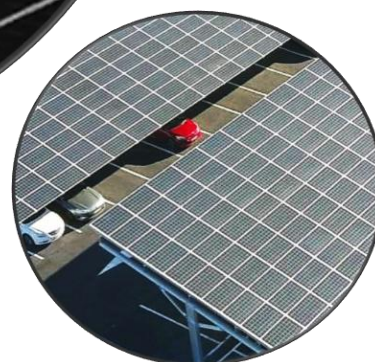
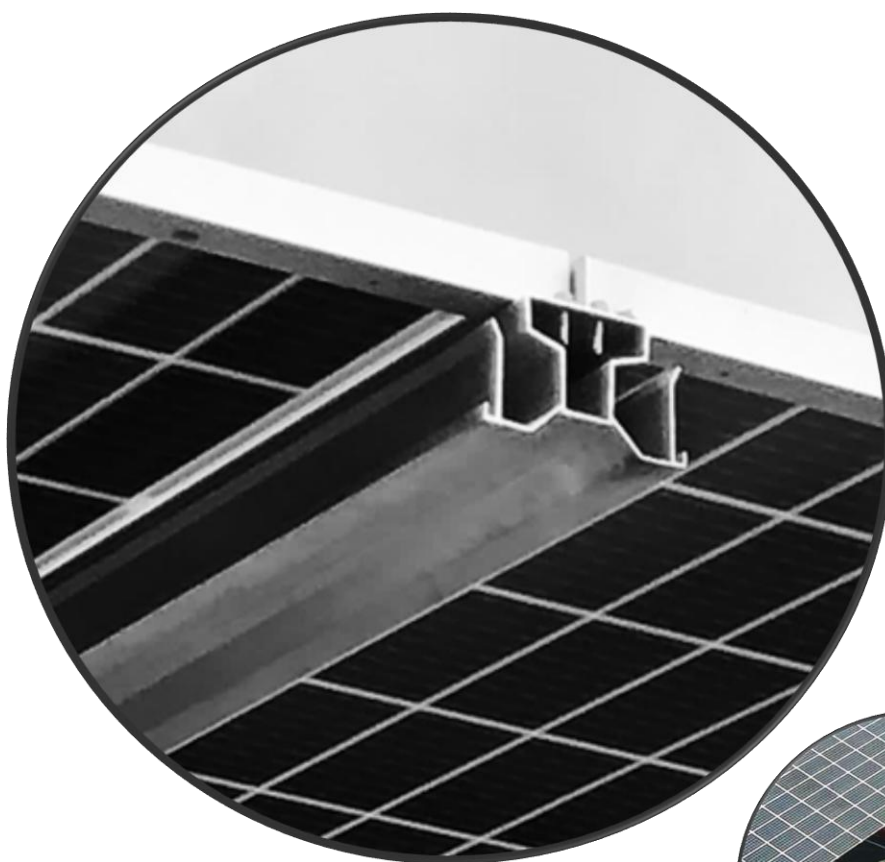




## **MVU-MVUH**

Systeme d'integration au bâti



INSTRUCTION DE MONTAGE

« **MVU-MVUH** »

