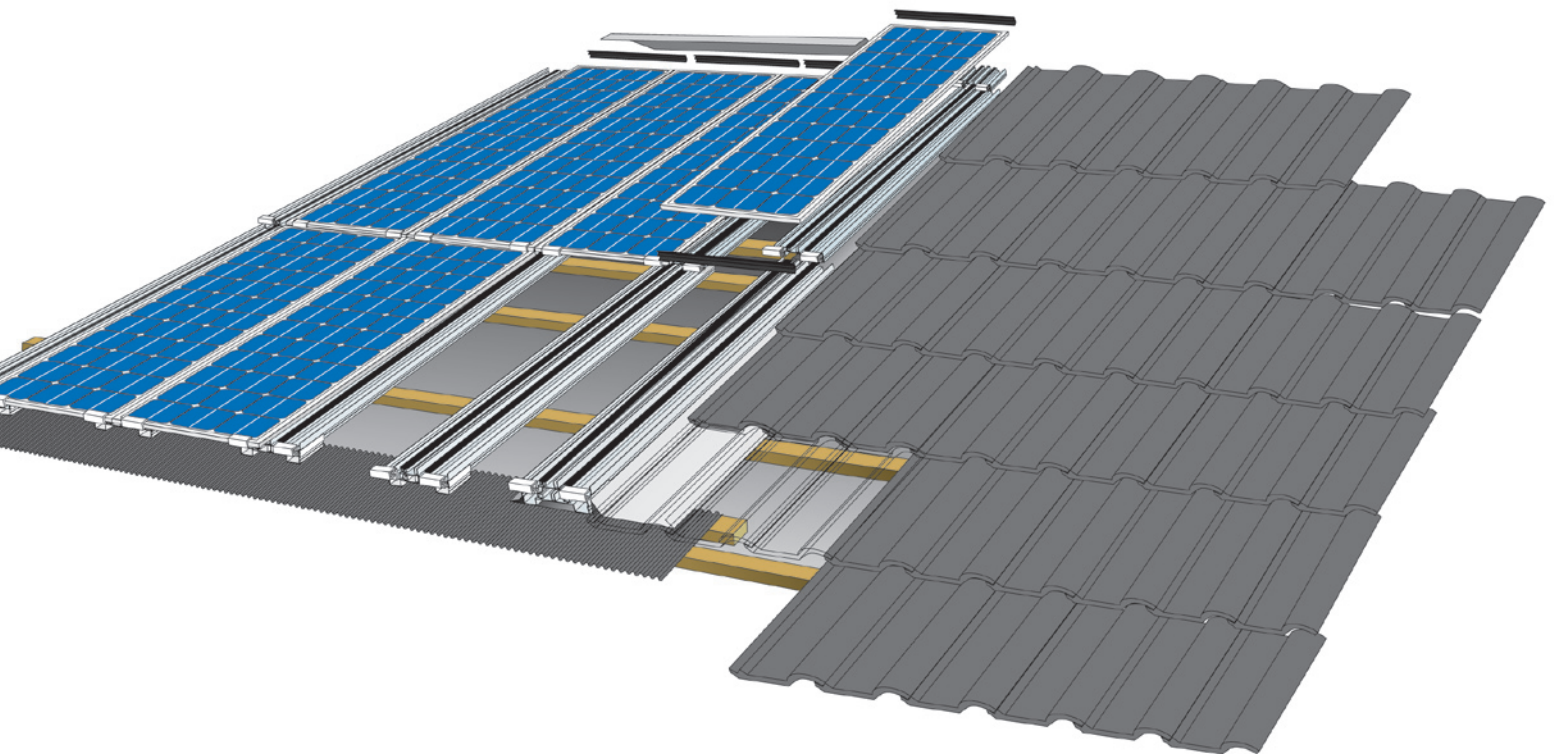




**mounting**  
systems

## **Système intégré en toiture Kappa** Instructions de montage



---

# INTRODUCTION & SÉCURITÉ

---

## Brève description

Kappa est un système de toiture intégré pour modules PV. Il permet une intégration directe de modules PV non cadrés dans la toiture, quelle que soit la couverture du toit. Tous les éléments sont préfabriqués conformément à votre commande et remplacent l'ancienne couverture de toit.

Le système Kappa est monté sur le lattis présent ou, le cas échéant, sur le nouveau lattis de la structure du toit. La toiture peut ainsi être couverte totalement ou en partie par des modules PV.

## Utilisation conforme à l'emploi prévu

Le système de toiture intégré Kappa est conçu exclusivement pour recevoir des modules PV non cadrés. Toute autre application est considérée non conforme.

Un usage conforme de l'appareil implique également le respect des indications des présentes instructions de montage. Mounting Systems décline toute responsabilité pour les dommages résultant du non-respect des instructions de montage et en particulier des consignes de sécurité et d'une utilisation abusive du produit.

## Normes, directives techniques

Sauf planification techniquement incorrecte, le Kappa remplit les normes et directives suivantes :

- | Eurocode 1 : Actions sur des structures-  
Partie 1-3 : actions générales, charges de neige ;  
NV 65 (DTU P06-002)
- | Eurocode 1 : Actions sur des structures - Partie 1-4 :  
actions générales, charges de vent ;  
NV 65 (DTU P06-002)
- | Eurocode 9 – DIN V ENV 1999-1-1 : Conception et  
dimensionnement des structures en aluminium

## À propos de ces instructions de montage

### Objet

Ces instructions décrivent le montage du système intégré dans la toiture Kappa.

### Groupe d'utilisateurs

Les instructions s'adressent aux personnes assignées par l'installateur et ayant des aptitudes manuelles et des connaissances de base en couverture.

## Consignes de sécurité essentielles

Les consignes de sécurité essentielles suivantes et les avertissements font partie intégrante de ces instructions de montage et sont d'une importance capitale pour la manipulation du produit :

- | Avant de procéder au montage et à l'installation, s'assurer que le produit répond aux exigences statiques.
- | Respecter les consignes de sécurité au travail et les prescriptions de l'association professionnelle.
  - | Le port d'un casque, de gants et de chaussures de sécurité est obligatoire.
- | La présence d'une deuxième personne sur le site pendant tout le temps du montage est impérative afin que celle-ci puisse apporter de l'aide en cas d'accident.
- | Conserver un exemplaire des présentes instructions de montage à proximité directe de l'installation.

# SÉCURITÉ

## Indications pour les travaux sur le toit

Lors des travaux sur toit, prendre en compte les indications suivantes :


- | Suivre la réglementation sur la prévention des accidents pour les travaux sur toit. Faire le nécessaire pour empêcher toute chute de pièce.
- | Pour les travaux sur toit, utiliser les équipements de protection et un échafaudage conformément à la réglementation sur la prévention des accidents.
- | Respecter les consignes de la réglementation en vigueur pour travaux en toiture.
- | Avant de monter sur le toit, vérifier la capacité de charge de toutes les pièces soumises à charge et les installer correctement.
- | Utiliser les dispositifs anti-chute.
- | Utiliser également le dispositif de protection anti-chute pour les courtes tâches.
- | Ne pas porter le matériel sur le toit à l'aide d'une échelle mais avec un engin de levage adapté.

