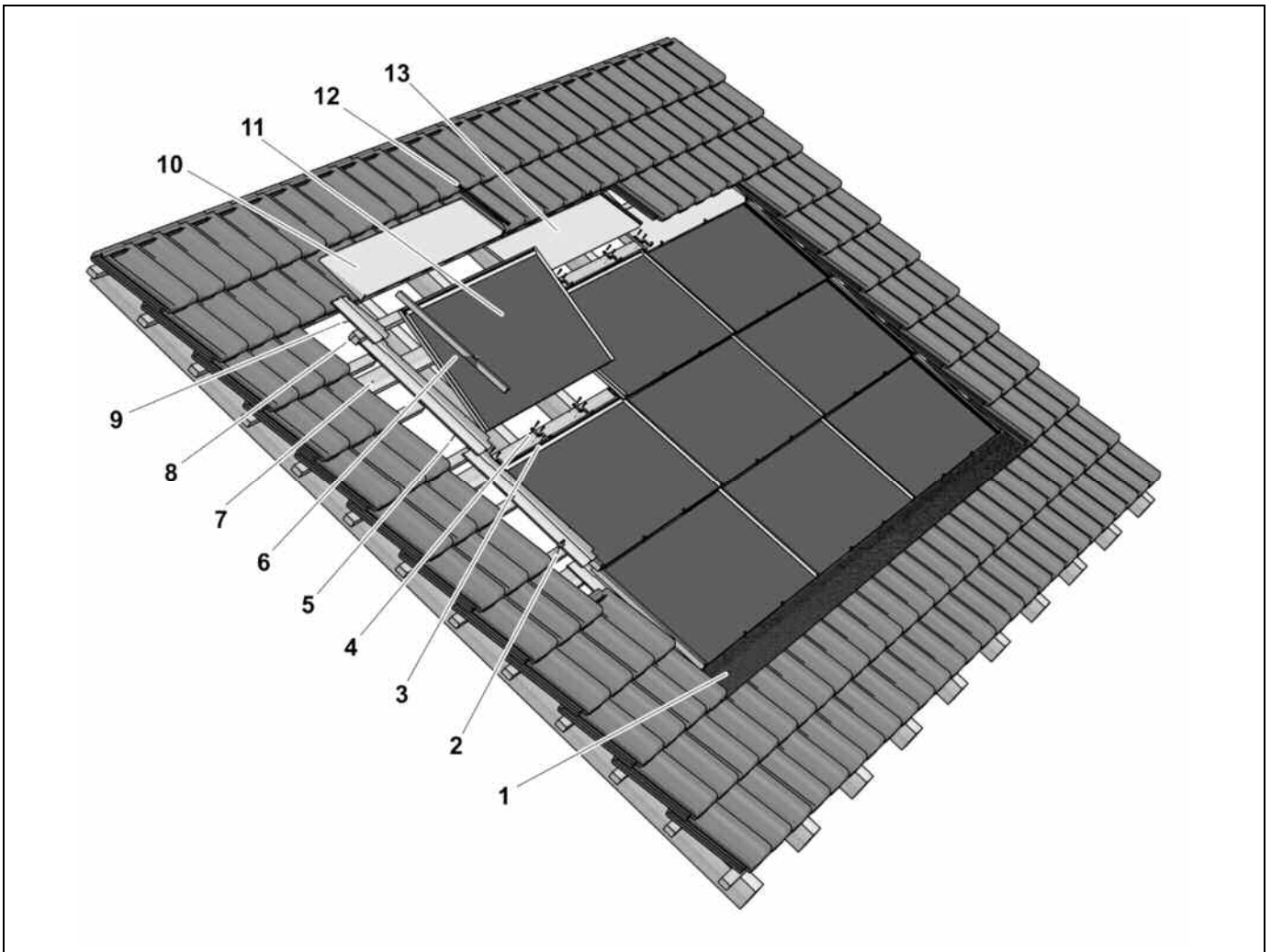


Figure 3-1: Vue éclatée de l'installation photovoltaïque

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Bande de plomb plissé
et bande d'étanchéité | 8 | Lattage pour les tuiles |
| 2 | Agrafe tôle | 9 | Tôle de finition latérale supérieure gauche |
| 3 | Etrier de montage | 10 | Tôle de finition supérieure gauche |
| 4 | Vis avec embase TOPIX® (5 x 35) | 11 | Module photovoltaïque |
| 5 | Tôle de finition latérale gauche | 12 | Profilé de protection d'arête |
| 6 | Profilé de finition de bordure gauche | 13 | Tôle de finition supérieure centre |
| 7 | Planche de montage 30 x 100 | | |

3.2 Modules photovoltaïques Solrif™

Les modules encadrés Solrif™ sont constitués de modules standard, montés avec un châssis en profilés spécial Solrif™-XL et rendus étanches à l'eau par collage.

Les châssis en profilés des modules adjacents s'emboîtent l'un dans l'autre et permettent l'évacuation de l'eau de la toiture. Sur les côtés longitudinaux, l'étanchéité entre les bords de modules se chevauchant est assurée par une lèvre en caoutchouc supplémentaire.

Pour les pentes de toiture > 10°, l'intégration étanche à la pluie dans la couverture de toiture selon ZVDH est ainsi donnée.


Des modules photovoltaïques encadrés Solrif™ prêts pour le montage intégré en toiture sont disponibles par l'intermédiaire de:

- Schweizer (kit complet Solrif™ avec modules encadrés par Schweizer)
- ou des fabricants de modules, des grossistes ou des partenaires d'Ernst Schweizer SA

Ces modules ont les dimensions suivantes:

Dimensions	Module (larg. (l) X Long. (L))
Module encadré (mm)	(l+32) x (L+50)
Dimensions de pose (mm)	l. x (L+31)
Epaisseur (mm)	Env. 34
Masse (kg)	Module + env. 1.5 à 2.5

Tableau 3-1: Dimensions des modules photovoltaïques

 REMARQUE
Veuillez toujours tenir compte des indications données par les fiches techniques des modules non encadrés.
Les modules photovoltaïques sont normalement installés en format paysage, la longueur L se trouve donc à l'horizontal parallèle au faîte.

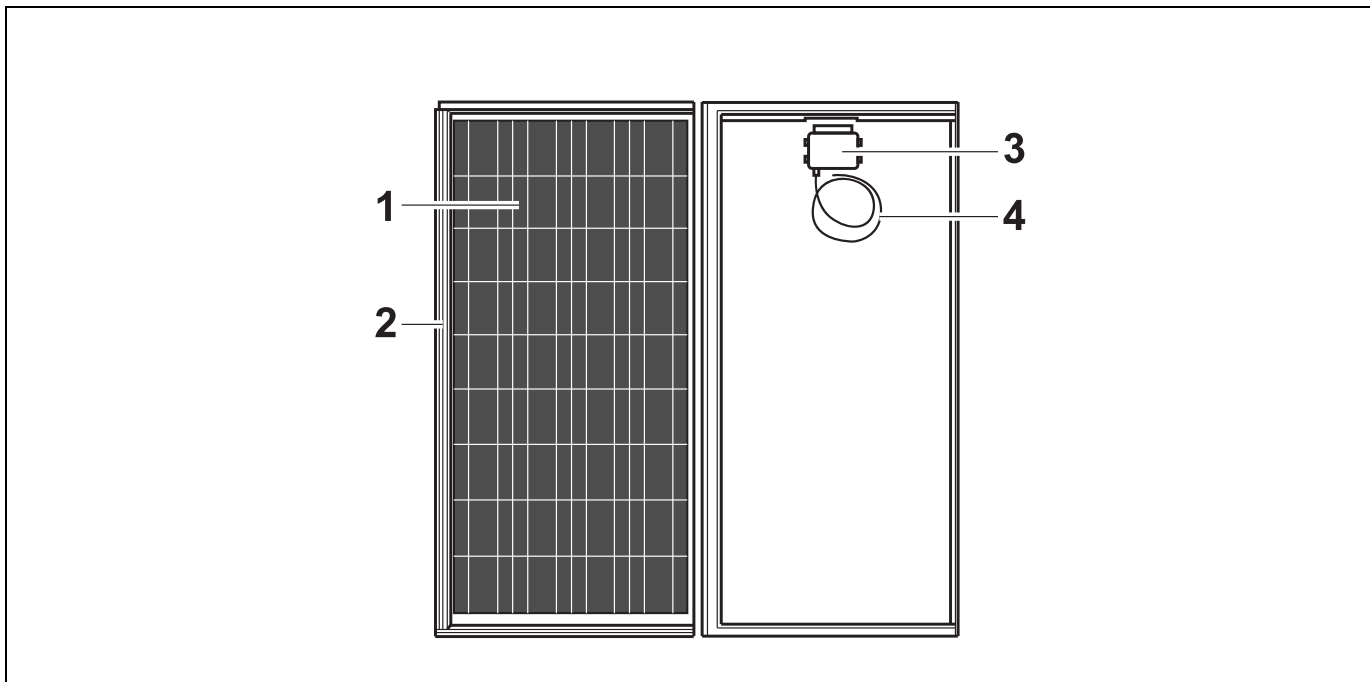


Figure 3-2: Modules photovoltaïques encadrés (recto et verso)

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Module photovoltaïque | 3 | Prise de raccordement |
| 2 | Châssis en profilés Solrif™-XL | 4 | Câble de raccordement avec connecteur |

3.3 Structure portante

La structure portante est la base pour le montage intégré en toiture des modules. Elle est constituée de lattes et de planches de montage directement fixées sur la toiture. Elle est établie à l'aide du plan de calpinage (voir chapitre 4.2.2 P.17).

3.4 Etrier de montage

Les modules encadrés dans les châssis en profilés Solrif™-XL sont ancrés dans la structure portante à l'aide d'étriers de montage. Il existe trois types d'étriers :

N°	Désignation	Référence
1	Etrier de montage « profil » / cadre	13318
1.1	Etrier de montage « profil » noir	06497
2	Etrier de montage « verre », respectivement module	13319
2.1	Etrier « verre » noir	06500
3	Etrier de montage « haut »	33954

Tableau 3-2: Vue d'ensemble des types d'étriers de montage

Etrier de montage « Profil »

Avec l'étrier de montage profil pour châssis, on ancre respectivement deux modules par leurs parties de châssis dans la zone de chevauchement. Cet étrier est en général nécessaire.

Etrier large:	16,5 mm
Epaisseur de matériau:	1,5 + 2,0 mm
Matériau:	Acier à ressorts inoxydable type 1.4310
Type de vis:	Vis à tête cylindrique 5x35 VA (2 pièces)



Figure 3-3: Etrier de montage « profil »

Etrier de montage « verre »

Pour satisfaire aux exigences statiques, on peut en outre ancrer un module dans la zone vitrée avec un étrier de montage « verre ». Le nombre d'étriers de montage nécessaires par arête de module découle du plan de calpinage selon les exigences statiques (voir chapitre 4.2, p. 16). Pour la protection du verre, l'étrier est pourvu d'un film plastique résistant aux intempéries.

! REMARQUE

L'étrier de montage « verre » est prévu comme mesure supplémentaire mais n'est pas nécessaire à chaque fois. Cela dépend des dimensions du module et des exigences statiques.

Etrier large:	16,5 mm
Epaisseur de matériau:	1,5 + 2,0 mm
Matériau:	Acier à ressorts inoxydable type 1.4310
Type de vis:	Vis à tête cylindrique 5 x 35VA (2 pièces)



Figure 3-4: Etrier de montage « verre »

Etrier de montage « Haut »

Cet étrier est uniquement nécessaire lorsque l'on utilise d'autres tôles que les tôles de finition supérieures Schweizer ou lorsque la partie supérieure du champ photovoltaïque se trouve au niveau du faîte. On ancre alors les étriers pour fixer la rangée supérieure des modules. Ces étriers seront ensuite recouverts soit par une tôle de finition autre que Schweizer ou par du plomb plissé pour faire la jonction avec le faîte.

Lorsque l'on choisit les tôles de finition supérieures Schweizer, on utilise les étriers de montage « Profil ».

Le nombre d'étriers de montage nécessaires découle du plan de calpinage donc des exigences statiques (voir chapitre 4.2, p. 16).

Etrier large:	16,5 mm
Epaisseur de matériau:	2,0 mm
Matériau:	Acier à ressorts inoxydable type 1.4310
Type de vis:	Vis à tête cylindrique 5 x 35VA (2 pièces)

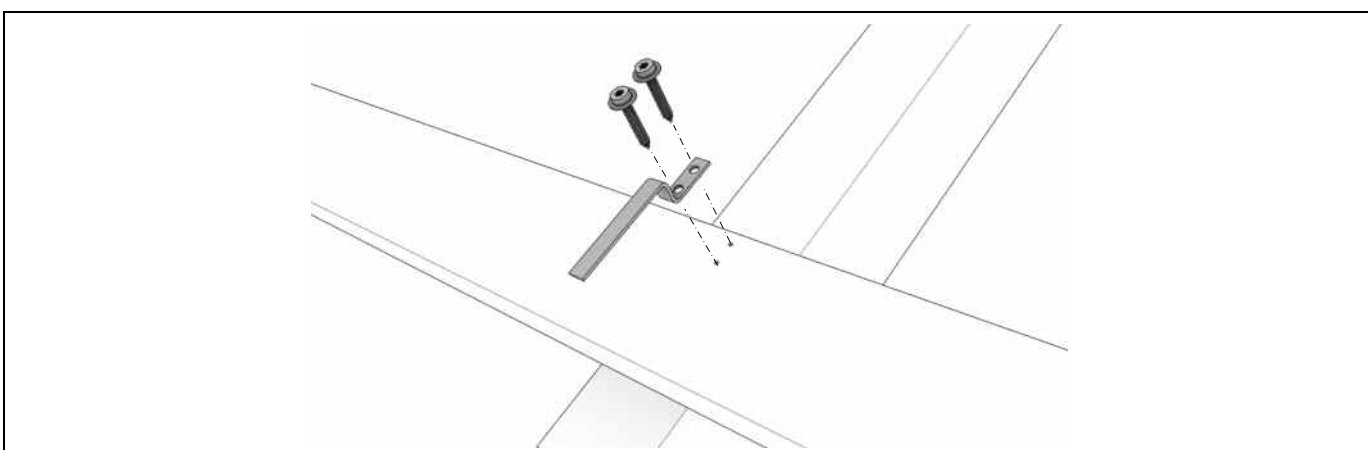


Figure 3-5: Etrier de montage long pour des raccordements supérieurs avec des tôles plates non fournies par Schweizer

3.5 Eléments de finition

Lorsque les dimensions de l'installation photovoltaïque ne correspondent à celles du toit, la surface de toiture restante doit être raccordée à l'installation photovoltaïque à l'aide de profilés de finition de bordure et de tôles de finition présentés ci-dessous.