## SOMMAIRE

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>PRÉSENTATION MECOSUN</b>                            | <b>4</b>  |
| <b>2</b>  | <b>LIMITE DE RESPONSABILITÉ</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>3</b>  | <b>QUALIFICATION DE L'INSTALLATEUR &amp; FORMATION</b> | <b>5</b>  |
| <b>4</b>  | <b>SÉCURITÉ</b>  | <b>5</b>  |
| <b>5</b>  | <b>DOMAINE D'APPLICATION</b>                           | <b>6</b>  |
| <b>6</b>  | <b>LIVRAISON - MANUTENTION</b>                         | <b>7</b>  |
| <b>7</b>  | <b>DÉCHARGEMENT- STOCKAGE</b>                          | <b>7</b>  |
| <b>8</b>  | <b>NOMENCLATURE DES ÉLÉMENTS</b>                       | <b>8</b>  |
| <b>9</b>  | <b>VIS ET COUPLES DE SERRAGES</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>10</b> | <b>MATÉRIEL NÉCESSAIRE AU MONTAGE</b>                  | <b>12</b> |
| <b>11</b> | <b>LES PRINCIPES EN DETAIL</b>                         | <b>13</b> |
| 11.1      | LIAISON VERTICALE DES MODULES                          | 13        |
| 11.2      | PRINCIPES D'EVACUATION DES EVENTUELLES INFILTRATIONS   | 14        |
| <b>12</b> | <b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>                           | <b>15</b> |
| 12.1      | CONTRÔLE DE LA CHARPENTE                               | 15        |
| 12.2      | ÉQUIPEMENT DES R.S.M.                                  | 16        |
| 12.3      | CONTRÔLE DES MODULES                                   | 16        |
| <b>13</b> | <b>INSTRUCTIONS DE MONTAGE</b>                         | <b>17</b> |
| 13.1      | CONSIGNE DE SÉCURITÉ                                   | 17        |
| 13.2      | MISE EN PLACE DU PREMIER R.S.M.                        | 17        |
| 13.3      | MODE DE FIXATION                                       | 18        |
| 13.4      | MISE EN PLACE DES R.S.M. SUIVANTS                      | 20        |
| 13.5      | MISE EN PLACE DES MODULES                              | 20        |
| 13.6      | MISE EN PLACE DES T.I.M. ET DES AGRAFES DE FIXATION    | 21        |
| <b>14</b> | <b>COUVERTURE</b>                                      | <b>24</b> |
| <b>15</b> | <b>CHEMINEMENT DE CÂBLE</b>                            | <b>26</b> |
| <b>16</b> | <b>MISE À LA TERRE</b>                                 | <b>27</b> |
| <b>17</b> | <b>FIXATION DES GOUTTIÈRES</b>                         | <b>30</b> |
| <b>18</b> | <b>PUIT DE LUMIÈRE OU/ET DE DÉSENFUMAGE</b>            | <b>30</b> |
| <b>19</b> | <b>CALCUL DU CHAMPS SOLAIRE</b>                        | <b>31</b> |
| <b>20</b> | <b>MAINTENANCE, NETTOYAGE, RÉPARATION</b>              | <b>32</b> |
| 20.1      | MAINTENANCE/NETTOYAGE                                  | 32        |
| 20.2      | RÉPARATION   | 33        |

## 1 PRÉSENTATION MECOSUN

### CONCEPTEUR & FABRICANT DE SOLUTIONS SOLAIRES

Spécialiste des systèmes de fixation solaires, MECOSUN vous accompagne dans vos projets, de l'analyse de votre besoin, jusqu'à la livraison du matériel sur chantier.

Depuis 2008, nous assurons la conception, la fabrication, la commercialisation de solutions de montage photovoltaïques pour ombrières de parking, bâtiments agricoles ou tertiaires, protections de cultures dans le respect des contraintes techniques de chacun de vos chantiers.

Nous sommes fiers de mettre notre savoir-faire et notre expertise au service de toutes vos installations et de vous apporter des solutions de qualité, certifiées, et conformes aux contraintes du marché.

### YOUR BEST SUPPORT

**MECOSUN reconnu comme LE pionnier des solutions intégrées au bâti**, vous fait bénéficier de la qualité de nos solutions, en menant différents tests sur des complexes panneaux/systèmes MECOSUN auprès des bureaux de contrôles et des organismes de certifications.

3.

Toujours dans le but de rassurer nos partenaires et prouver la qualité de nos solutions, MECOSUN certifie systématiquement ses solutions sur base des Etudes de Techniques Nouvelles (ETN) ou d'Avis Techniques (ATEC). Les ETN ont permis d'élargir la gamme de certifications et de certifier notamment nos nouvelles solutions (MVO et FLEXSUN), dans l'attente de d'obtention des ATEC.



COMMISSION CHARGÉE  
DE FORMULER  
LES AVIS TECHNIQUES

*SUD - EST* ————  
*PREVENTION*



**TÜVRheinland**<sup>®</sup>  
Precisely Right.

## 2 LIMITE DE RESPONSABILITÉ

La présente notice a pour objet de décrire les étapes de montage du système **MVU-MVUH** pour une installation réussie. Nous vous rappelons que la couverture d'une maison, d'un hangar ou de n'importe quel bâtiment est une affaire de spécialiste, les instructions portées dans cette notice de montage sont basées sur les règles de l'art actuel et sur notre expérience, elle ne dispense pas des connaissances spécifiques dont doivent disposer les professionnels en charge de l'installation.