## Avertissements

Les avertissements utilisés dans ces instructions de montage font référence à des informations concernant la sécurité. Ils prennent la forme suivante :

- | Symbole d'avertissement (pictogramme)
- | Terme d'avertissement indiquant le niveau de danger
- | Indication sur le type et la source du danger
- | Informations sur les conséquences possibles en cas de non-respect des consignes de sécurité
- | Mesures permettant d'écarter le danger et d'éviter des dommages corporels ou matériels

Le terme d'avertissement suivant se réfère à l'un des différents niveaux de danger suivants :

	<b>DANGER !</b> Désigne un danger grave et exceptionnel qui, en cas de non prise en compte, peut entraîner des blessures graves voire mortelles.
---	---

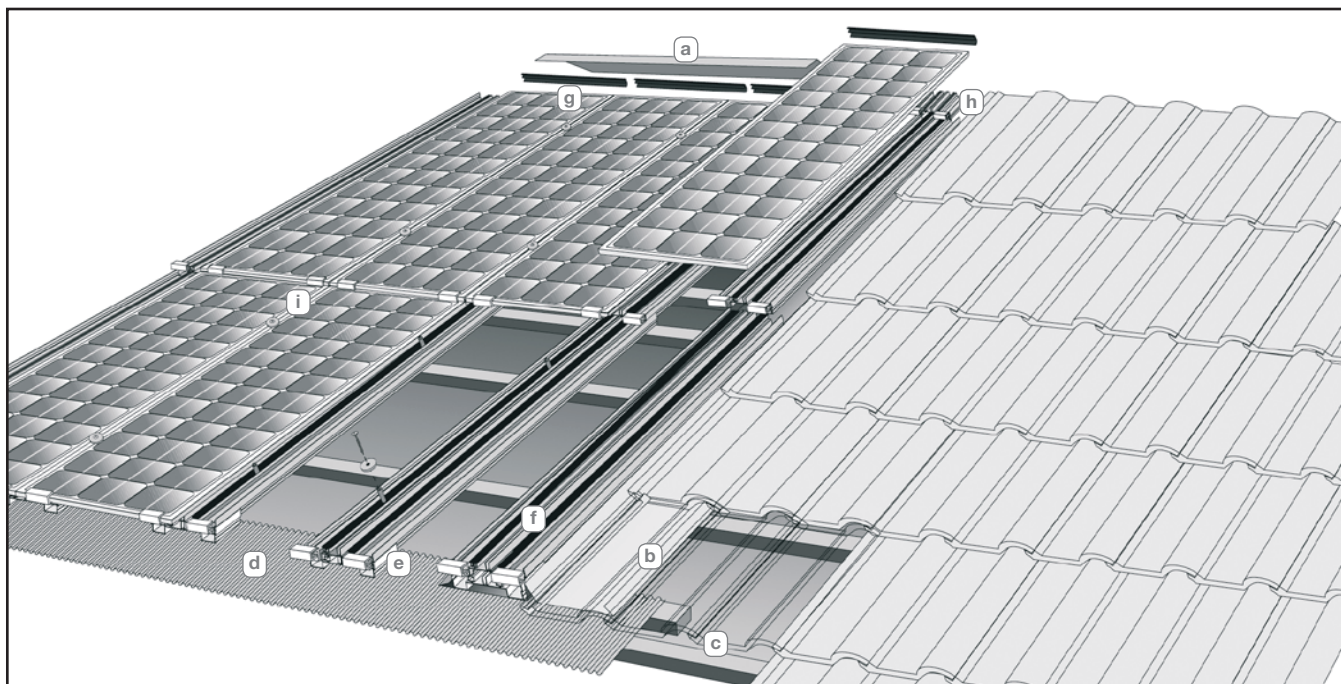
## Obligations de l'exploitant

L'exploitant de l'installation est tenu de suivre les directives suivantes pour assurer la sécurité :

- | S'assurer que le montage du support n'est effectué que par des personnes compétentes.
- | Veiller à ce que les personnes chargées de travailler sur l'installation soient en mesure d'apprécier les tâches qui leur sont confiées et de reconnaître les dangers éventuels.
- | S'assurer que les personnes désignées connaissent les pièces du système.
- | S'assurer de la disponibilité des instructions de montage au cours du montage. Les instructions de montage font partie intégrante du produit.
- | S'assurer que les instructions de montage et particulièrement les avertissements sont lues et comprises par le personnel désigné avant le montage.
- | S'assurer que les conditions d'utilisation (v. chapitre 4.1, page 6) sont respectées. Mounting Systems décline toute responsabilité en cas de dommages dus à une infraction à ces conditions.
- | S'assurer que la toiture peut supporter la charge.
- | S'assurer que la résistance des raccordements et la fixation des supports sont garanties.
- | S'assurer que l'engin de levage adapté au montage est utilisé.
- | S'assurer qu'en cas d'échange, seules des pièces Mounting Systems sont utilisées. Si tel n'est pas le cas, la garantie perd toute validité.

# DESCRIPTION TECHNIQUE & PRÉPARATION DE MONTAGE

## Aperçu du système



- |   |   |
|---|---|
| <b>a</b> Tôle de raccordement supérieur | <b>f</b> Profilé de support des modules     |
| <b>b</b> Tôle de raccordement latérale  | <b>g</b> Caoutchouc de protection des bords |
| <b>c</b> Liteau supplémentaire          | <b>h</b> Pièce de faitage                   |
| <b>d</b> Bande d'étanchéité             | <b>i</b> Fixation anti-aspiration           |
| <b>e</b> Pièce de gouttière             |   |

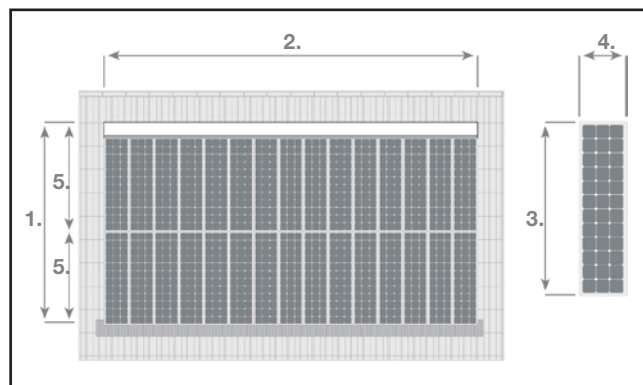
## Planification du champ de module

### Conditions d'utilisation

Lieu d'emplacement: Toit incliné  
 Couverture du toit: Au choix  
 Inclinaison du toit: 23°\*  
 Modules PV: Non cadrés  
 Structure du toit: La charpente doit présenter une force portante suffisante.  
 La structure du toit doit être conforme aux exigences et aux normes nationales (ex: ventilation arrière).

Hauteur du bâtiment: 12 m  
 Charge de neige: 0,7 kN/m<sup>2\*\*</sup>  
 Charge de vent: 32 m/s\*\*  
 Écart entre les liteaux: Hauteur du module - 20 mm  
 Épaisseur des liteaux: ≥ 35 mm  
 Largeur des liteaux: ≥ 35 mm

La planification du champ de module dépend  
 | de la taille des modules (L x l x H) et  
 | du nombre de modules et de la disposition des modules.



1. La hauteur du champ modulaire est égale à:  
Nombre de modules à la verticale x (3. - 20mm) + 150mm
2. La largeur du champ modulaire est égale à:  
Variante 1 (fixation anti-aspiration, simple):  
Nombre de modules à l'horizontale x (4. + 13 mm)  
Variante 2 (fixation anti-aspiration avec profilé chapeau):  
Nombre de modules à l'horizontale x (4. + 16 mm)
3. Hauteur de module
4. Largeur module
5. Distance entre les liteaux: 3. - 20 mm

\* En cas d'écart avec ce degré d'inclinaison du toit ou en cas d'exigences accrues sur la couverture, il convient le cas échéant de prendre des mesures supplémentaires appropriées conformément aux réglementations nationales de la couverture (ex: mise en place d'un écran sous-toiture).

\*\* Les maximums peuvent varier en fonction de la taille des modules, du type de bâtiment et de l'emplacement.

---

# DESCRIPTION TECHNIQUE & PRÉPARATION DE MONTAGE

---

## Liteaux supplémentaires

Si les liteaux existants ne coïncident pas avec les positions nécessaires dans le champ modulaire, des liteaux supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour les travaux suivants:

- | Fixation des profilés d'appui des modules
- | Fixation de la bande d'étanchéité
- | Fixation de la tôle de raccordement supérieure.

Les liteaux supplémentaires ainsi que leurs moyens de fixation ne sont pas inclus dans le volume de livraison.