3.5.1 Profilés de finition de bordure

Pour le montage intégré en toiture, des profilés spéciaux sont disponibles en option pour la fermeture des bords gauche et droit du champ. Ils forment une transition entre les modules et les tôles de finition.

Profilé de finition de bordure à droite

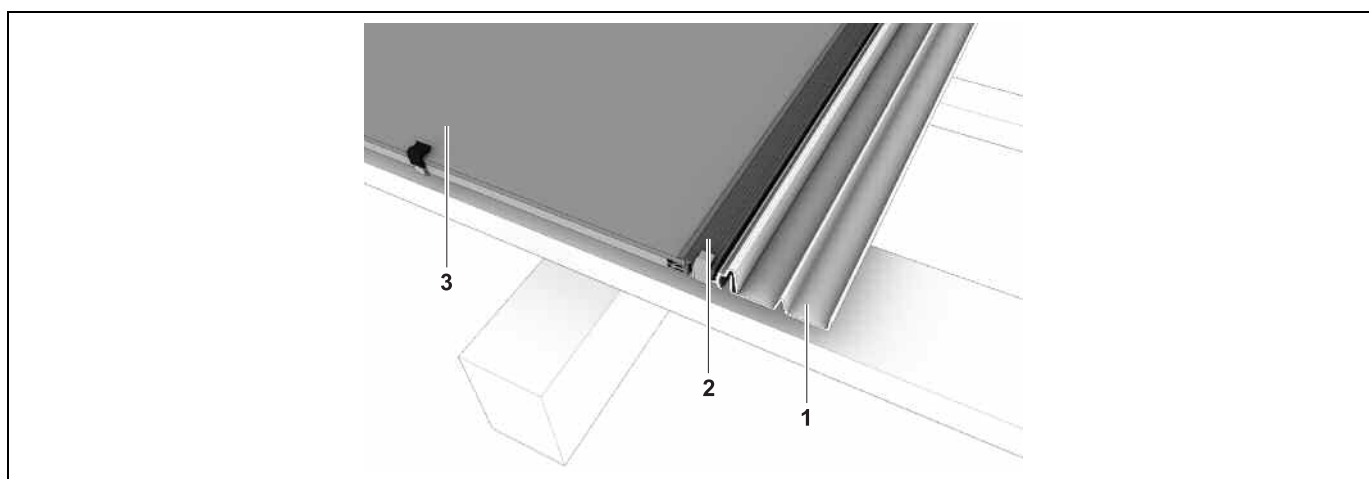


Figure 3-6: Profilé de finition de bordure à droite

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------|
| 1 | Tôle de finition latérale à droite | 3 | Module photovoltaïque |
| 2 | Profilé de finition de bordure à droite | | |

Profilé de finition de bordure à gauche

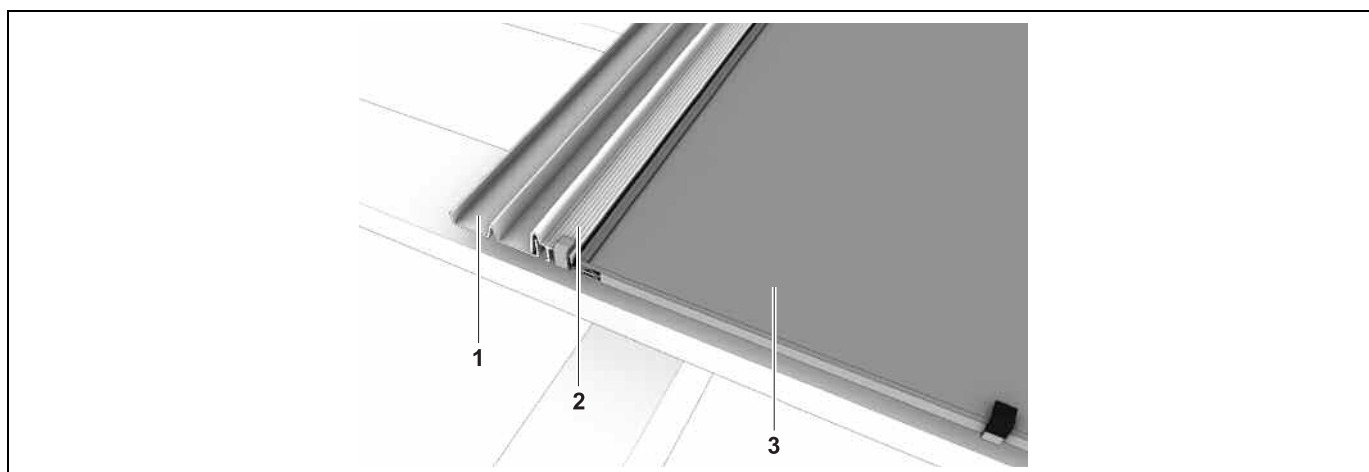


Figure 3-7: Profilé de finition de bordure à gauche

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------|
| 1 | Tôle de finition latérale à gauche | 3 | Module photovoltaïque |
| 2 | Profilé de finition de bordure à gauche | | |

3.5.2 Tôles de finition

Les tôles de finition constituent une liaison avec les tuiles résistante aux intempéries. Elles sont conçues de façon à pouvoir être recouvertes avec la plupart des types de tuiles habituelles.

Les tôles de finition suivantes sont disponibles:

- Tôle de finition latérale (gauche/ droite)
- Tôle de finition supérieure latérale (gauche/ droite)
- Tôle de finition supérieure (gauche/centre/droite)

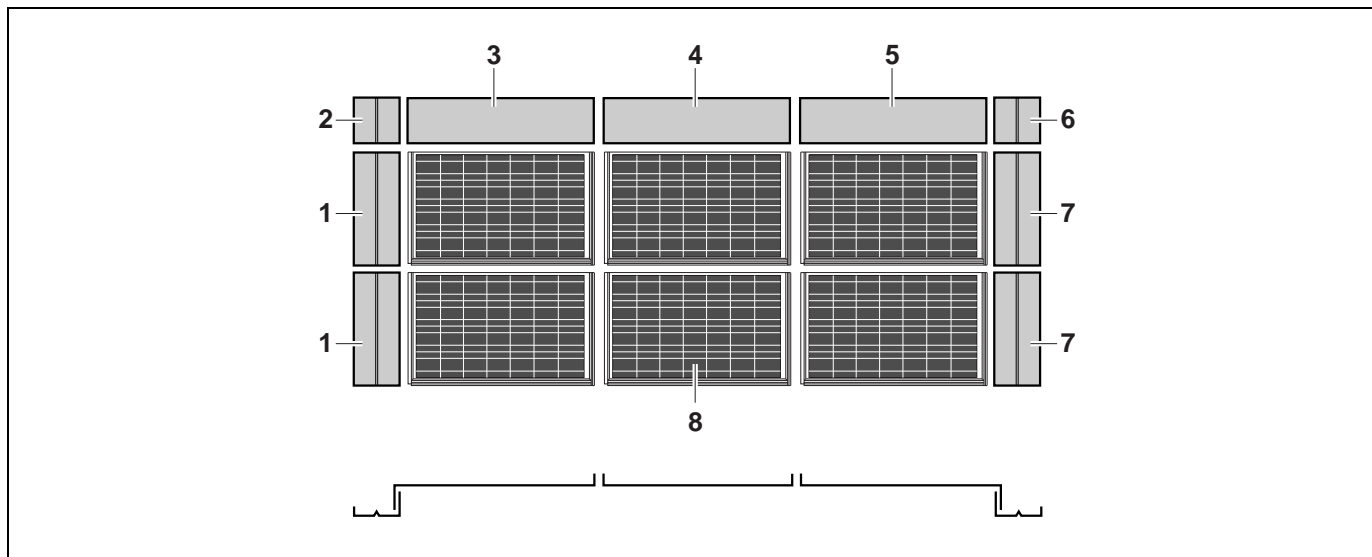


Figure 3-8: Montage des tôles de raccordement

No	Description	Module (Long. (L) x larg. (l))
1	Tôle de finition latérale à gauche	(l+110) x 121 mm
2	Tôle de finition latérale supérieure gauche	281 x 121 mm
3	Tôle de finition supérieure gauche	(l+54) x 281 mm
4	Tôle de finition supérieure centre	(l+29) x 281 mm
5	Tôle de finition supérieure droite	(l+54) x 281 mm
6	Tôle de finition latérale supérieure droite	280 x 121 mm
7	Tôle de finition latérale à droite	773 x 121 mm
8	Modules photovoltaïques dimensions de pose	(L+31) x l mm

Tableau 3-3: Dimensions des tôles de raccordement

3.5.2.1 Tôle de finition latérale droite/gauche

Les tôles de finition droite/gauche se raccordent aux profilés de finition de bordure et sont fixées à la planche de montage à l'aide d'agrafes tôle et de clous. Les tôles de finition reposent sur les planches de montage des modules et se trouvent ainsi à la même hauteur.

Tôle de finition latérale droite

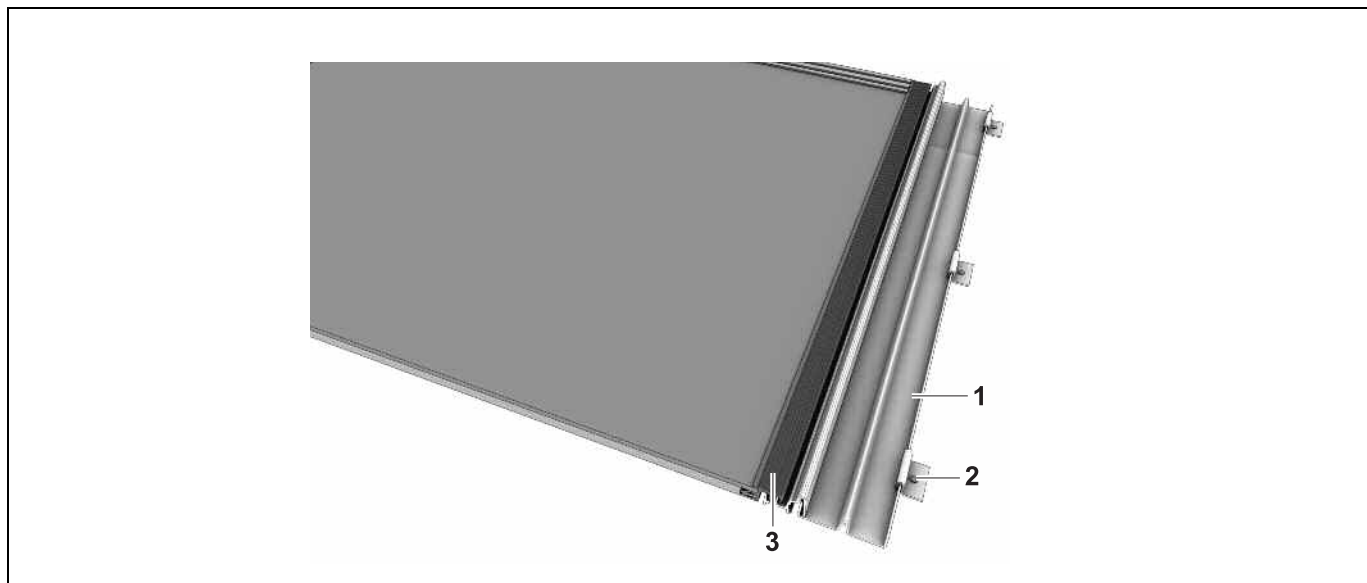


Figure 3-9: Tôle de finition latérale droite

- 1 Tôle de finition latérale droite
- 2 Agrafe tôle avec clou

- 3 Profilé de finition de bordure droite

! REMARQUE

Fixation des tôles latérales à l'aide d'agrafes tôle selon besoin, mais avec au moins:

- 2 pce par tôle de finition latérale droite/gauche
- 1 pce tôle de finition latérale supérieure droite/ gauche:

Tôle de finition latérale gauche

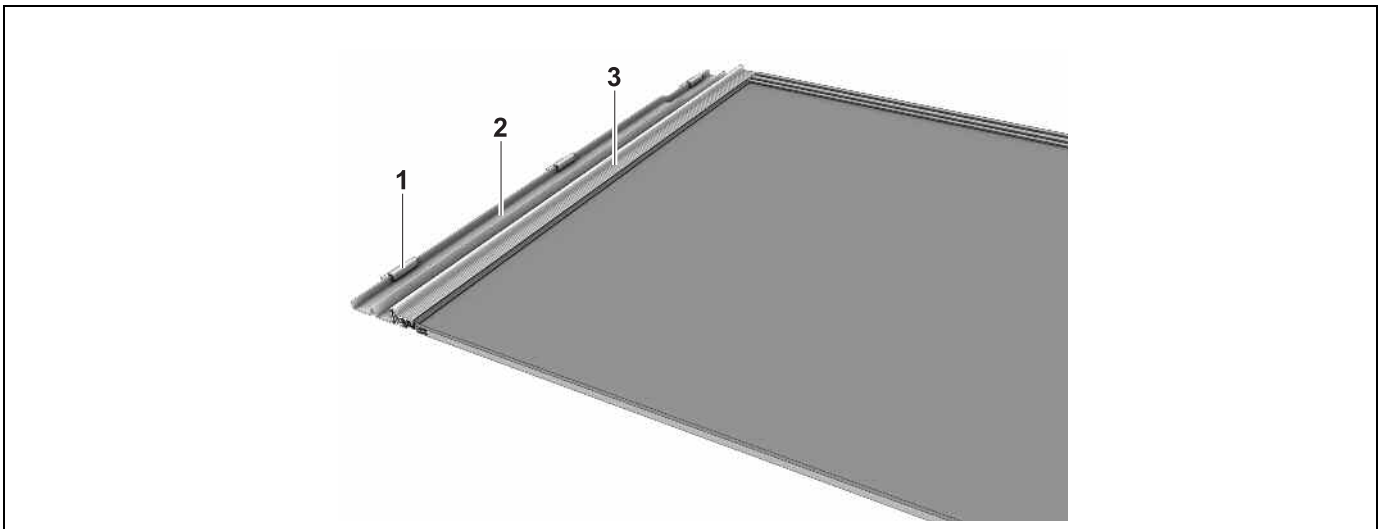


Figure 3-10: Tôle de finition latérale gauche

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Agrafe tôle avec clou | 3 | Profilé de finition de bordure gauche |
| 2 | Tôle de finition latérale gauche | | |

3.5.2.2 Tôle de finition latérale supérieure droite/ gauche

Ces tôles de finition peuvent être utilisées pour tout type de modules.