MECOSUN n'apporte aucune garantie quant au fonctionnement et à l'efficacité électrique des modules photovoltaïques. Les modules retenus en association avec le système MVO-MVOR-MVOH doivent être inclus dans la liste des modules compatibles et être inclus dans la liste des modules sous E.T.N. ou Avis technique téléchargeable à l'adresse : **[www.mecosun.fr/certificats-garanties/](http://www.mecosun.fr/certificats-garanties/)**

L'entreprise MECOSUN ne saurait être tenue pour responsable ou garantir tout dommage, notamment lié à l'étanchéité résultant d'un montage non conforme aux spécifications décrites dans la présente notice ou aux règles de l'art ni de tout dommage résultant d'une négligence des intervenants, d'une mauvaise utilisation, ou d'une utilisation abusive du système **MVU-MVUH** ou de toute autre cause externe.

La société MECOSUN ne sera en aucun cas tenue à indemnisation au titre de dommages consécutifs ou indirects, liés à un défaut du système **MVU-MVUH**, ou de toutes pertes indirectes consécutives (y compris, notamment, les pertes d'exploitation) ou résultant de réclamations émanant d'un tiers.

MECOSUN se réserve le droit de modifier à tout moment les instructions de montage, le système et ses spécifications ou les fiches technique, il appartient à l'utilisateur de vérifier si ses instructions de montage sont à jour à l'adresse **<https://www.mecosun.fr/informations-techniques/>**

## 3 QUALIFICATION DE L'INSTALLATEUR & FORMATION

La pose du système est réservée aux personnes agréées par MECOSUN, aucune garantie ne sera apportée aux utilisateurs non référencés. Pour tout référencement, MECOSUN assure à la demande une formation au montage de la solution, d'une personne présente sur le chantier en question.

## 4 SÉCURITÉ

Avant la mise en œuvre vérifiez que la structure du bâtiment ait la capacité de recevoir les charges permanentes ajoutées par le système et les modules solaires et le cas échéant apportez les corrections nécessaires à la structure des bâtiments existants et de la prévoir dans les bâtiments neufs.

- Avant toute intervention, il est nécessaire de mettre en œuvre les sécurités appropriées pour les intervenants travaillant en hauteur selon le code du travail en vigueur : Élément de Protection Individuel et Élément de Protection Collective
- La mise à la terre de l'installation devra répondre aux exigences du guide UTE C15-712-1. (hors fourniture MECOSUN)
- Vérifier la compatibilité des panneaux utilisés en téléchargeant leur « notice de pose » qui précise notamment le domaine d'emploi (charges pression-dépression autorisées) suivant l'orientation de la pose portrait ou paysage et suivant les lieux de fixation.
- Évitez de poser les modules PV par vent fort et par temps pluvieux.
- **Il est strictement interdit de marcher sur les modules lors de l'installation ou la maintenance.**

## 5 DOMAINE D'APPLICATION

Le système MVU-MVUH a été développé pour les conditions d'application suivantes :  
A défaut de précision, les dispositions prévues par le DTU ainsi que les règles professionnelles s'appliquent.

Utilisation en France métropolitaine ; système calculé suivant les règles Eurocodes :

- Sauf en climat de montagne caractérisé par une altitude supérieure à **900 m**.
- Uniquement au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie sans agression chimique ou biologique.
- Mise en œuvre en toitures froides ou chaudes, neuves ou existantes, sur charpente métallique, charpente bois ou charpente béton ou maçonnerie munie d'inserts en remplacement de plaques profilées en fibres-ciment ou de plaques acier ou aluminium nervurées (conformes aux normes NF DTU et documents concernés : notamment les normes NF DTU 40-35, NF DTU 40-36 et DTU 40.37).
- En toiture complète pouvant aller jusqu'aux rives latérales de la toiture considérée (au sens des règles NV 65 modifiées), ou de l'égout jusqu'au faîtage en liaison à gauche et à droite avec la couverture existante sans que la toiture ne présente de pénétration (cheminées, lanterneaux...).
- En toiture partielle, sans jamais aller jusqu'à l'une et/ou l'autre des extrémités de la toiture, le système MVU est alors livré avec les éléments (abergements) nécessaires pour réaliser les liaisons avec les éléments de couverture existants.
- Sur des versants de pente, imposée par la toiture, comprise entre 9 % et 120 % (5° et 50°).
- Les toitures doivent être conformes aux prescriptions des normes NF DTU de la série 40 : notamment pour la pente, la longueur de rampant et la présence ou non d'un écran de sous-toiture.
- Sur des longueurs de rampants de toiture de **27 mètres maximum équivalent à une longueur projetée de 26,7 m dans la limite du respect des longueurs de rampants maximum définies dans les normes NF DTU des couvertures associées.**
- Charpentes munies d'un écartement maximum entre pannes de toitures inférieur à 2,8 m.