## Instructions pour la planification

Lors de la planification du champ modulaire, vous devez faire attention aux éléments suivants:

- | Les composants standards du système Kappa sont destinés à raccorder le champ modulaire à une couverture en tuile. Les raccords à d'autres couvertures de toit doivent à chaque fois être réalisés par une entreprise spécialisée en couverture.
- | Au moins trois rangées de tuile doivent se trouver entre le bord supérieur du champ modulaire et le faîtage. Dans le cas contraire, la terminaison supérieure doit être réalisée par une entreprise spécialisée en couverture pour garantir l'étanchéité et durabilité du toit ainsi que du système Kappa.
- | Un raccord direct du champ modulaire au faîtage, au débord du toit ou à la gouttière doit en tout cas être réalisé par une entreprise spécialisée en couverture.

## Préparation du montage

Mounting Systems GmbH recommande de s'informer des données locales avant la commande du système Kappa. Il convient en particulier de connaître:

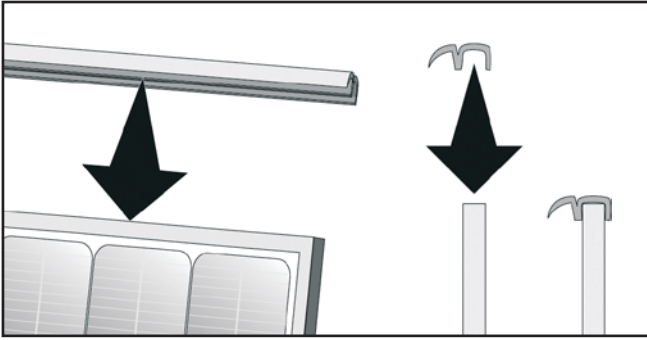
- | La propriété du toit,
- | L'épaisseur des liteaux,
- | La qualité des liteaux et
- | La distance entre les liteaux.

## Aperçu des outils nécessaires

- | Clé plate de 10
- | Tournevis sans fil et embouts
- | Cisailles à tôle
- | Ciseaux ou couteau
- | Outil de couvreur
- | Tronçonneuse à meule avec disque à pierre
- | Marteau
- | Scie
- | Liteaux (ainsi que des clous pour fixer les liteaux)
- | Ficelle
- | Cutter ou outil similaire
- | Outil espaceur

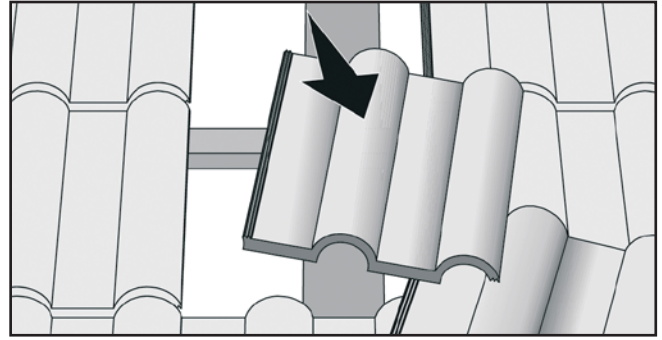
# MONTAGE KAPPA

1.



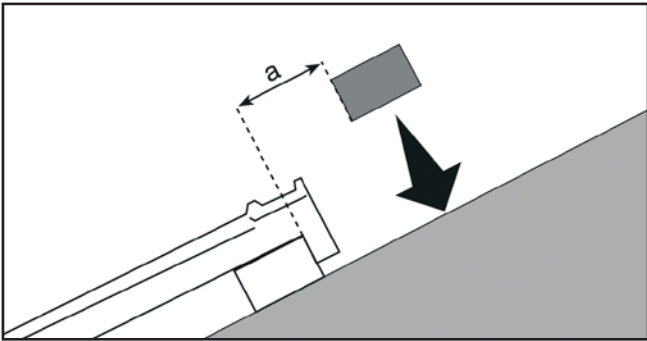
Avant de monter les modules sur le toit, mettre en place les caoutchoucs de protection des bords (découpés exactement à la largeur du module) sur l'arête des modules en direction du faîte. A cet effet, la lèvre d'étanchéité doit être dans le sens de la partie supérieure du module.

2.



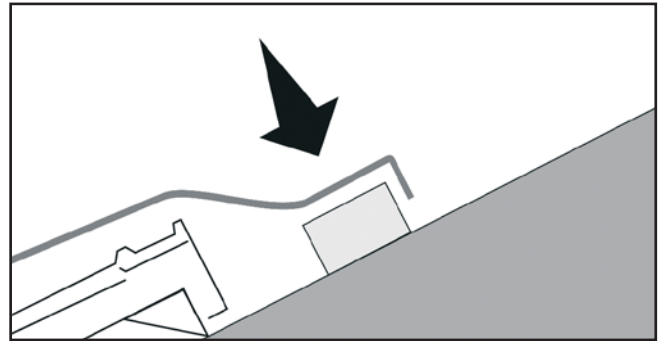
Déposer la couverture de toit au niveau de la surface des modules. Retirer une rangée de tuile de plus que ce que la surface effective des modules requiert au niveau des bords et en haut.

3.



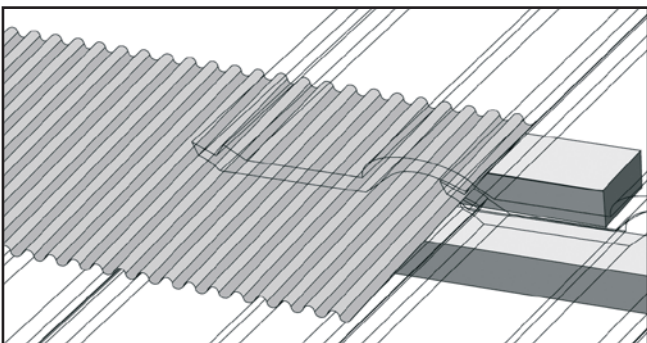
Fixer un liteau supplémentaire à distance  $a$  au-dessus du dernier liteau du bord inférieur du champ modulaire. La distance est de 10 à 12 cm pour les tuiles en béton de type tuile flamande et de 10 cm pour les tuiles plates. La longueur du liteau supplémentaire correspond à la largeur du champ modulaire + 40 cm.

4.



Recourber la bande d'étanchéité à 90° par rapport à la face supérieure et la positionner sur le nouveau liteau.

5.



Assurez-vous que la bande d'étanchéité et les tuiles contiguës à gauche et à droite se chevauchent sur au moins 20 cm et que la bande d'étanchéité se termine au ras de l'arête inférieure des tuiles contiguës.

Au besoin, installer des liteaux supplémentaires aux emplacements correspondants (cf. Planification de la surface modulaire, p. 4).



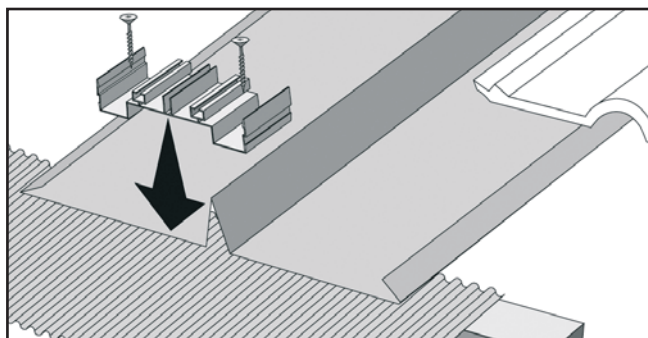
## Dommmages matériels

Si les liteaux supplémentaires ne sont pas suffisamment fixés, ils risquent de ne pas résister aux charges de vent accrues et être arrachés.

| S'assurer de la fixation suffisante des liteaux sur les chevrons.

# MONTAGE KAPPA

6.



Si le champ modulaire est multi-lignes, préparer suffisamment de tôles pour permettre la couverture latérale de tout le champ modulaire en incluant un chevauchement de 20 cm. Orienter les tôles de couverture avec le côté le plus large vers l'extérieur (pour l'écartement, se reporter à la planification du champ modulaire, p. 4). Les côtés extérieurs du champ modulaire doivent atteindre le bord intérieur de la rainure centrale de la tôle latérale. Faire glisser les tôles latérales de 8 cm jusqu'en bas sur la bande d'étanchéité.