Sur les tôles de finition latérales supérieures droite/ gauche, on place les tôles de finition supérieure. Elles ont justement la largeur des tôles de finition latérales supérieures.

Tôle de finition latérale supérieure droite

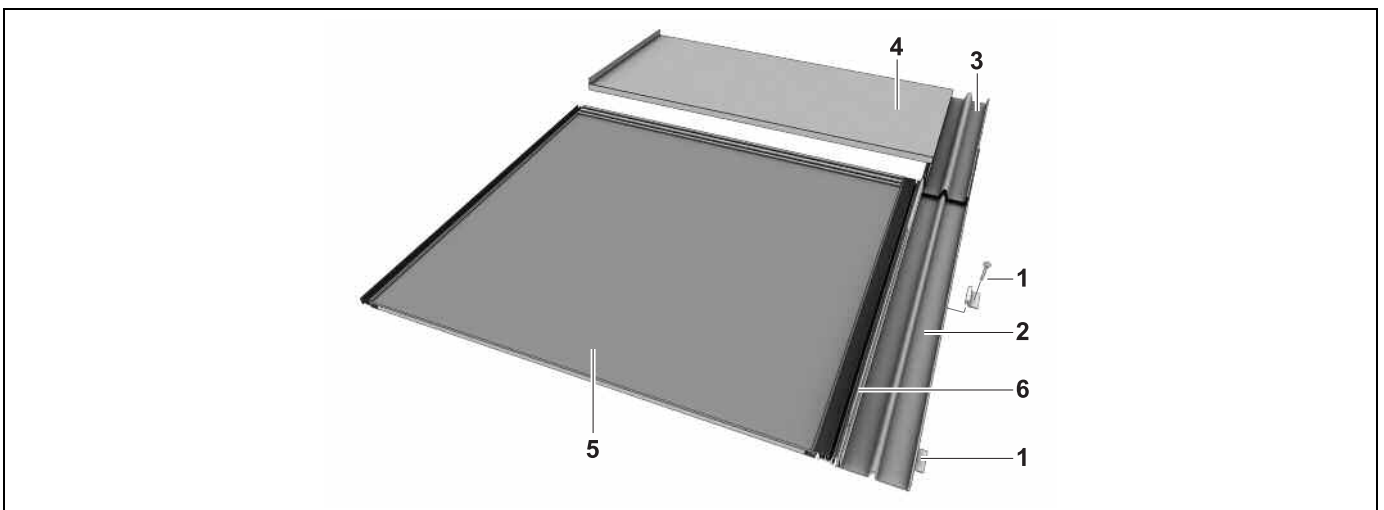


Figure 3-11: Tôle de finition latérale supérieure droite

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Agrafe tôle avec clou | 4 | Tôle de finition supérieure droite |
| 2 | Tôle de finition latérale droite | 5 | Module photovoltaïque |
| 3 | Tôle de finition latérale supérieure droite | 6 | Profilé de finition de bordure à droite |

Tôle de finition latérale supérieure gauche

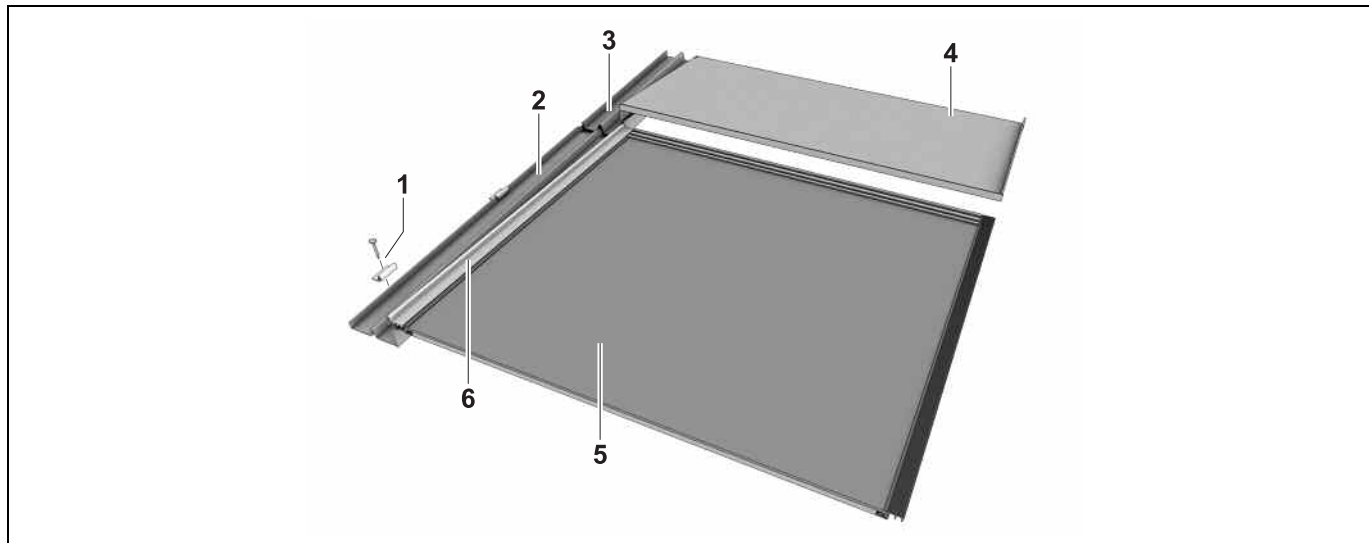


Figure 3-12: Tôle de finition latérale supérieure gauche

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Agrafe tôle avec clou | 4 | Tôle de finition supérieure gauche |
| 2 | Tôle de finition latérale gauche | 5 | Module photovoltaïque |
| 3 | Tôle de finition latérale supérieure gauche | 6 | Profilé de finition de bordure à gauche |

Tôle de finition supérieure

La fermeture supérieure est constituée de tôles individuelles dont chacune est affectée à un module de la rangée supérieure.

Pour la fermeture supérieure, il existe trois formes de tôle:

- Tôle de finition supérieure au centre
- Tôle de finition supérieure latérale à gauche
- Tôle de finition supérieure latérale à droite

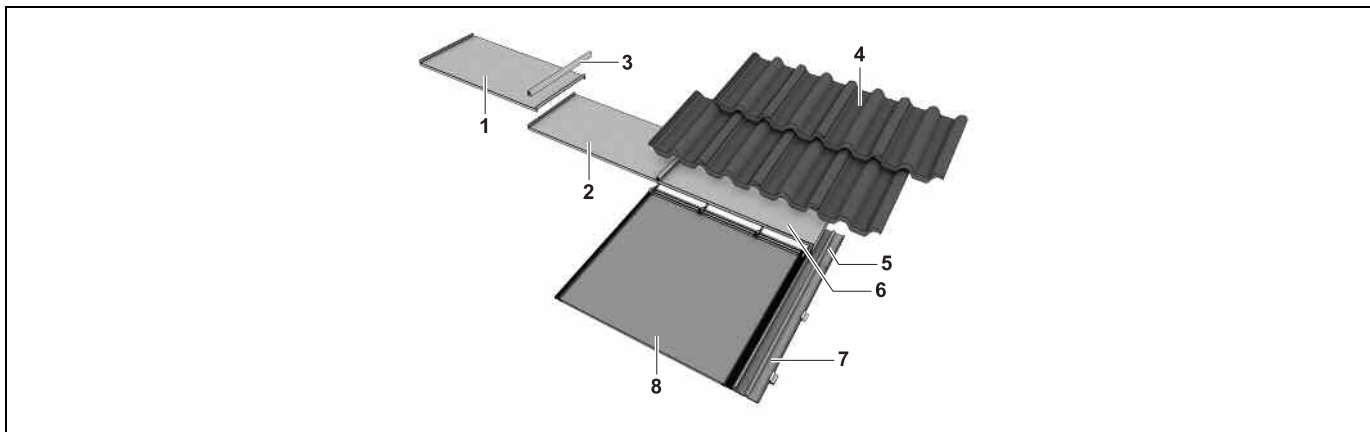


Figure 3-13: Tôles de finition en haut

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|---|
| 1 | Tôle de finition supérieure gauche | 5 | Tôle de finition latérale supérieure droite |
| 2 | Tôle de finition supérieure centre | 6 | Tôle de finition supérieure droite |
| 3 | Profilé de protection d'arête | 7 | Tôle de finition latérale droite |
| 4 | Tuile | 8 | Module photovoltaïque |

Les tôles de finition supérieures gauche et droite ont une forme particulière et s'emboîtent dans les tôles de finition latérales supérieures pour former ainsi une transition étanche à l'eau. Les tôles de finition supérieures sont reliées à leurs bords repliés à l'aide d'un profilé de protection recouvrant les arêtes pour former ainsi une transition étanche à l'eau.

3.5.3 Bande de plomb plissé, bande d'étanchéité et étriers inférieurs

Les modules photovoltaïques peuvent être montés directement au niveau de la gouttière ou des tuiles.

Pour la transition du bord inférieur du champ aux tuiles, on utilise – comme ceci se fait lors de travaux sur le toit ou pour des fenêtres de toit (velux) – une bande de plomb plissé (rouleau de plomb de 150 mm ou d'aluminium noir de 280 mm de large disponibles comme accessoires).

La bande d'étanchéité (bande d'étanchéité de gorge) est collée sur la latte de la première rangée d'étriers afin de fermer l'interstice aux petits animaux et aux insectes (disponible comme accessoire).

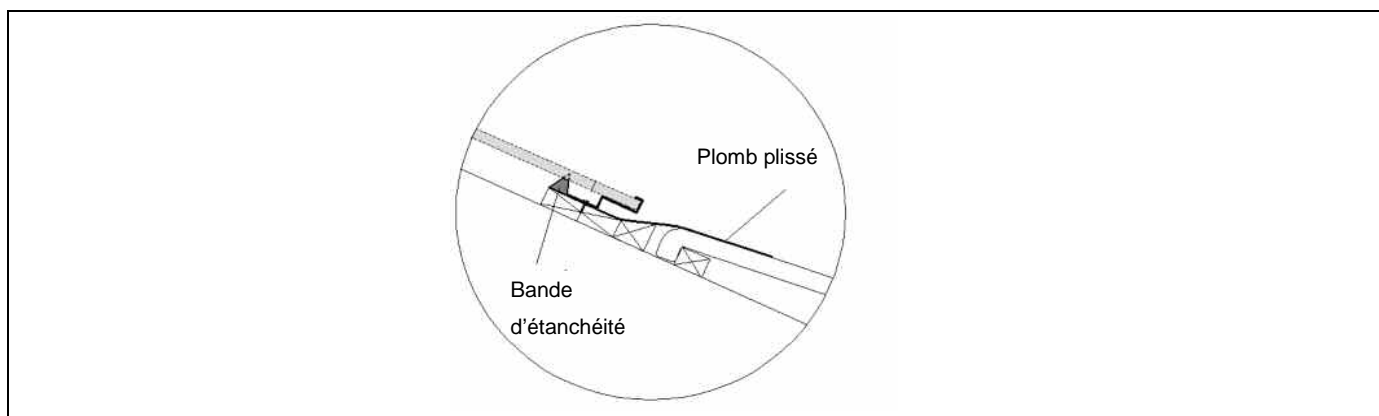


Figure 3-14: Etanchéité bord inférieur

! REMARQUE

Il est recommandé de caler les étriers de montage pour verre de la rangée tout en bas avec un bloc de 17mm. Ceci pour éviter que la face arrière du module ne touche pas l'angle de l'étrier lors de fortes chutes de neige.