**Si votre projet répond au minimum à un des paramètres ci-dessous, merci de prendre contact avec le Service Technique de la société MECOSUN afin de gérer au cas par cas ces spécificités :**

- Localisation Chantier : Corse (NE et SE), Hors France métropolitaine
- Altitude supérieure à 900 m
- Pose PAYSAGE
- Pente du Bâtiment inférieure à 5°
- Rampant de plus de 26,7 m

## **6 LIVRAISON - MANUTENTION**

Il est conseillé de vérifier l'ensemble de la marchandise à la livraison (quantité et défauts apparents) et de signaler tous dommages au transporteur. Voir le guide de réception de matériel, envoyé lors de chaque commande et chaque livraison " MECOSUN - Guide\_Reception\_Commande - SI"

**Aucun remplacement de marchandise ne sera prévu** si des réserves n'ont pas été émises auprès du transporteur et transmises sous forme de photos à votre interlocuteur MECOSUN.

Avant le déchargement, assurez-vous de disposer du matériel nécessaire (manuscopique) et d'un emplacement suffisant pour pouvoir déposer la totalité de la commande (attention aux longueurs supérieures à 6 m).

## **7 DÉCHARGEMENT - STOCKAGE**

Les éléments sont livrés par semi-remorque, il est conseillé de prévoir sur le site de l'installation une zone de déchargement et de stockage accessible par les camions de livraison et par les moyens de déchargement. Le choix des appareils de déchargement et de leurs équipements doit permettre une manutention des éléments sans abimer les profilés.

Les éléments principaux du système sont en Aluminium Brut (traité suivant demande) livrés sous emballages non conçus pour un stockage prolongé, Les colis doivent être déballés à l'arrivée pour d'une part constater qu'ils sont parvenus en bon état (réserves à effectuer auprès du transporteur le cas échéant) et d'autre part éviter tous phénomène de condensation.

Ainsi pour un *stockage prolongé* les colis devront être maintenus dans un local dont les conditions intérieures permettent de maintenir la température des éléments supérieure à celle du point de rosée de l'air ambiant.

- Maintenir une température suffisante compte-tenu de l'humidité environnante.
- Eviter les variations brusques: chute de température ou accroissement de l'humidité.
- Avoir une aération convenable en particulier au niveau du sol.
- Les produits qui auraient été mouillés devront être séchés par un essuyage sérieux.

Pour le *stockage sur chantier*, pour une durée courte maximum de quelques jours, il est impératif que les éléments restent aérés, donc d'ouvrir les colis et de séparer au maximum les éléments. Le stockage de courte durée reste inapproprié dans des atmosphères agressives de type marines ou industrielles, Il est conseillé de profiter des abris naturels (constructions, murs, végétations...) pour stocker les éléments,

Le stockage correctement effectué doit empêcher toute modification de l'aspect de surface des éléments aluminium, une surveillance sur chantier permettra de limiter toute dégradation accélérée.



## 9 VIS ET COUPLES DE SERRAGES






Le montage du système MVU-MVUH est réalisé avec les différentes vis suivantes.

Chaque vis comprise dans ce système a fait l'objet d'une qualification particulière en fonction du type de panne sur lesquels prend appui le système, merci de respecter ces préconisations.