Les trous de l'élément de gouttière doivent être orientés au centre sur le liteau supplémentaire et latéralement à l'intérieur de la tôle. Fixer l'élément de gouttière dans le liteau avec deux vis à bois à travers la tôle de couverture et la bande d'étanchéité.



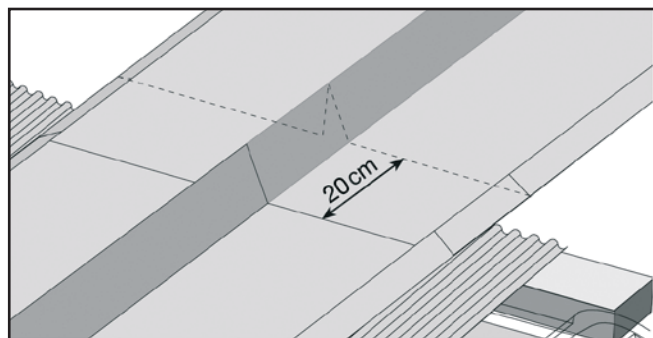
PRUDENCE

### Domages matériels par les vis montées incorrectement

Les vis qui ne sont pas fixées au centre du liteau peuvent être arrachées.

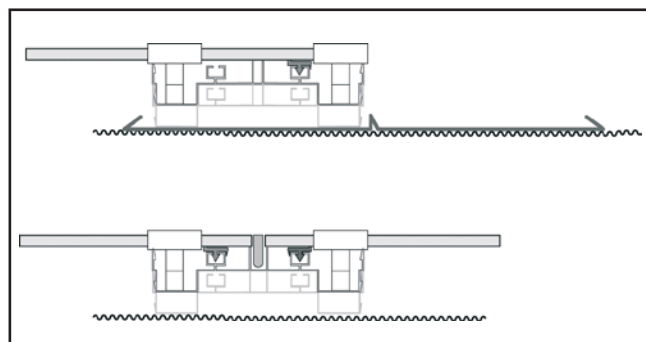
| Fixer des vis à bois au centre des liteaux.

7.



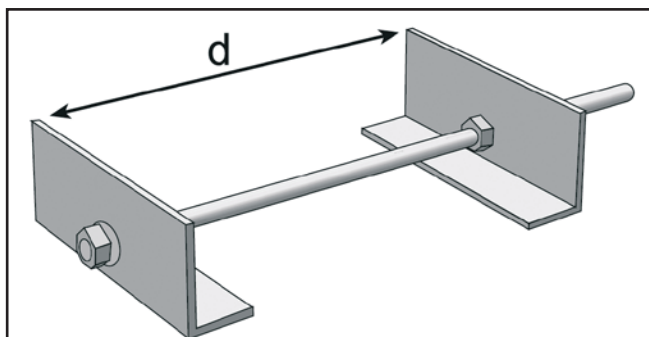
En cas de plusieurs tôles latérales, les monter en tenant compte d'un chevauchement d'au moins 20 cm. Pour assurer le chevauchement, travailler les tôles latérales avec une pince à bord ou une pince à charnière afin de les glisser l'une dans l'autre. Les tôles de raccordement latérales sont fixées de manière indirecte de la côte extérieure avec des fixations de tôle. Placer les fixations de tôles avec des vis à bois sur les liteaux.

8.



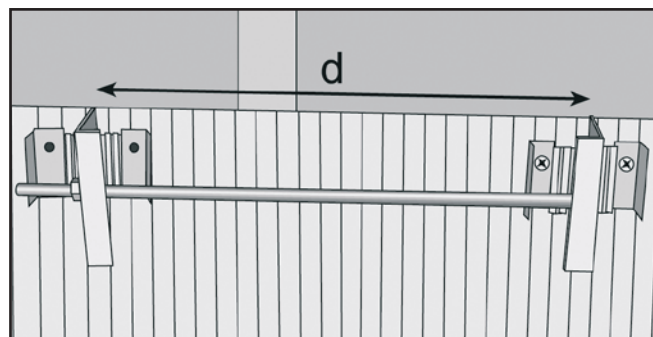
Fixer les éléments de gouttière restants avec également deux vis à bois, comme représenté aux figures 6, 10 et 11, en respectant impérativement les distances exactes.

9.



Régler l'outil espaceur de manière à ce que le module + 5 mm (+ 7 mm en cas de fixation anti-aspiration avec profilé chapeau) s'adapte exactement pour la position des modules sur le bord, ou + 10 mm (+ 13 mm en cas de fixation anti-aspiration avec profilé chapeau) pour la position centrale des modules.

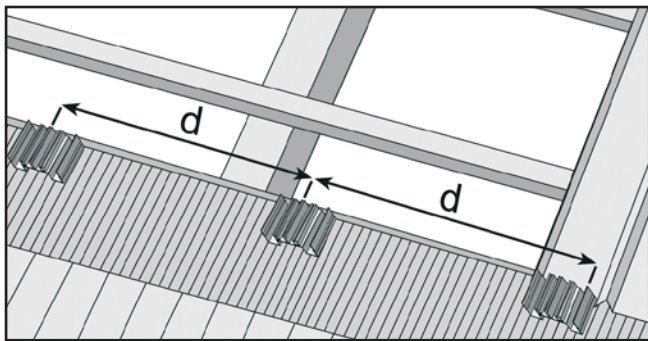
10.



Placer la pièce coudée épaisse de 3 mm de l'outil espaceur dans les canaux centraux des pièces de gouttière et déterminer ainsi l'écart exact.

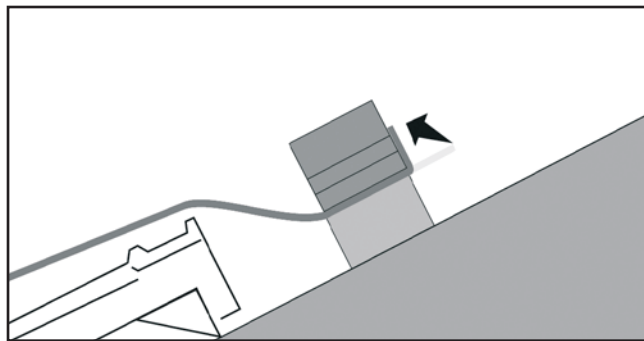
# MONTAGE KAPPA

11.



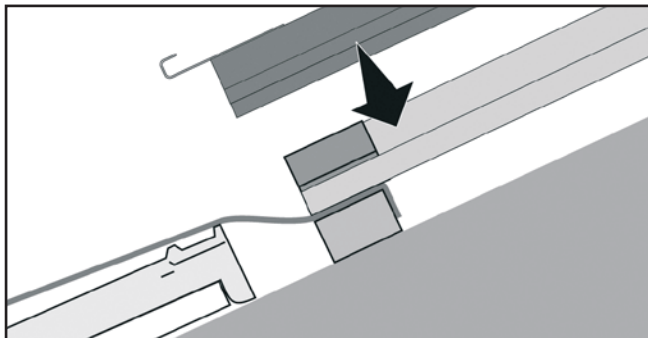
Attention au bord du champ modulaire: ne pas mesurer d'un canal central à l'autre, mais du bord extérieur au canal central des éléments de gouttière!

12.



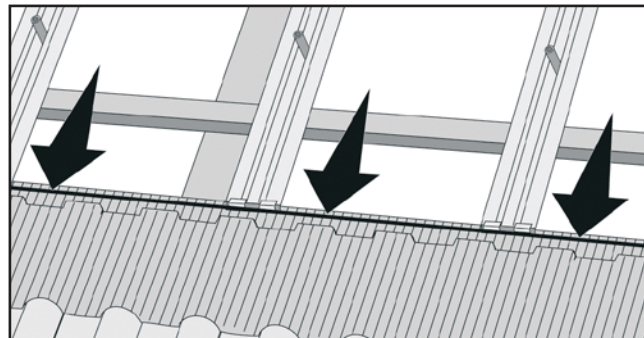
Plier de nouveau vers le haut la bande d'étanchéité maintenant fixée par les éléments de gouttière de manière à créer un angle de 90° vers l'extérieur (protection contre la neige soufflée par le vent).