4 Montage

4.1 Outils, moyens auxiliaires

→ Mettre les outils et moyens auxiliaires suivants à disposition pour le montage:

- Crayon de charpentier
- Cordon/cordeau
- Mètre-ruban et mètre pliant
- Jeu de tournevis
- Clous pour agrafes tôle
- Marteau pour les clous des agrafes tôle
- Règle à racler ou règle
- Scie à bois
- Cisaille à tôles et pince à tôle
- Couteau
- Visseuse électrique avec embout T25
- Meuleuse d'angle avec meule diamantée pour le meulage des nez de tuiles
- Multimètre
- Liaisons de câble résistant aux UV

4.2 Activités préparatoires

4.2.1 Statique de la construction selon DIN 1055/Euro code 1

REMARQUE

- Les indications données ci-dessous doivent être vérifiées sur le site et par rapport aux conditions locales.
- Avant la commande, calculer la statique de la construction de toiture avec le programme de dimensionnement ProSolrif de Schweizer et établir la liste des pièces, notamment en ce qui concerne le nombre d'étriers.
- La méthode de calcul « simplifiée » est basée sur des testes réels (charge maximale de l'étrier de montage) et sur les effets de charge selon DIN 1055 (WLZ 2). Elle convient à des conditions de vent et de neige normales.
- En cas de charges plus lourdes de vent ou de neige, l'interprétation se fait sur la base de DIN 1055.

4.2.2 Etude générale

! REMARQUE

La conception d'une installation photovoltaïque dépend des conditions locales et des exigences du projet.

Dimension modulaire

! REMARQUE

Lors du calcul de la dimension modulaire, tenir compte du chevauchement des profilés de châssis.

Les modules photovoltaïques sont normalement installés en format paysage, la longueur L se trouve donc à l'horizontal parallèle au faîte.

→ Calculer la dimension modulaire:

- Dimension modulaire horizontale: R_{hor} [mm] = longueur du module [mm] + 31 mm (profilé de châssis)
- Dimension modulaire verticale: R_{ver} [mm] = largeur du module [mm]

! REMARQUE

En cas de grandes installations, il est recommandé de compter avec 32 mm afin que les tolérances puissent être absorbées.

1. Multiplier les dimensions modulaires par le nombre correspondant de colonnes et de rangées de modules:
 - Largeur du générateur [mm] = R_{hor} [mm] x nombre de colonnes de modules
 - Hauteur du générateur [mm] = R_{ver} [mm] x nombre de rangées de modules
2. Ajouter les profilés de châssis de bord, vu qu'ils n'ont pas d'autre élément de chevauchement:
 - Largeur du générateur [mm] + 30 mm (15 mm à droite et à gauche)
 - Hauteur du générateur [mm] + 30 mm (en haut)
3. Le cas échéant, ajouter les tôles de raccordement.

ATTENTION

Non-respect du calcul du nombre d'étriers de montage selon DIN 1055!

Détérioration de la construction de toiture et de l'ensemble de l'installation photovoltaïque.

- S'assurer que le nombre nécessaire d'étriers de montage est utilisé en fonction de la zone de surcharge due à la neige et au vent.

! REMARQUE

Pour l'établissement d'un plan de calpinage individuel des modules photovoltaïques, veuillez vous adresser à votre fournisseur Solrif™.

Monter des rangées d'étriers avec à chaque fois 15 mm de distance par rapport au profilé Solrif™ supérieur afin que les modules puissent être poussés vers le haut et sortis de la rangée en cas de besoin, par exemple lors d'une réparation.

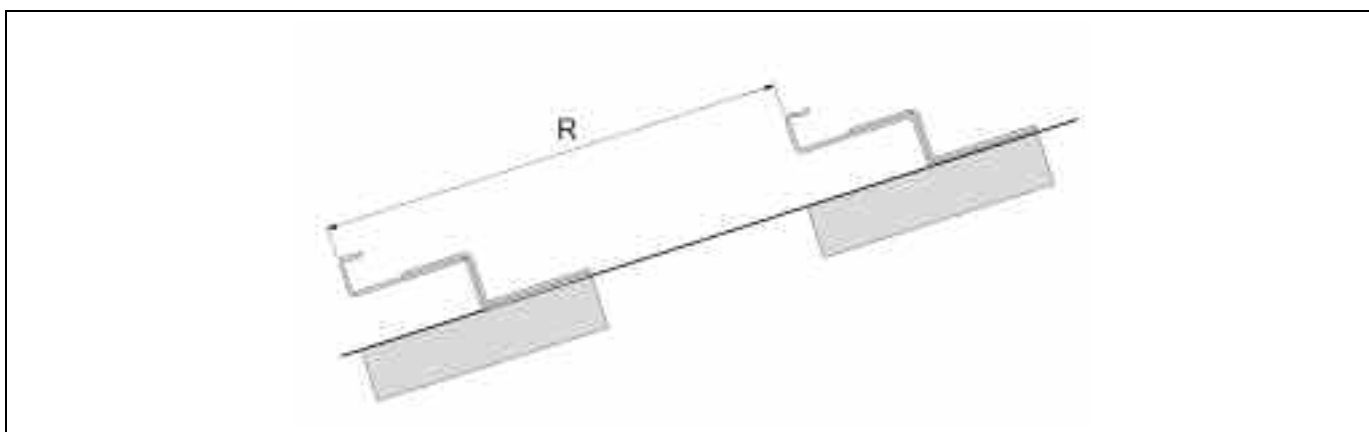


Figure 4-1: Espacement entre les étriers de montage

- Pour respecter les exigences statiques, il peut être nécessaire de disposer des étriers « Verre » centrés entre les étriers „Profil“ (les étriers « Verre » doivent être répartis régulièrement entre les étriers « Profil »).

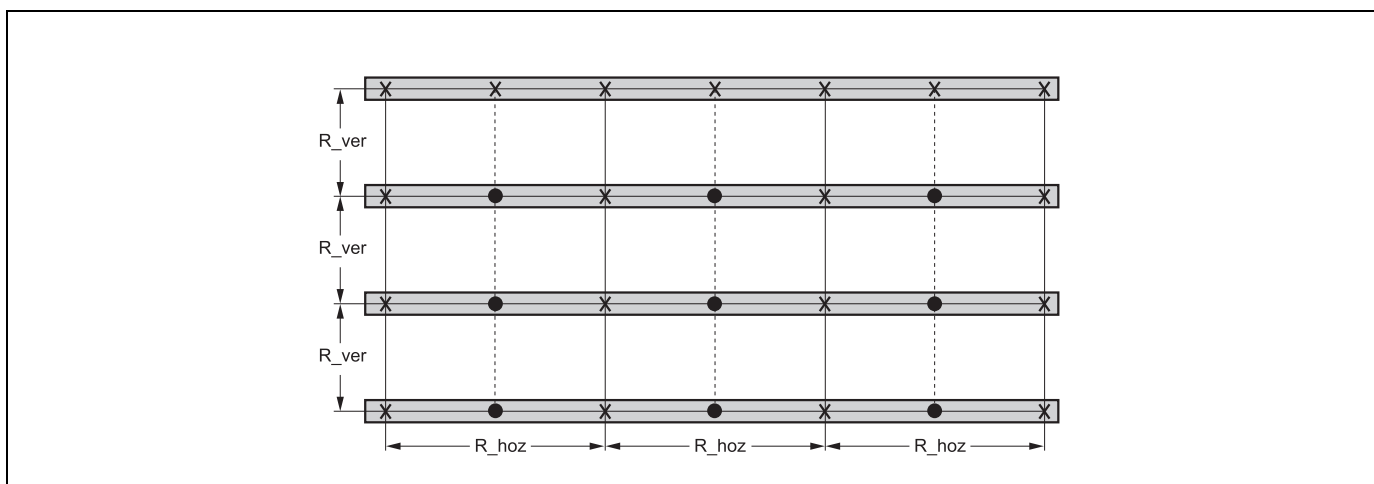


Figure 4-2: Plan de calpinage standard pour un champ de générateur avec 9 modules (3 x 3)

Structure portante

AVERTISSEMENT

La certification des modules selon IEC 61215 est uniquement valable en liaison avec une structure portante définie!

- Utiliser des planches de montage de section 30 x 100 mm pour la structure portante → bois de résineux de classe de qualité II
- La tenue de la vis est garantie uniquement pour cette section minimale de planche de montage.
- Fixer les planches de montage sur la construction de toiture uniquement avec des éléments d'assemblage appropriés et homologués.

REMARQUE

La chaleur dissipée par les modules photovoltaïques diminue les performances de l'installation. Une ventilation par l'arrière suffisante des modules photovoltaïques minimise cette perte de puissance.

- Des températures élevées des modules diminuent la puissance de l'installation.
- Prévoir une lame d'air la plus grande possible pour la ventilation des modules. Le contre-lattage comme pour une toiture normale ainsi que les lattes Solrif™ permettent cette ventilation.
- Il est fortement conseiller d'installer une faitière ventilée ainsi qu'une bande d'égout ventilée.

1. Fixer les planches de montage directement sur le toit avec des éléments d'assemblage suffisants.
2. Adapter la structure portante à la position des étriers de fixation des modules photovoltaïques (voir plan de calpinage).
3. Fermer la section libre entre les lattes à la gouttière avec une grille de protection contre les oiseaux.
4. Si possible, monter un faîte de ventilation afin d'évacuer la chaleur.
5. Pour la transition du bord inférieur du champ aux tuiles, utiliser une bande de plomb plissé (rouleau de plomb ou bande Mageflex®).

4.3 Câblage

! REMARQUE

- ➔ Poser les câbles de raccordement de tronçon et les câbles de connexion avant le montage des modules.
- ➔ Ne pas connecter les modules en tronçons verticaux. Les modules peuvent avoir des températures différentes et donc des puissances différentes.
- ➔ Eviter les boucles d'induction lors du câblage du circuit.

! REMARQUE

Pour le câblage de l'installation photovoltaïque, seuls des câbles solaires résistant aux tensions élevées, aux UV et à résistance thermique élevée sont admissibles (p. ex. Solarflex 1 x 2,5 mm² ou 1 x 4 mm²).

1. Raccorder le câble de raccordement de tronçon au premier module ou module inférieur du tronçon.
2. Raccorder les modules de tronçons horizontaux aux boîtes de raccordement à l'aide d'un câble de connexion avec connecteurs.
3. Relier les rangées de modules avec un câble de connexion (non compris dans la livraison).
4. Pour les situations exposées, décider sur place des mesures éventuelles de protection contre la foudre.

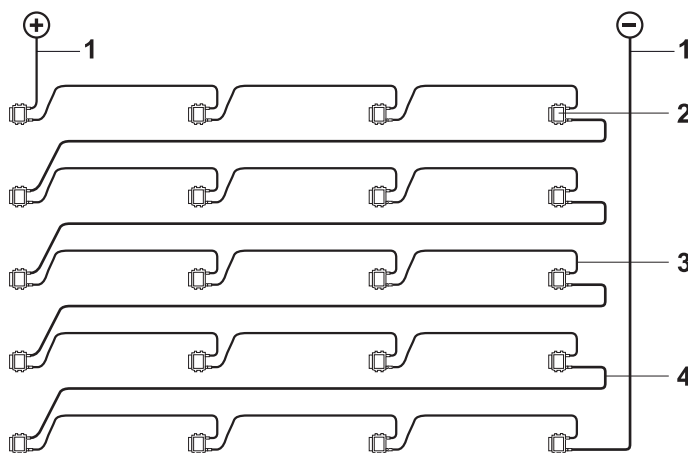


Figure -3: Pose correcte des câbles

- | | | | |
|---|--|---|--------------------------------|
| 1 | Câble de raccordement de tronçon vers l'onduleur | 3 | Câble de module 2,0 m |
| 2 | Prise de raccordement | 4 | Câble de connexion des rangées |

4.4 Montage intégré en toiture

- ✓ Capacité portante de la construction de toiture contrôlée.
- ✓ Sous-construction de toiture réalisée avec raccordement aux tuiles.
- ✓ Ecran de sous toiture avec le label de qualité DINplus ou marque de qualité équivalent présent.
- ✓ Ensemble de l'installation photovoltaïque mesurée sur le toit.
- ✓ Points d'angle marqués.
- ✓ Plan de calpinage esquissé et câblage des modules photovoltaïques individuels dessiné.
- ✓ Prescriptions de sécurité respectées.
- ✓ Câble de raccordement de tronçon posé et modules photovoltaïques préparés avec les câbles de modules et les câbles de liaison.

4.4.1 Montage des modules photovoltaïques

ATTENTION

Respect des exigences statiques!

- Utiliser des planches de montage certifiées de section 30 x 100 mm pour la structure portante. La tenue des vis est uniquement garantie pour ces planches de montage.

Les modules photovoltaïques peuvent être montés directement au niveau de la gouttière ou des tuiles.