13.



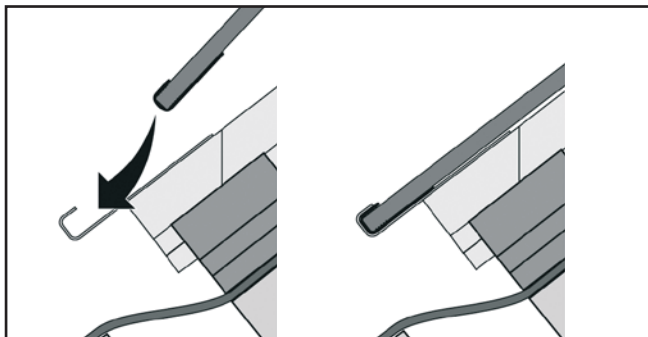
Ensuite, enclencher les profilés extérieurs de support dans les pièces de gouttière et les orienter de manière à ce que la pièce de gouttière et le profile finissent à ras.

14.



Tendre une ficelle entre les profilés extérieurs. Enclencher les profilés suivants et les orienter au moyen de la ficelle. Si vous travaillez avec la simple fixation anti-aspiration, placer à chaque fois 2 douilles en plastique symétriquement dans le canal central des profilés d'appui intérieurs.

15.



Placer les modules sur le toit et les mettre sous câble. Poussez à chaque fois deux protections en caoutchouc aux emplacements qui conviennent sur le bord inférieur des modules. Insérer les modules, caoutchouc compris, dans les crochets de module des profilés de support.



PRUDENCE

## Domages matériels

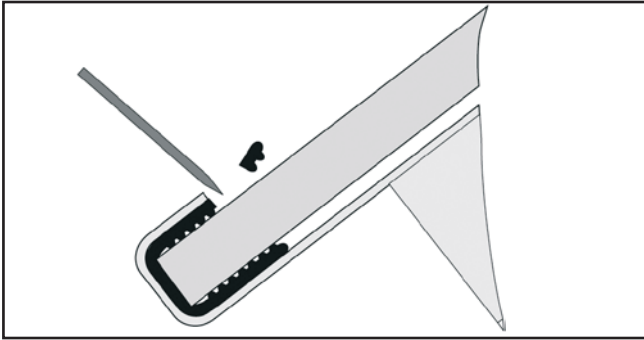
Des profilés de support mal enclenchés peuvent être arrachés.

Lors du montage des profilés de support et des pièces de façage, s'assurer que les profilés s'enclenchent correctement (de manière audible) les uns sous les autres.



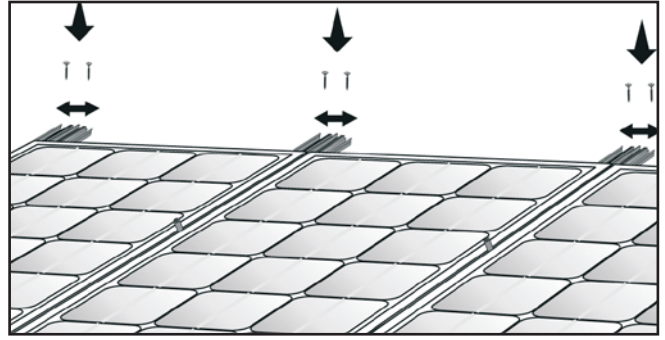
## MONTAGE KAPPA

16.



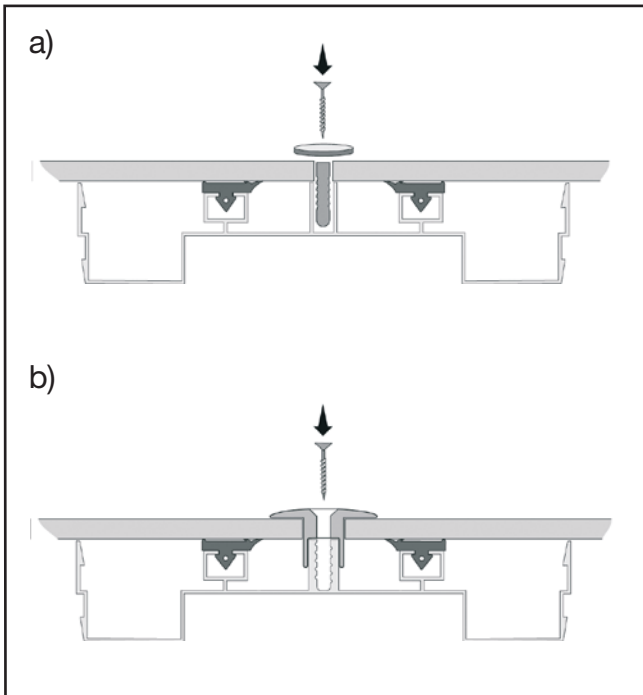
Couper le caoutchouc qui dépasse sur les crochets de module avec un couteau aiguisé (ou un cutter). Faire attention à ne pas endommager le module.

17.



Aligner maintenant les profilés exactement sur les modules (les fixations anti-aspiration, c.-à-d. des douilles en plastique ou des profilés chapeau mis en place sans fixation, aident à respecter l'écartement entre les modules) et fixer les profilés alignés avec deux vis à bois.

18.



Fixer les modules en leur centre avec la fixation anti-aspiration:

- Visser à chaque fois une vis et une rondelle d'étanchéité dans une douille en plastique (2 douilles par profilé de support) ou
- Deux vis dans 1 profilé chapeau (2 profilés chapeau par profilé de support).



PRUDENCE

### Domages matériels dus à un montage incorrect

Les vis non fixées au centre des liteaux peuvent être arrachées.

- Monter les vis à bois au centre des liteaux.



PRUDENCE

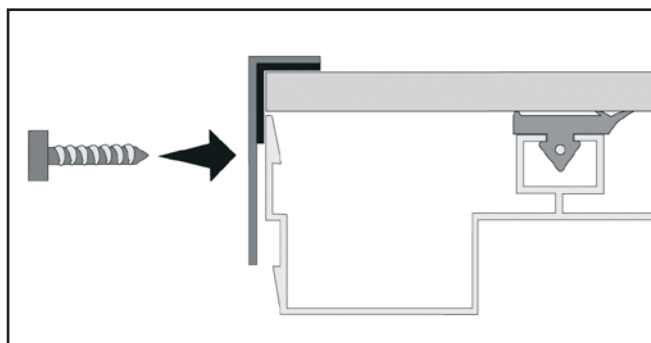
### Domages matériels

Les laminés montés sous tension peuvent se rompre.

- Ne pas glisser trop étroitement les laminés contre les douilles en plastique ou les profilés chapeau et serrer les fixations anti-aspiration juste ce qu'il faut pour ne pas plier, gauchir ou vriller les modules (couple de serrage: env. 2 Nm).

# MONTAGE KAPPA

19.



Fixer la fixation anti-aspiration de bord: sécuriser chacun des modules extérieurs de chaque rangée avec deux pièces coudées et des vis autoperceuses. Pour ce faire, fixer la pièce coudée avec la vis autoperceuse au profilé depuis l'extérieur.



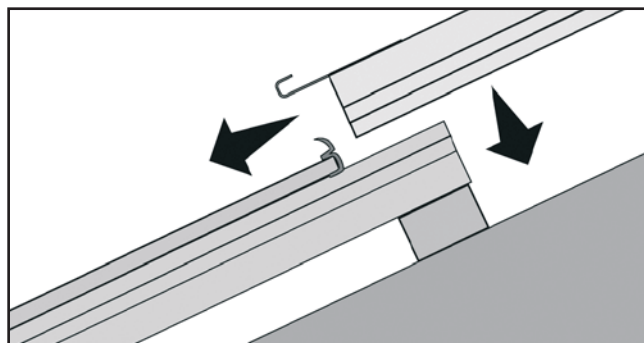
PRUDENCE

### Dommmages matériels

Les laminés montés sous tension peuvent se rompre.

| Serrer les fixations anti-aspiration juste ce qu'il faut pour ne pas plier, gauchir ou vriller les modules (couple de serrage: env. 2 Nm).

20.



Fixer les modules au bord supérieur en enclenchant la rangée suivante de profilés et en la poussant complètement vers le bas. Pendant cette opération, s'assurer qu'aucune cellule ne soit recouverte.



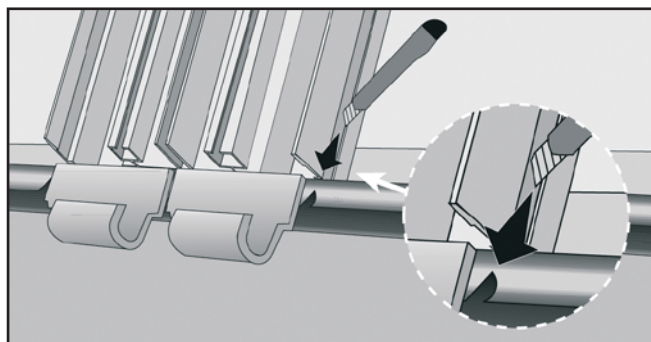
PRUDENCE

### Dommmages matériels

Les profils de support mal enclenchés peuvent être arrachés.

| Lors du montage des profilés d'appui et des éléments de faitage, s'assurer que les profilés s'enclenchent correctement (de manière audible) les uns sous les autres.

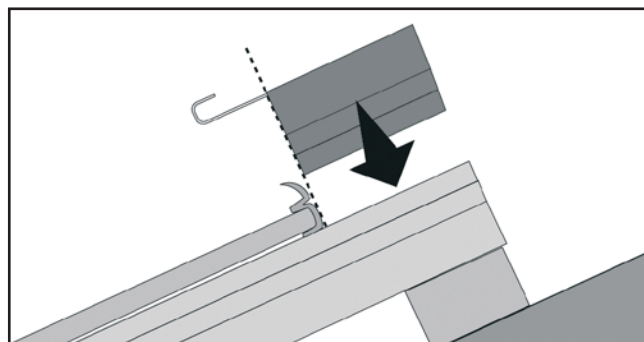
21.



Pour obtenir une étanchéité optimale, couper la lèvre du caoutchouc de protection des bords à gauche et à droite des crochets de module de manière à ce que la lèvre soit de nouveau en position surélevée juste à côté du crochet.

Fixer les autres rangées suivant les étapes de montage 13 à 21. La terminaison (côté faite) de la rangée de modules la plus en hauteur est réalisée selon les étapes de montage ci-dessous.

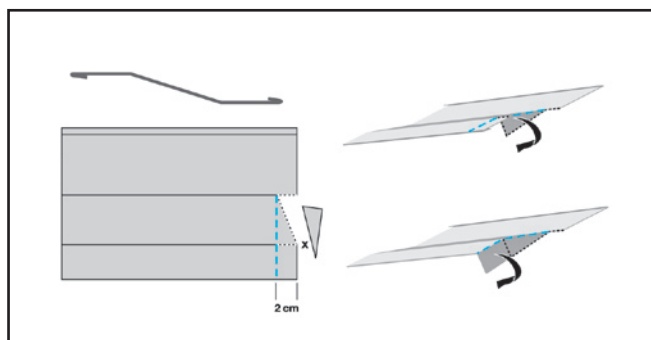
22.



Fixer la rangée de modules la plus en hauteur avec les pièces de faitage. Pour ce faire, enclencher les pièces de faitage dans les profilés de support et les pousser complètement vers le bas. Pendant cette opération, s'assurer qu'aucune cellule ne soit recouverte.

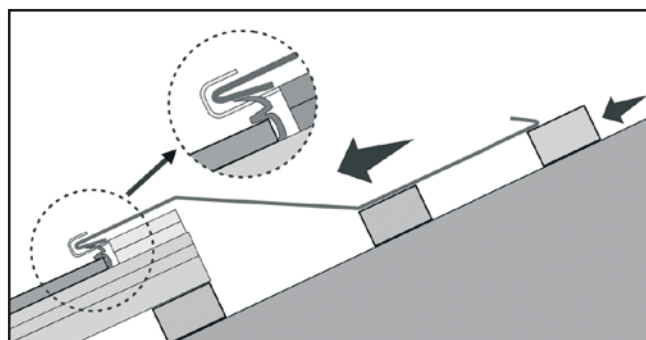
## MONTAGE KAPPA

23.



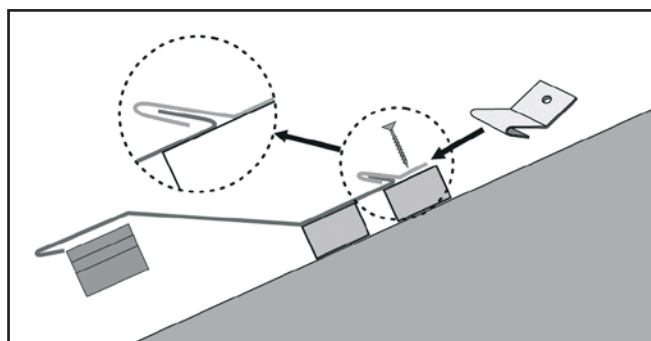
Préparer les deux tôles de raccordement supérieures situées à droite et à gauche du bord du champ modulaire selon le schéma. Pour ce faire, découper d'abord le matériel superflu au moyen des cisailles à tôle, puis placer la coupe supplémentaire « x ». Plier ensuite la partie centrale de 90° vers le bas, puis faire de même avec la partie située du côté du module. La partie située du côté du faîte ne doit être ni pliée ni retirée.

24.



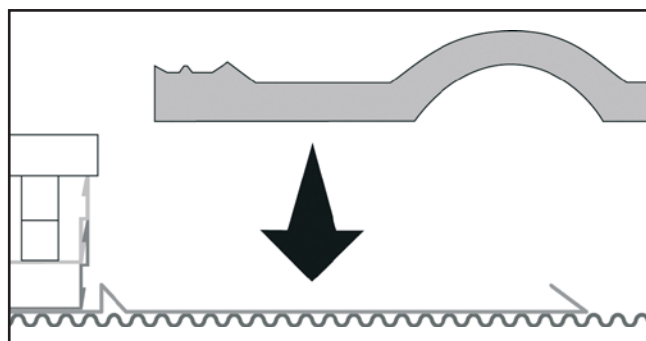
Pousser maintenant la tôle de raccordement supérieure avec le côté court dans les crochets des pièces de faîtage. Si plusieurs tôles sont nécessaires, les faire se chevaucher mutuellement de 20 cm et procéder à l'étanchéité selon les règles de l'art. Le cas échéant, placer un liteau supplémentaire au bord supérieur de la tôle.

25.



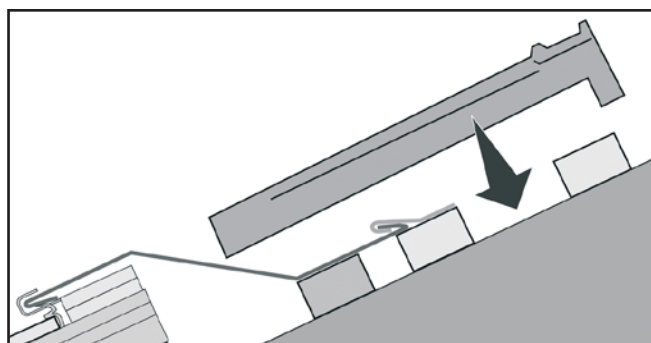
La tôle de raccordement est fixée indirectement du côté du faîte avec des fixations de tôle. Placer les fixations de tôle avec des vis à bois sur les liteaux.