Préparation du montage à la gouttière

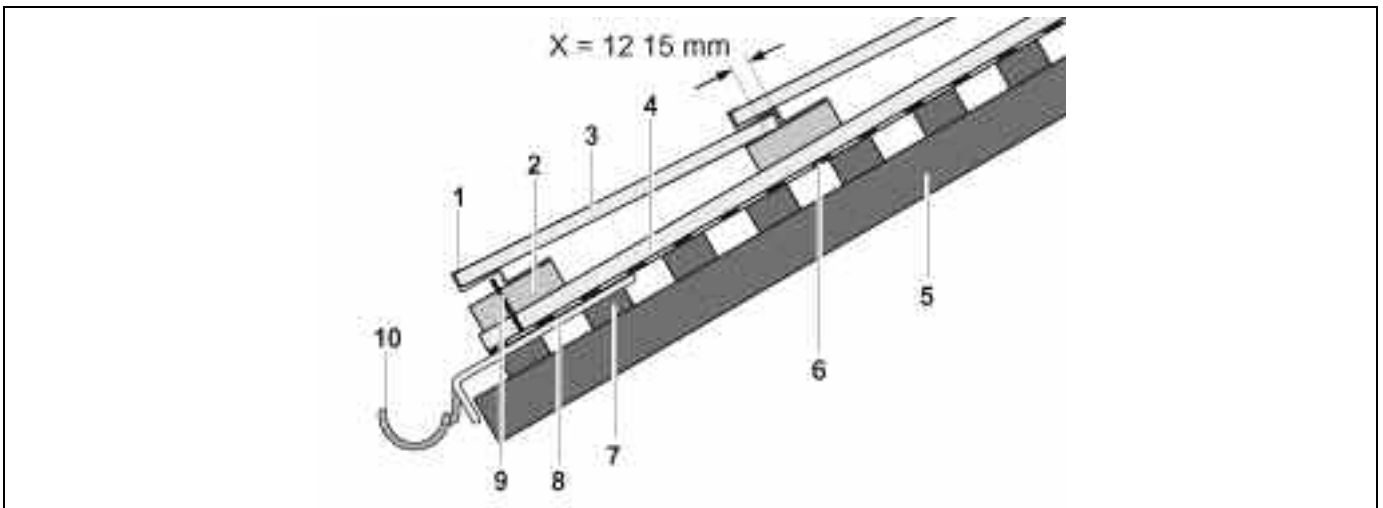


Figure 4-4: Raccordement de toiture dans le bas directement à la gouttière

- | | | | |
|---|-----------------------------|----|---|
| 1 | Etrier de montage „Profil“ | 6 | Sous-toiture |
| 2 | Planche de montage 30 x 100 | 7 | Planchéage de toiture |
| 3 | Module photovoltaïque | 8 | Tôle de rive |
| 4 | Contre-lattes | 9 | Grille de protection contre les oiseaux |
| 5 | Chevrons | 10 | Gouttière |

1. Placer la grille de protection contre les oiseaux (9).
2. Fixer le premier et le dernier des étriers de montage „Profil“ de la rangée inférieure sur le chevron avec deux vis avec embase TOPIX® 5 x 35 chacun.



Figure 4-5: Fixer les étriers de montage „Profil“

3. Fixer un cordeau entre les deux étriers de montage et l'aligner.
4. Fixer les autres étriers de montage de la rangée inférieure en alignement selon le plan de calpinage.
5. Contrôler la bonne fixation des étriers de montage.
6. Monter les modules.

Préparation du montage au niveau des tuiles

ATTENTION

Écoulement de l'eau grâce à la bande de plomb plissé

Domages des eaux.

- ➔ Lors de la détermination de l'espace entre la planche de montage et les tuiles, s'assurer que la pente du plomb plissé permet l'écoulement de l'eau vers l'avant.

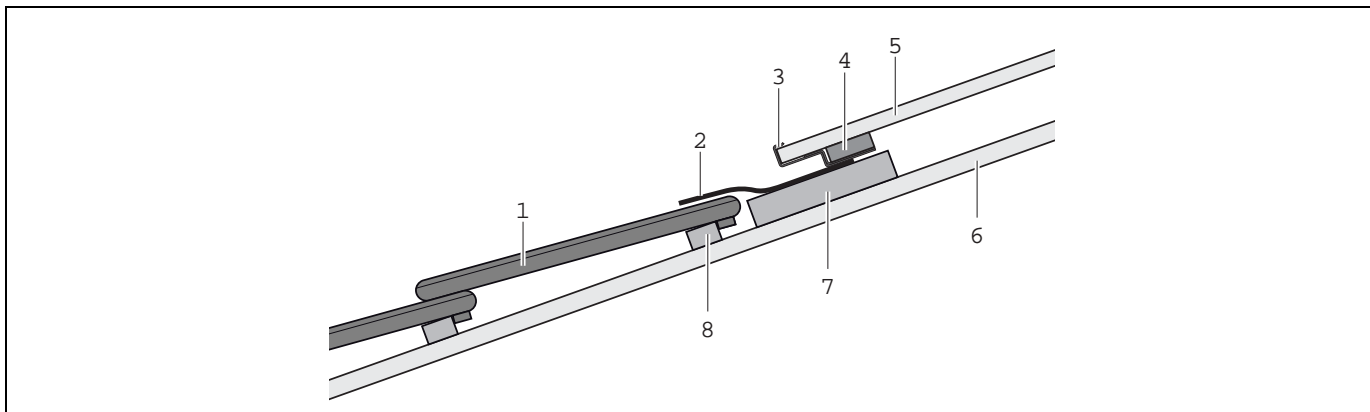


Figure 4-6: Raccordement de toiture aux tuiles en bas

- | | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| 1 | Tuile | 5 | Module photovoltaïque |
| 2 | Bande de plomb plissé | 6 | Contre-lattage |
| 3 | Etrier de montage pour châssis | 7 | Plaque de montage
30 x 100 mm |
| 4 | Bande d'étanchéité de gorge
20 x 60 mm | 8 | Lattage pour les tuiles |

1. Fixer la bande de plomb plissé sur la plaque de montage (7).
2. Fixer le premier et le dernier des étriers de montage „Profil“ (3) de la rangée inférieure sur le chevron avec deux vis à tête demi-ronde TOPIX (5 x 35) chacune.
3. Fixer un cordeau entre les deux étriers de montage et l'aligner.
4. Fixer les autres étriers de montage de la rangée inférieure en alignement selon le plan de calpinage.
5. Contrôler la bonne fixation des étriers de montage.
6. Placer la bande d'étanchéité de gorge (4).
7. Monter les modules.

4.4.1.1 Monter les modules

ATTENTION

Type de vis incorrect!

Utiliser des vis différentes peut endommager les étriers et n'assurera pas une stabilité satisfaisante.

→ Utiliser seulement des vis à bois à tête ronde avec fente 5x35

REMARQUE

Sens de montage incorrect!

→ Respecter le sens de montage: le montage est uniquement possible de bas en haut.

→ A cause du recouvrement latéral des parties de châssis, poser les modules uniquement de droite à gauche.

! REMARQUE

Il est recommandé de monter les modules en colonnes afin que le toit reste accessible pour le montage de rangées supplémentaires.

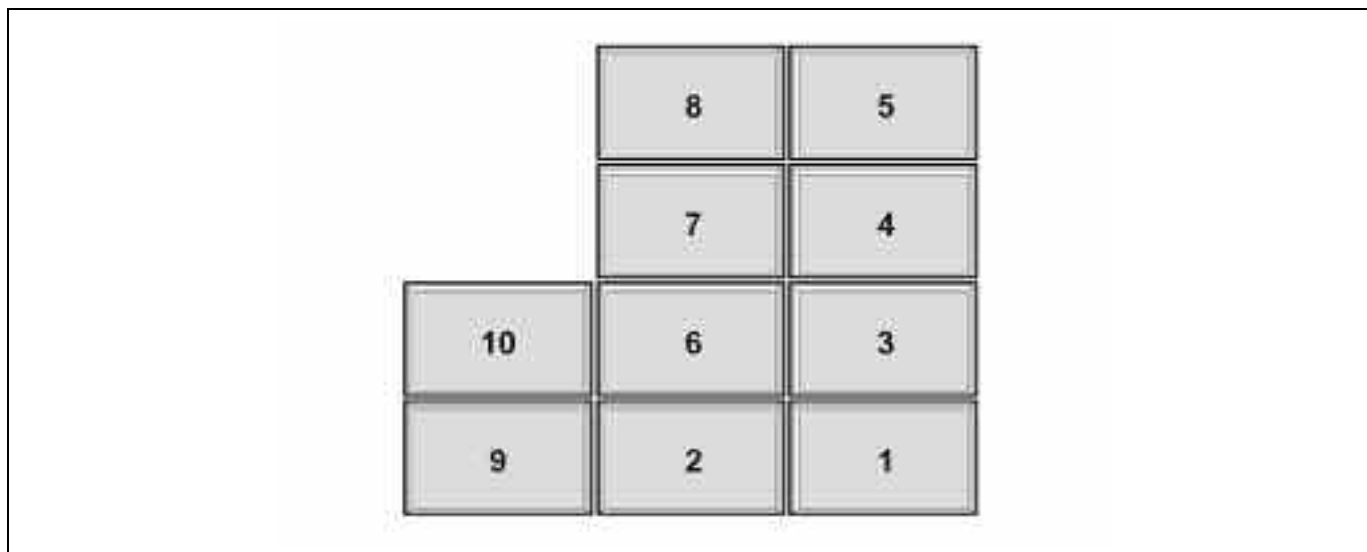


Figure 4-7: Exemple de séquence de pose

! REMARQUE

- S'assurer que les câbles de raccordement de tronçon et les câbles de connexion ont été posés avant le montage des modules.
- Faire sortir les câbles de raccordement des modules vers la gauche avant la mise en place du module afin de pouvoir raccorder le module suivant de la rangée.

1. Insérer le premier module photovoltaïque dans les étriers de montage à droite dans la rangée inférieure. Veiller à ce que les évidements du profil de châssis qui sont orientés vers le haut se trouvent à gauche.
2. Raccorder le profilé de finition de bordure et, le cas échéant, les tôles de finition à droite aux profilés de châssis au bord du champ (voir chapitre 4.4.21.13, p. 28).

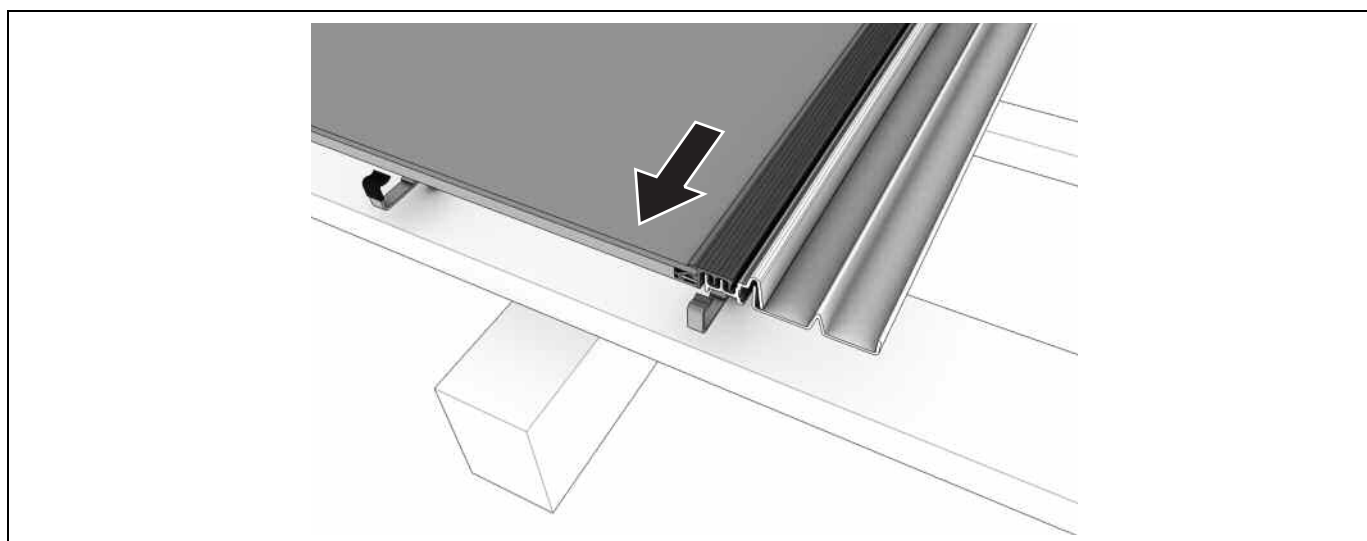


Figure 4-8: Monter le premier module

! REMARQUE

Les profilés de finition de bordure et les tôles de bord peuvent t être montés uniquement avec la rangée de modules respective!

3. S'assurer que l'étrier de montage „Profil“ repose exactement dans les évidements du profil de châssis (point fixe).

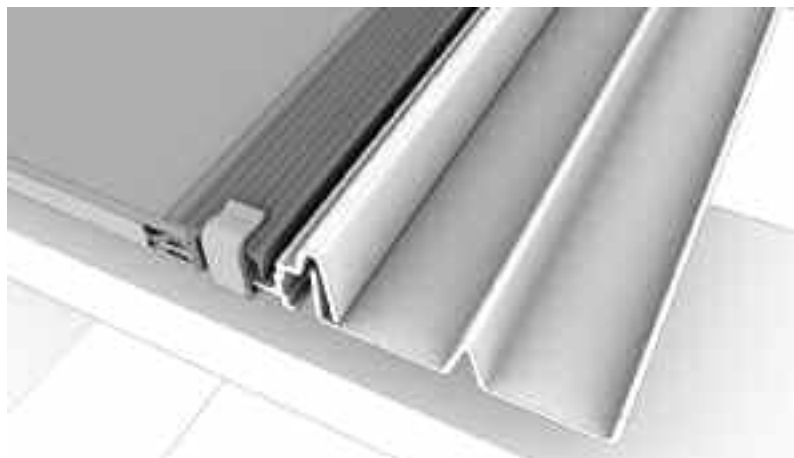


Figure 4-9: Position de l'étrier de montage

4. Aller chercher un module supplémentaire et relier les connecteurs du premier module à la prise de raccordement du module suivant.
5. Faire glisser le profil de châssis du module suivant dans celui du premier module.