26.



Couvrir les tuiles restantes. Installer la couverture des tuiles jusqu'à l'entretoise latérale. Au besoin, découper les tuiles. Agraffer ou clouer les tuiles pour obtenir une fixation correcte.

27.



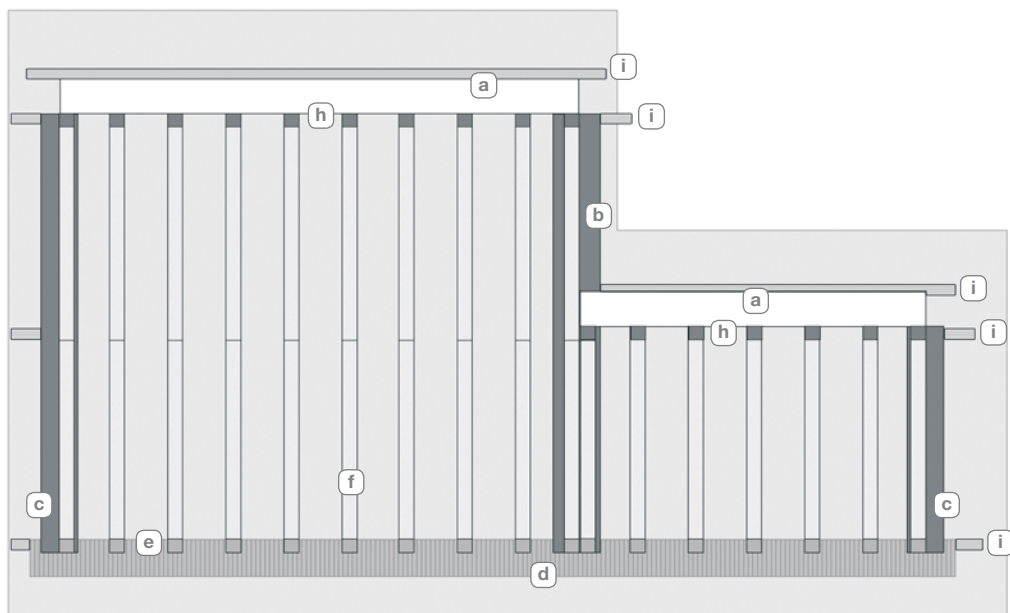
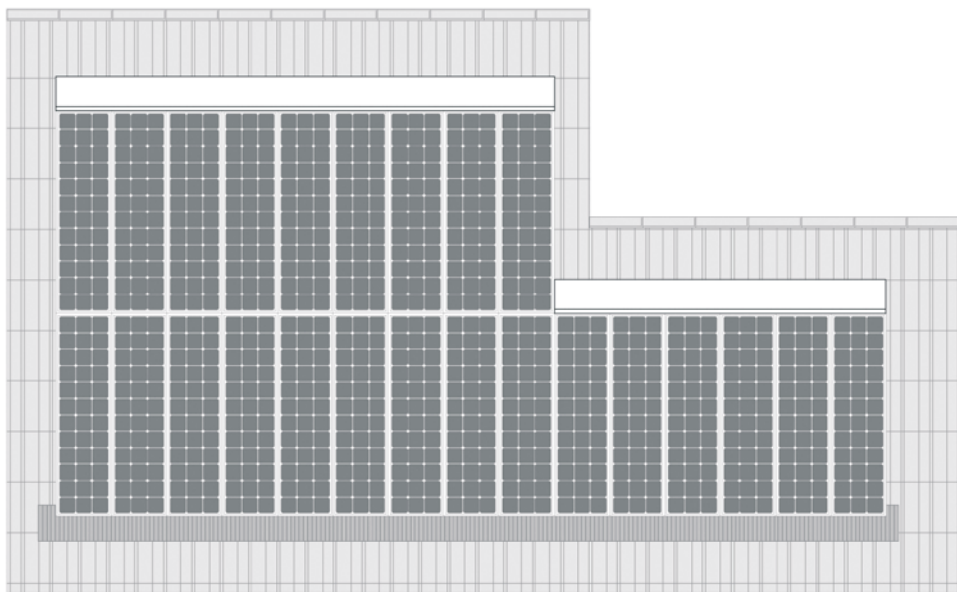
Mettre en place la couverture des tuiles jusqu'à environ au milieu de la partie inclinée de la tôle de raccordement supérieure. Au besoin, découper les tuiles.

# MONTAGE KAPPA

## Recommandations de montage pour les configurations non rectangulaires

Les configurations non rectangulaires sont réalisées à l'aide de tôles de raccordement inter-modules (sans relevé central) et de profilés de support raccourcis (seulement pour la variante 2). Les étapes de montage sont identiques au montage susmentionné des configurations rectangulaires. La disposition des rails et des tôles est indiquée ci-dessous.

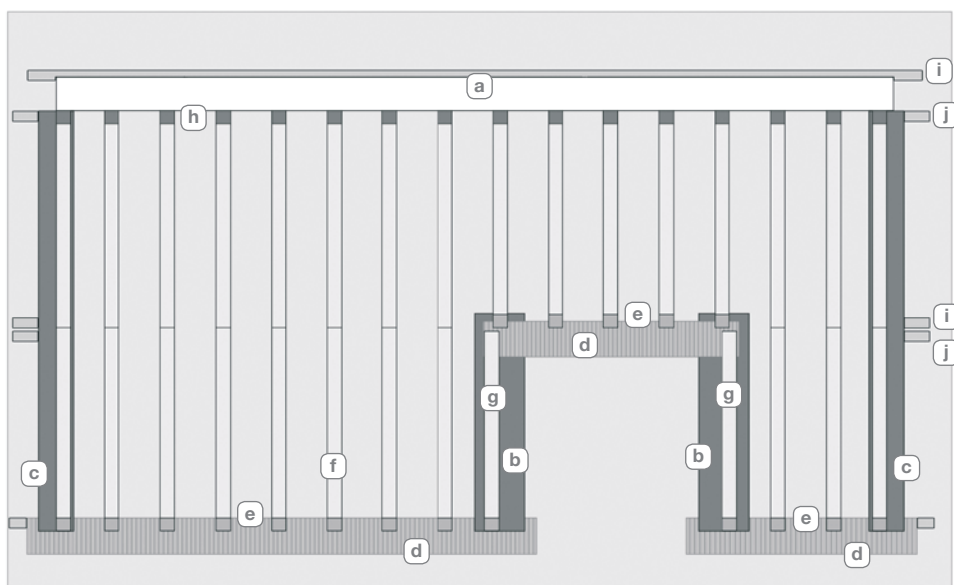
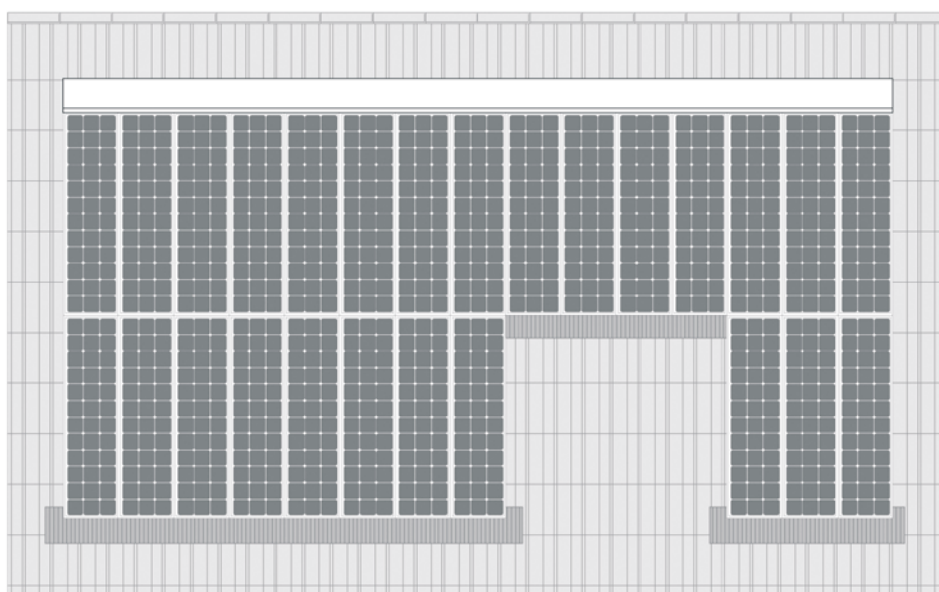
### 1. Variante