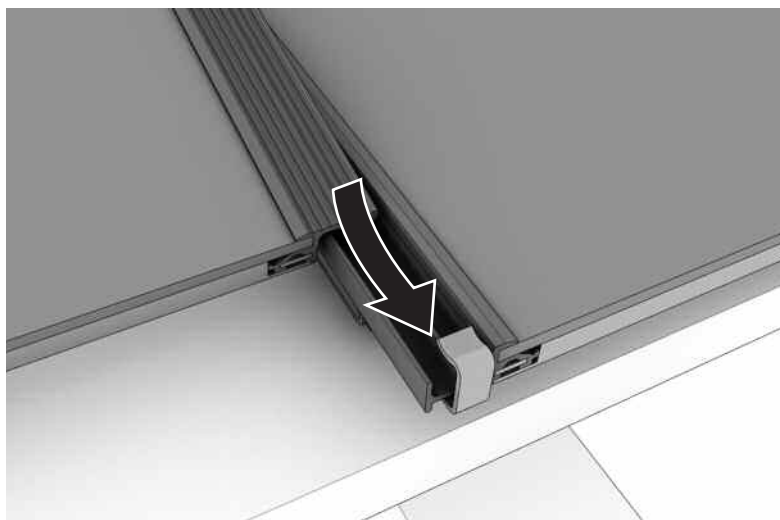


Figure 4-10: Monter un module supplémentaire

6. Définir la position de la deuxième rangée d'étriers de montage. Respecter l'espacement de 15 mm au bord supérieur des modules.

! REMARQUE

Si nécessaire, les modules doivent pouvoir être extraits de la rangée ! (p. ex. en cas de réparation)

- ➔ Monter des rangées supplémentaires à un espacement x (15 mm) des modules (voir figure 4-11).
- ➔ Lors de l'enlèvement des modules, faire glisser ceux-ci vers le haut jusqu'à ce qu'ils ne soient plus maintenus par les étriers de montage inférieurs, puis les extraire.

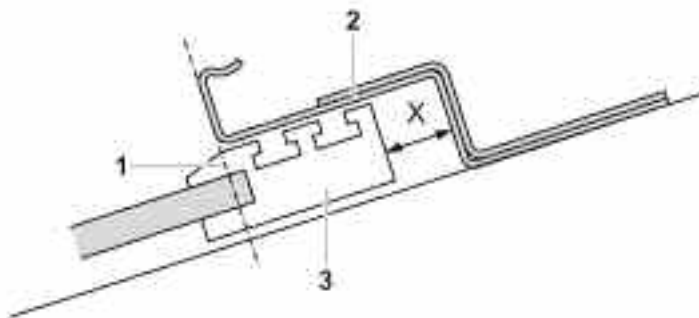


Figure 4-11: Espacement de l'étrier de montage au module

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--------------------------|
| 1 | Position de référence | 3 | Châssis de module |
| 2 | Etrier de montage | 4 | Espacement |
| | | | $x = 12 - 15 \text{ mm}$ |

7. Fixer la deuxième rangée d'étriers de montage sur le chevron et contrôler la bonne fixation.

! REMARQUE

La cote système "R espacement entre les étriers de montage" (voir figure 4-1) est déterminante pour le montage correct du champ de modules et son apparence optique.

- L'espacement vertical entre les étriers de montage est une cote système du champ de modules et pour cela, il doit être respecté de manière homogène dans les rangées.
- ➔ "Egalisation des espacements entre rangées sur plusieurs rangées avec un multiple correspondant de la distance d'écartement.

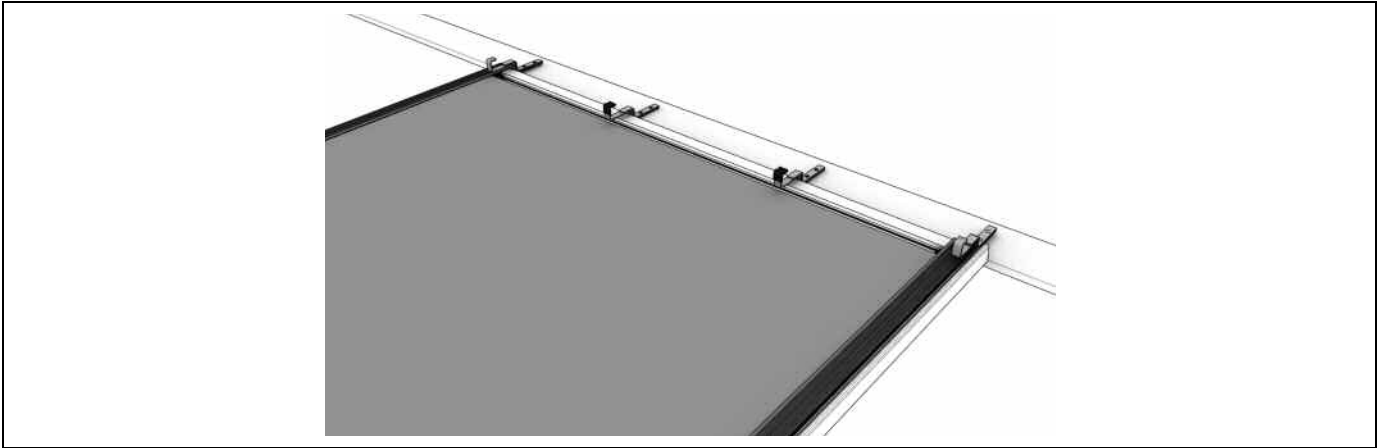


Figure 4-12: Fixer les étriers de montage pour les rangées supplémentaires

8. Accrocher le premier module photovoltaïque dans les étriers de montage à droite dans la deuxième rangée. Veiller à ce que les évidements du profil de châssis qui sont orientés vers le haut se trouvent à gauche.
9. Aller chercher un module supplémentaire et relier les connecteurs du premier module à la prise de raccordement du module suivant.
10. Faire glisser le profil de châssis du module suivant dans celui du premier module.



Figure 4-13: Monter le module

11. Monter des rangées supplémentaires d'étriers de montage et de modules photovoltaïques en colonnes comme décrit ci-dessus.
12. Raccorder le profilé de finition de bordure et, le cas échéant, les tôles de finition gauche aux profilés de châssis au bord du champ (voir chapitre 4.4.21.13, p. 28).

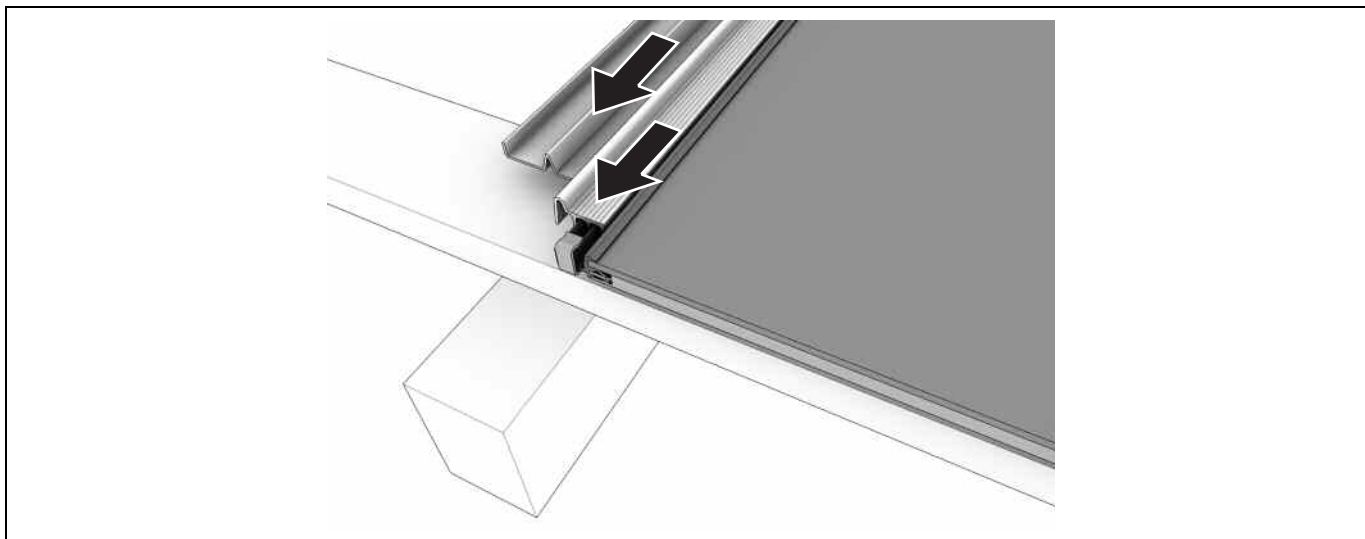


Figure 4-14: Monter le profilé de finition de bordure et la tôle de finition latérale gauche

13. Ancrer la rangée supérieure des modules:

- avec les étriers de montage „Haut“ pour le raccordement direct au faîte, ou
- avec les étriers de montage „Profil“, si les tôles de finition supérieures sont utilisées.

4.4.2 Raccordement de toiture

! REMARQUE

Un raccordement de toiture est nécessaire lorsque la dimension modulaire prédéfinie par la taille des modules standards ne correspond pas exactement aux dimensions du toit.

Raccordement de toiture à gauche et à droite

! REMARQUE

➔ S'assurer que les câbles de raccordement de tronçon et les câbles de connexion ont été posés avant le montage des modules.

! REMARQUE

Les profilés de finition de bordure et les tôles de finition peuvent uniquement être montés avec la rangée de modules respective!

1. Raccorder les profilés de finition de bordure droite et gauche aux profilés de châssis au bord du champ.
2. Raccorder les tôles de finition aux profilés de finition de bordure.

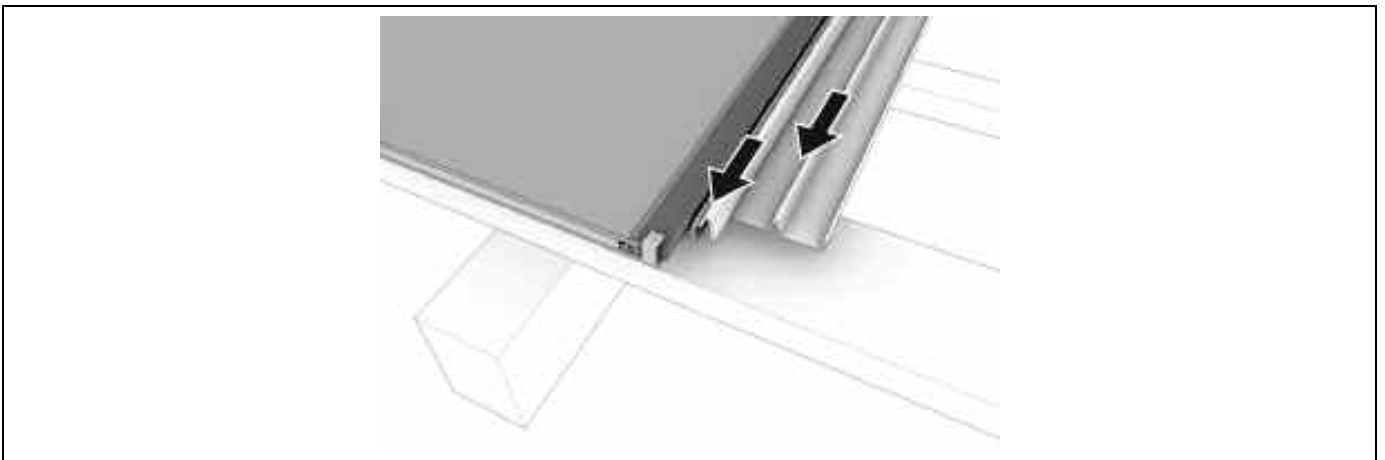


Figure 4-15: Profilé de finition de bordure et tôle de finition latérale droite

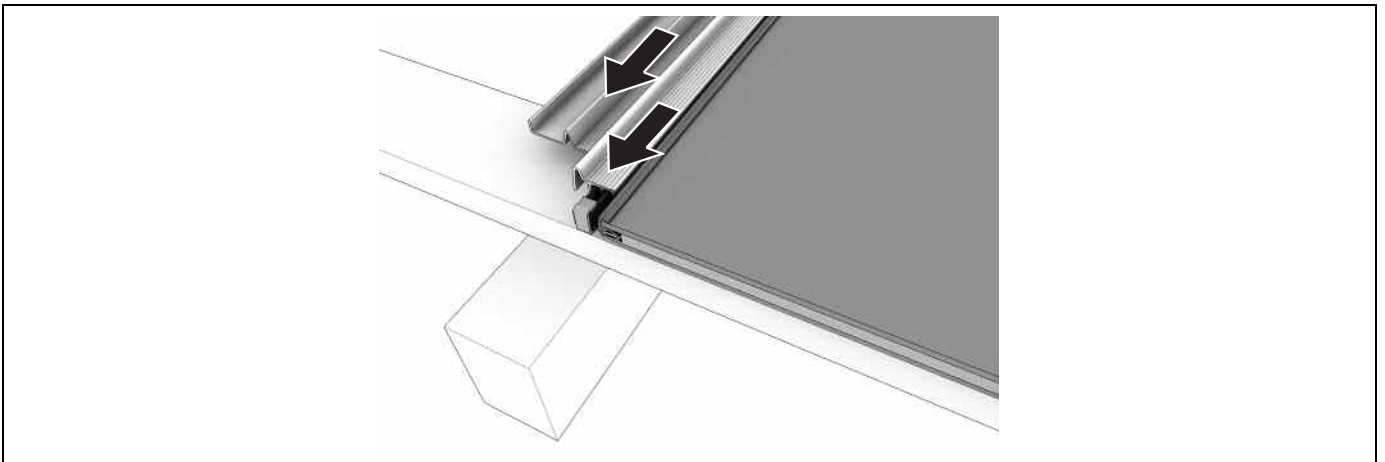


Figure 4-16: Profilé de finition de bordure et tôle de finition latérale gauche

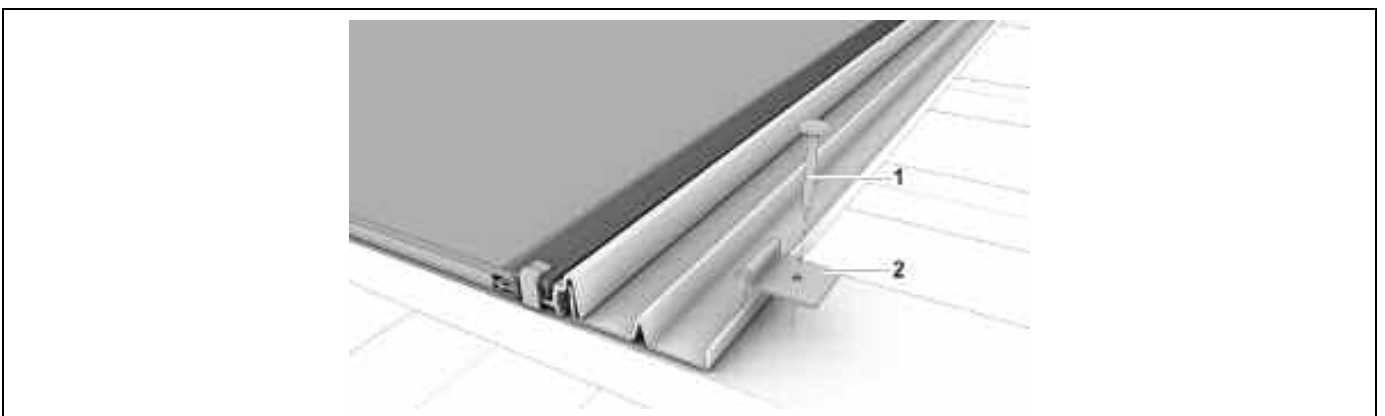


Figure 4-17: Fixer la tôle de finition avec des agrafes tôle

1 Clou

2 Agrafes tôle

3. Fixer le bord extérieur des tôles de finition avec des agrafes tôles et des clous.

4. Avec la meuleuse d'angle équipée d'une meule diamantée, meuler respectivement le nez de droite ou de gauche de la tuile qui doit reposer sur la tôle de raccordement.
5. Recouvrir de tuiles le reste de la surface de toiture.

! REMARQUE

Fixation des tôles latérales à l'aide d'agrafes tôle selon besoin avec au moins:

- 2 pce par tôle de finition latérale droite/ gauche
- 1 pce par tôle de finition de coin droite/ gauche

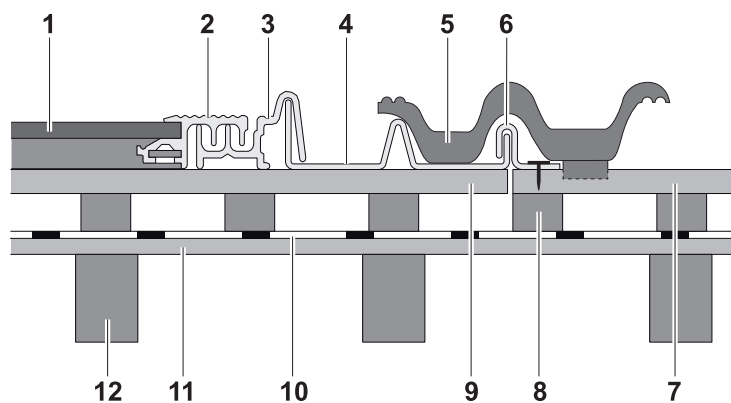


Figure 4-18: Raccordement de toiture sur un toit de tuiles (à droite)

- | | | | |
|---|---------------------------------------|----|-----------------------------------|
| 1 | Module photovoltaïque | 7 | Latte pour tuile |
| 2 | Châssis en profilés Solrif™-XL | 8 | Contre-lattage |
| 3 | Profilé de finition de bordure droite | 9 | Planche de montage
100 x 30 mm |
| 4 | Tôle de finition latérale droite | 10 | Sous-toiture |
| 5 | Tuile | 11 | Toit |
| 6 | Agrafe tôle | 12 | Chevrons |

Raccordement de toiture en haut avec des tôles de finition supérieures

! REMARQUE

Les étriers de montage pour verre ne sont pas nécessaires pour le raccordement de toiture, la tôle de finition supérieure ne présentant pas de surface en verre.

1. Fixer la tôle de finition de coin en haut à droite.
2. Fixer la rangée supérieure de modules sur la planche de montage avec les étriers de montage „Profil“ et contrôler la bonne fixation.

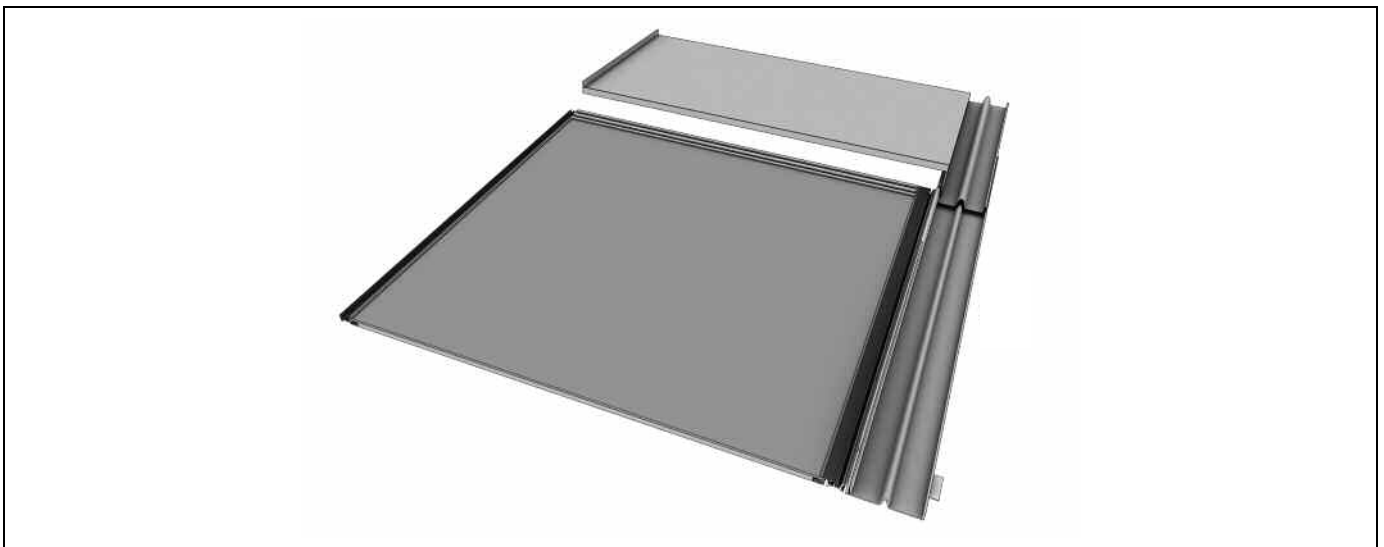


Figure 4-19: Tôle de finition supérieure à droite

3. Accrocher les tôles de finition dans la dernière rangée des étriers de montage:
 - Fixer la tôle de finition supérieure à gauche au-dessus du module supérieur de gauche. S'assurer que la tôle de finition fait prise au-dessus de la tôle de finition de coin à gauche.
 - Fixer la tôle de finition supérieure à droite au-dessus du module supérieur de droite. S'assurer que la tôle de finition fait prise au-dessus de la tôle de finition de coin à droite.
 - Fixer les tôles de finition supérieure au centre au-dessus des modules intermédiaires

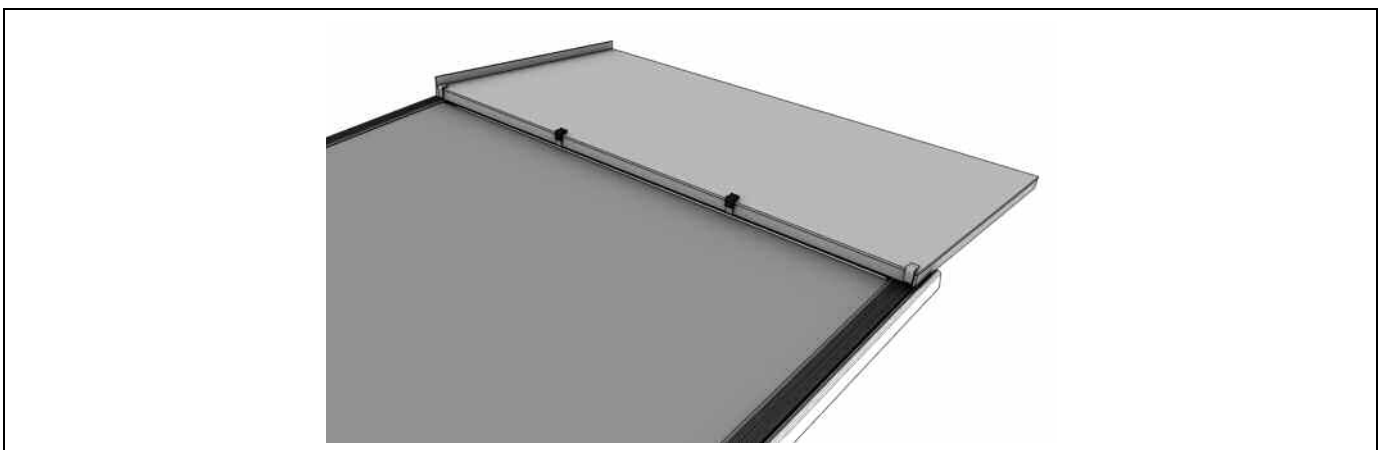


Figure 4-20: Tôle de finition supérieure au centre

4. Relier ensemble les tôles de finition individuelles à l'aide du profilé de protection d'arête (voir Figure 3-13)

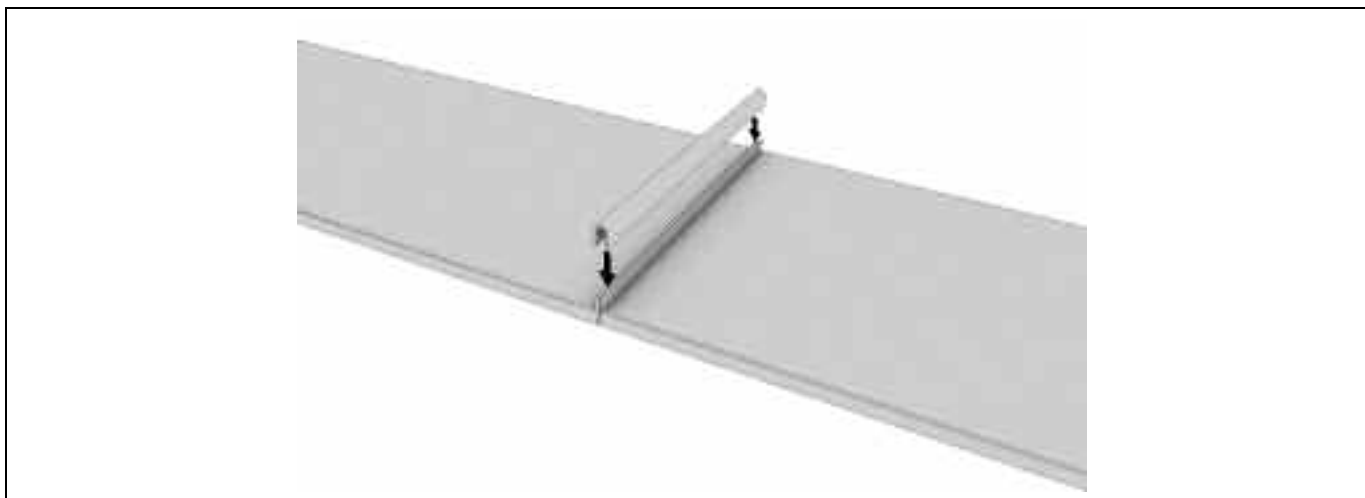


Figure 4-21: Placer la protection des bords

5. Recouvrir de tuiles le reste de la surface de toiture.

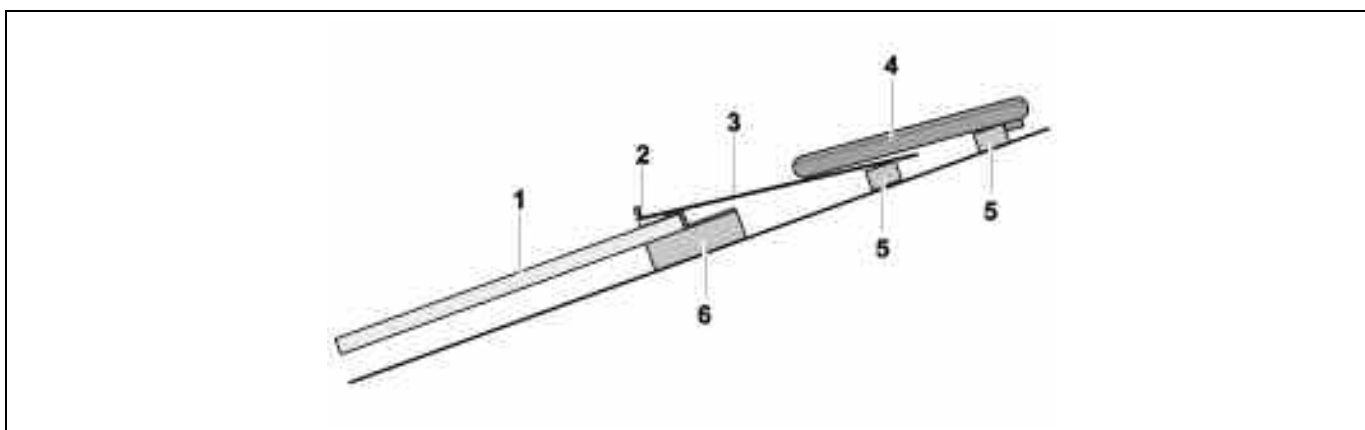


Figure 4-22: Raccordement de toiture sur un toit de tuiles (vu d'en haut)

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Module photovoltaïque | 4 | Tuile |
| 2 | Etrier de montage pour châssis | 5 | Latte pour tuile |
| 3 | Tôle de finition supérieure | 6 | Planche de montage |

! REMARQUE

La chaleur dissipée par les modules photovoltaïques diminue les performances de l'installation. Une ventilation suffisante par l'arrière des modules photovoltaïques minimise cette perte de puissance.