# MONTAGE KAPPA

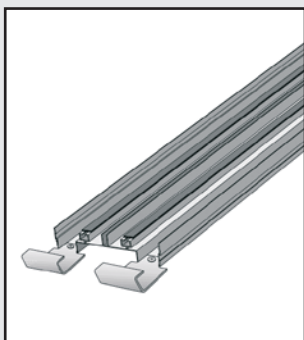
- a** Tôle de raccordement supérieur
- b** Tôle de raccordement inter-modules
- c** Tôle de raccordement latérale
- d** Bande d'étanchéité
- e** Pièce de gouttière
- f** Profilé de support
- g** Profilé de support raccourci
- h** Pièce de faîtage
- i** Liteaux selon instructions de montage
- j** Liteau supplémentaire pour profilé de support raccourci

## 2. Variante

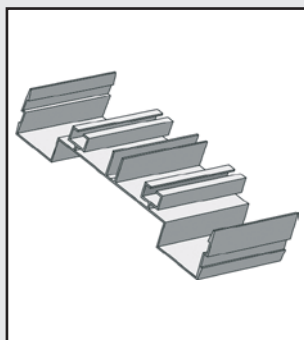


# APERÇU DES ÉLÉMENTS DU SYSTÈME

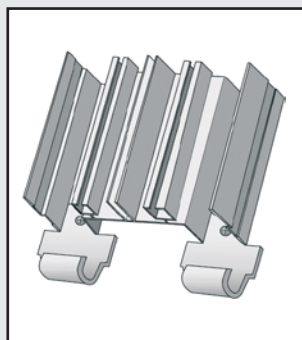
## Aperçu des éléments du système



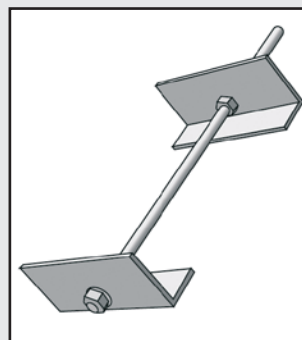
Profilé de support des modules



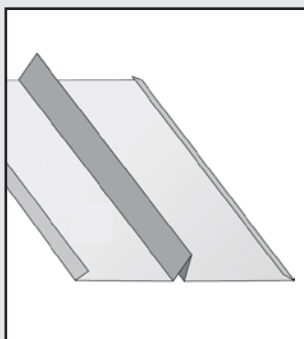
Pièce de gouttière



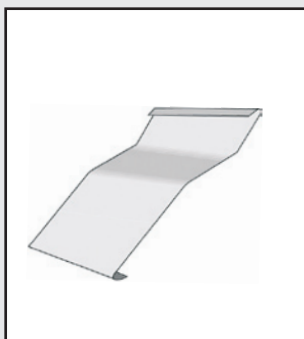
Pièce de faîtage



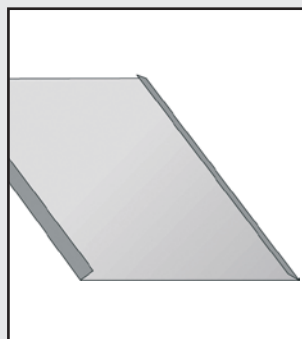
Outil espaceur



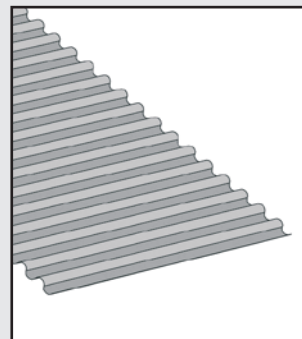
Tôle de raccordement latérale



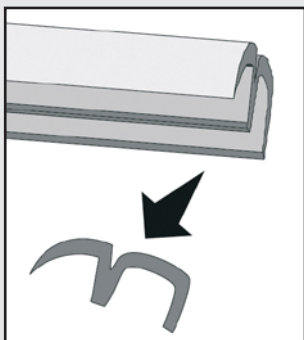
Tôle de raccordement supérieur



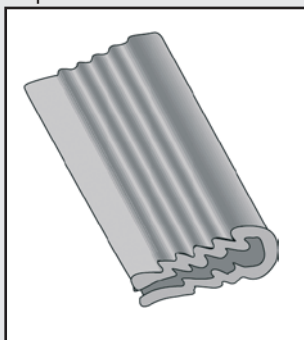
Tôle de raccordement inter-modules



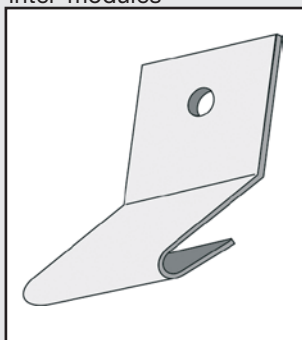
Bande d'étanchéité



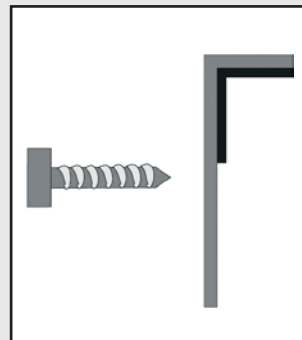
Caoutchouc de protection des bords



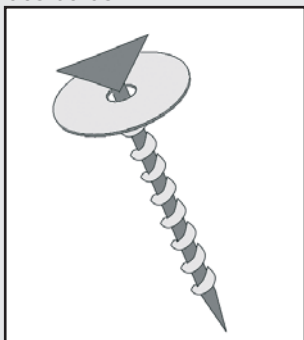
Protection en caoutchouc



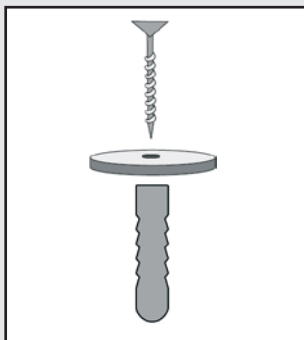
Attache



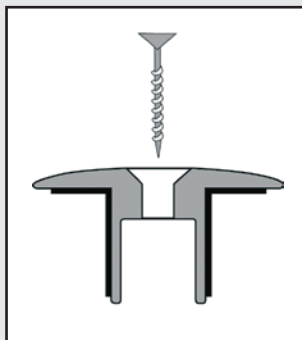
Fixation anti-aspiration latéral



Vis à bois



Fixation anti-aspiration, simple



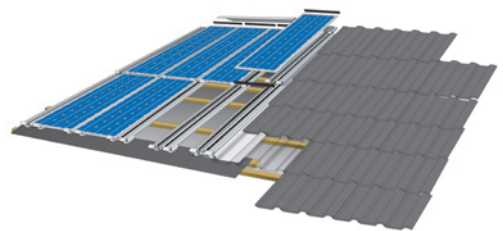
Fixation anti-aspiration, avec profilé chapeau

Le nombre d'éléments du système dépend de la commande respective.



**mounting  
systems**

the base for solar power



Mounting Systems GmbH  
Mittenwalder Straße 9a  
D 15834 Rangsdorf

Tel. +49 (0)33708 529-0  
Fax +49 (0)33708 529-199

[info@mounting-systems.de](mailto:info@mounting-systems.de)  
[www.mounting-systems.de](http://www.mounting-systems.de)

Sous réserve de modifications techniques  
2009 © Mounting Systems GmbH