- Des températures élevées des modules diminuent la puissance de l'installation.
 - La ventilation par l'arrière dans la zone du contre-lattage diminue la température du module et évacue la chaleur vers le haut.
- ➔ Ne pas entraver le libre mouvement de l'air entre les contre-lattes par des aménagements.
- ➔ Conserver la section de ventilation du contre-lattage sur l'ensemble du champ de modules vers le haut.
- ➔ Convertir la faîte comme faîte de ventilation avec des sections de sortie suffisantes.

Raccordement sans tôles de finition supérieures

1. Fixer la rangée supérieure de modules sur le chevron avec les étriers de montage „Haut“ et contrôler la bonne fixation.
2. Fixer la bande de plomb plissé sur la planche de montage.
3. Recouvrir le bord supérieur du champ directement avec un faîte

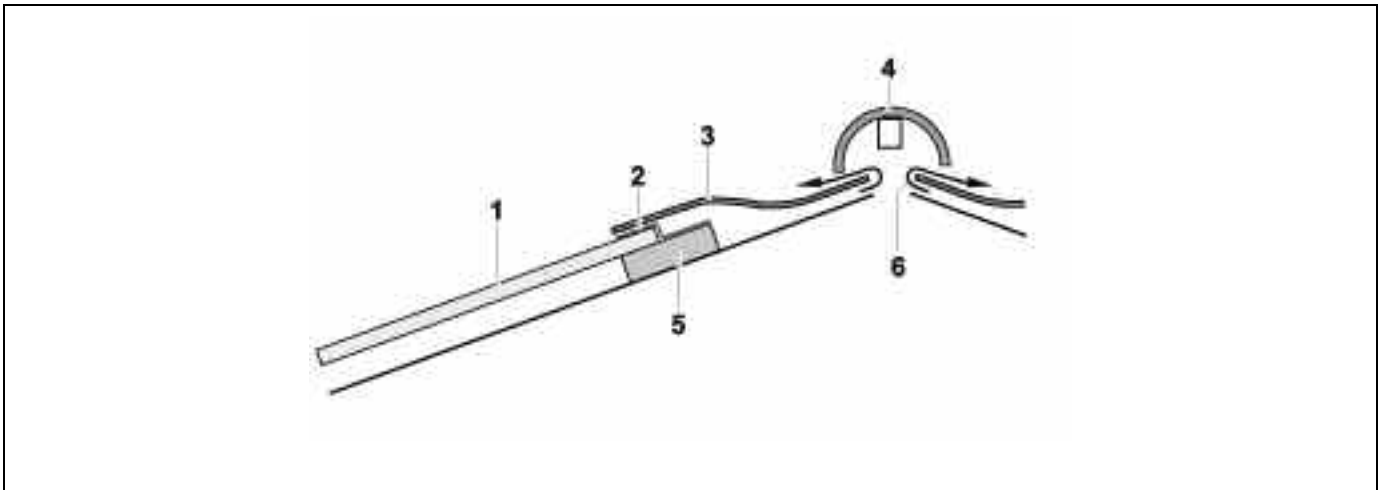


Figure 4-23: Raccordement sans tôles de raccordement

- | | | | |
|---|--------------------------|---|----------------------|
| 1 | Module photovoltaïque | 4 | Tuile de faîte |
| 2 | Etrier de montage „Haut“ | 5 | Planche de montage |
| 3 | Bande de plomb plissé | 6 | Faîte de ventilation |

! REMARQUE

La chaleur dissipée par les modules photovoltaïques diminue les performances de l'installation. Une ventilation suffisante par l'arrière des modules photovoltaïques minimise cette perte de puissance.

- Des températures élevées des modules diminuent la puissance de l'installation.
 - La ventilation par l'arrière dans la zone du contre-lattage diminue la température du module et évacue la chaleur vers le haut.
- ➔ Ne pas entraver le libre mouvement de l'air entre les contre-lattes par des aménagements.
- ➔ Convertir le faîte comme faîte de ventilation avec des sections de sortie suffisantes.

4.5 Equilibrage de potentiel et protection contre la foudre

ATTENTION

Potentiel dû à un courant de fuite ou à une charge capacitive

Choc électrique au contact de parties métalliques et dommages secondaires que cela peut provoquer.

→ Eviter les dommages corporels par une exécution correcte de l'équilibrage de potentiel.

Equilibrage de potentiel

REMARQUE

On recommande en général de mettre le générateur photovoltaïque à la terre et de l'intégrer dans l'équilibrage de potentiel. Dans les cas suivants, un équilibrage de potentiel est absolument indispensable:

- Onduleur sans transformateur
 - Installation existante de protection contre la foudre et distance de séparation respectée
- Réalisation de l'équilibrage du potentiel selon DIN VDE 0100 ou les prescriptions nationales correspondantes comme protection contre les contacts accidentels.

Les modules Solrif™ sont pourvus de 2 perçages au profilé de châssis supérieur pour la liaison à un équilibrage de potentiel. Si nécessaire, des vis et bornes de raccordement peuvent y être fixées de manière sûre (voir figure 4-25).



Figure 4-24: Perçages pour l'équilibrage de potentiel

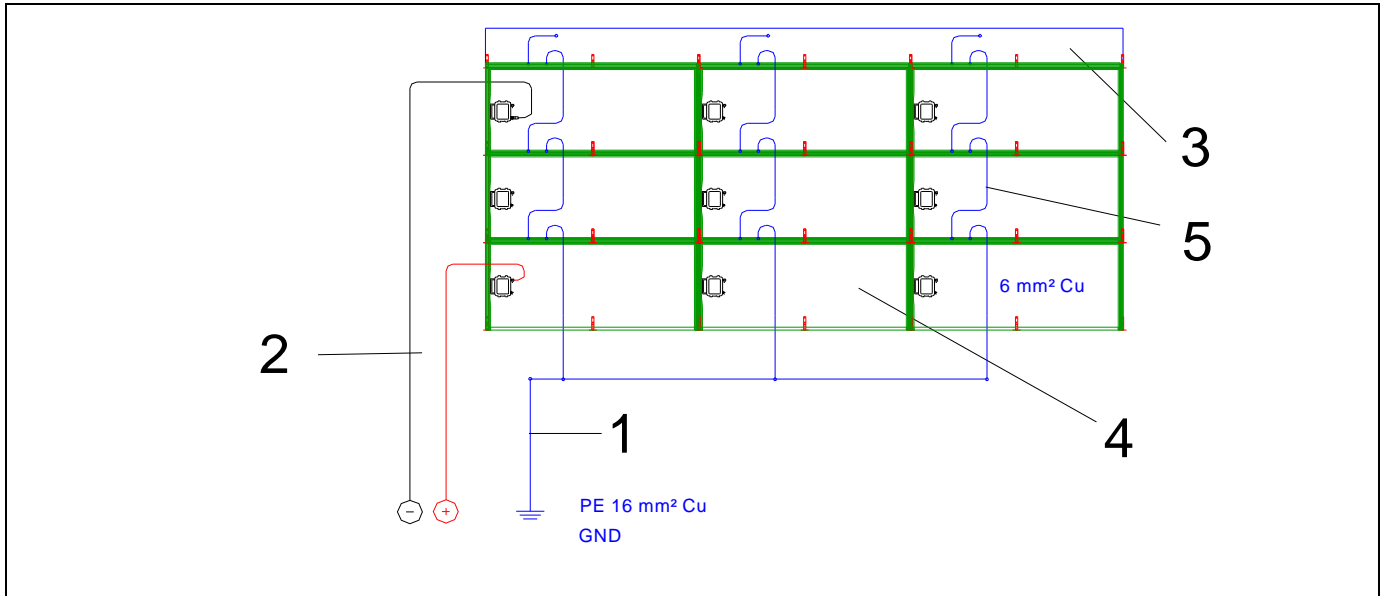


Figure 4-25: Recommandation d'équilibrage de potentiel

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Mise à la terre avec 16 mm ² Cu | 4 | Module SF incell |
| 2 | Câble de tronçon vers l'onduleur | 5 | Liaison équipotentielle 6 mm ² Cu aux modules |
| 3 | Tôles de finition supérieure | | |

Protection contre la foudre et les surtensions

ATTENTION

Domage dû aux surtensions en cas de protection incorrecte contre la foudre et les surtensions!

Domages possibles au champ de modules photovoltaïques, à l'onduleur et au bâtiment en cas d'exécution non correcte de la protection extérieure ou intérieure contre la foudre.

- ➔ Eviter des dommages dus aux surtensions par une protection contre la foudre correctement exécutée selon VDE 0185-305 / DIN EN 62305.

REMARQUE

A la place d'un équilibrage de potentiel, une protection contre la foudre ou contre les surtensions peut également être nécessaire:

- Distance de séparation non respectée entre le générateur photovoltaïque et l'installation existante de protection contre la foudre.
 - Pour les bâtiments publics
- ➔ Intégration du générateur photovoltaïque dans la protection extérieure du bâtiment contre la foudre
➔ Réalisation de la protection intérieure contre la foudre comme protection DC et AC contre les surtensions
➔ Respect des prescriptions respectives nationales et, en partie également régionales, en vigueur.

5 Raccordement à l'onduleur

ATTENTION

Haute tension!

Danger de mort par tension continue jusqu'à 1000 V aux câbles de tronçons des modules. Cette tension est également présente pour de très faibles valeurs de rayonnement (crépuscule).

- ➔ Faire effectuer le raccordement des modules photovoltaïques à l'onduleur uniquement par un électricien.
- ➔ Respecter les prescriptions de sécurité et le mode d'emploi correspondant de l'onduleur.

REMARQUE

Configuration correcte de l'installation pour une production optimale d'électricité solaire à l'aide des différents modules

- Les performances de l'installation photovoltaïque sont essentiellement influencées par la configuration de l'installation
- ➔ Pour une combinaison optimale avec les onduleurs, respectez les critères de dimensionnement des onduleurs.

6 Démontage

- ✓ L'installation photovoltaïque est hors tension.
- ➔ Effectuer le démontage dans l'ordre inverse du montage.

7 Contrôle

- ➔ Avant la mise en service de l'installation photovoltaïque, contrôler les points suivants – voir tableau 7.1 : Liste de contrôle

DANGER

Haute tension!

Danger de mort.

- ➔ Respecter les prescriptions de sécurité.
- ➔ Faire effectuer les travaux sur des éléments sous tension uniquement par un électricien.

Contrôle	Date/ signature
Tension à vide de la chaîne mesurée et comparée avec la valeur de consigne (nombre de modules x tension à vide), voir fiche technique de module	
Toit fermé Toutes les tuiles sont en place	
Tous les câbles sont fixés Pas de contact avec la couverture de toiture	
Tous les raccordements de bord sont soigneusement étanchés	

Tableau 7-1: Liste de contrôle

8 Elimination

- En cas d'élimination ou de recyclage de l'installation photovoltaïque ou de ses composants, absolument respecter les prescriptions nationales et régionales.
- En cas de questions concernant l'élimination de l'installation photovoltaïque, s'adresser à un spécialiste autorisé.

9 Liste des pièces

Désignation	Dimensions	No art.
Etrier de montage profil	16 mm x 1,5 + 2,0 mm	13318
Etrier de montage profil noir	16 mm x 1,5 + 2,0 mm	06497
Etrier de montage pour verre	16 mm x 1,5 + 2,0 mm	13319
Etrier de montage pour verre noir	16 mm x 1,5 + 2,0 mm	06500
Etrier de montage long pour raccords de tôle plats en haut	16 mm x 2,0 mm	33954
Vis à tête cylindrique 5*35 V2A		06545
Plomb plissé / rouleau de plomb	15 cm	05381
Aluminium plissé, Mageflex, noir	28 cm	06827
Bande d'étanchéité de joint	1 m x 30 mm x 40 mm	06736
Profilé de protection d'arête pour tôles de façade	0,28 m	06801
Agrafes tôle		05483

9.1 Accessoires Solrif™ XL

Désignation	No art.
Profilé de finition de bordure (dr/ga)	06434r
Tôle de finition latérale (dr/ga)	Selon module
Tôle de finition de coin en haut (dr/ga)	06683/06684
Tôle de finition supérieure (dr/ga)	Selon module
Tôle de finition supérieure centre	Selon module

9.2 Accessoires Solrif™ D

Désignation	No art.
Profilé de finition de bordure (dr/ga)	06435r
Tôle de finition latérale (dr/ga)	Selon module
Tôle de finition de coin en haut (dr/ga)	06852/06853
Tôle de finition de façade (dr/ga)	Selon module
Tôle de finition supérieure centre	Selon module



Certification VDE selon DIN EN ISO 9001
Système de gestion
N° d'enreg. CH96/0059.0/1996



DIN EN ISO 14001
Système de gestion de l'environnement
N° d'enreg. CH08/0739.0/1996