**À réception sur chantier, trier chaque type de vis et bien repérer leur domaine d'emploi.**

**Les vis utilisées pour la réalisation des points fixes devront systématiquement être équipées de rondelles étanches en EPM de diamètre 16 mm minimum.**

Les références indiquées dans votre devis vous permettent de différencier les vis plus facilement.

| Vis   | Description   | Couple de serrage Maximum | Référence |
|---|---|---------------------------|-----------|
|    | <b>Vis Eclissage/Agrafe</b><br>VIS INOX 6,3XL TH10  | 6 Nm maxi                 | #1        |
|    | <b>VIS pour fixation Tôle en U</b><br>4,8xL   | 6 Nm maxi                 | #2        |
|    | <b>VIS pour fixation RSM/CRAPAUD - Panne Bois</b><br>6.5xL  | 8 Nm maxi                 | #3        |
|  | <b>VIS pour fixation RSM/CRAPAUD - Panne Mince</b><br>ép. 1,5 à 3 mm<br>6.3xL<br><b>OU</b><br>5,5xL | 6 Nm maxi                 | #4        |
|  | <b>VIS pour fixation RSM/CRAPAUD - Panne Epaisse</b><br>(IPE, IPN, HEA...etc) ép. > 4 mm<br>5.5xL   | 8 Nm maxi                 | #5        |

**Le remplacement d'une référence de vis est interdit sans l'approbation de MECOSUN.**



### Règles générales :

- **Visseuse/Dévisseuse débrayable (visseuse à choc interdite)**
- **Couple de serrage dans Aluminium épaisseur < 3 mm : 6 Nm**
- **Couple de serrage dans Aluminium épaisseur > 3 mm : 8 Nm**
- **Couple de serrage dans acier > à 2mm et bois : 8Nm**
- **Couple de serrage dans acier ≤ à 2mm: 6Nm**

### Un couple trop important causera :

- **Une rupture de la vis**
- **Une détérioration des filets**

### Respecter le couple supportable par la vis :

Le couple est exprimé en Newton mètre (N.m) il correspond à une force F en N appliquée à une distance L en m. Ainsi un couple de 10 N.m correspond à une force de 10 N (1 kilogramme) appliqué à une distance de 1 mètre, il est équivalent à une force de 20 N (2 kilogrammes) appliqué à 0,5 m,...

Suivant le modèle de votre perceuse-visseuse vous devez adapter les bons réglages, vous trouverez facilement sur Internet les informations techniques de votre visseuse !



**Exemple 1 : MAKITA XGT 40V - DF002GZ01**

Vitesse 1 : 0 à 600 tr/min Vitesse 2: 0 à 2200 tr/min, Couple Max 64N.m 21 positions de couple  $64/21 = 3N.m$  chacune des positions de couple correspond à 3N.m ainsi pour un couple voisin de 10N.m on réglera la visseuse en position 3 du couple.



**Exemple 2 : MILWAUKEE M18 BDD-402C**

Vitesse 1 : 0 à 450 tr/min Vitesse 2: 0 à 1800 tr/min, Couple Max 57N.m 23 positions de couple  $57/23 = 2,5N.m$  chacune des positions de couple correspond à 2,5N.m ainsi pour un couple voisin de 10N.m on réglera la visseuse en position 4 du couple.



**Exemple 3 : DEWALT XRP 18V ADVANTAGE**

Vitesse 1 : 0 à 500 tr/min Vitesse 2: 0 à 1500 tr/min Vitesse 3 : 0 à 2250 tr/min Couple Max 66 N.m 11 positions de couple,  $66/11 = 6 N.m$  chacune des positions de couple correspond à 6 N.m ainsi pour un couple voisin de 10N.m on réglera la visseuse en position 2 du couple.

### Respecter la vitesse de rotation suivant le type d'assemblage :

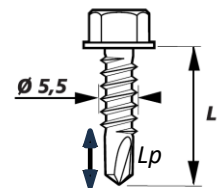
La vitesse de rotation est exprimée en tours/minute (tr/min) elle correspond au nombre de tour que réalise le mandrin de la visseuse dans un temps d'une minute. Suivant la matière de la vis (Acier Inoxydable ou Acier traité), le matériau à percer (Aluminium , Acier, Acier traité) les vitesses de rotation doivent être ajustées. Il faut retenir que plus le matériau est dure plus la vitesse de rotation doit être diminuée. Par exemple pour une vis acier de diamètre 5,5mm, on réglera la vitesse de rotation à 1300 tr/min pour percer de l'acier et à 3000 tr/min pour percer de l'aluminium. Si la vitesse n'est pas adaptée, le risque est de voir le forêt de la vis brulé (surchauffe) en cas de rotation trop élevée dans l'acier ou de ne pas percer la paroi en cas de rotation trop lente dans l'aluminium.

On retiendra :

Matériaux à percer : Aluminium – Vitesse 2 ou 3 sur la perceuse-visseuse.

Matériaux à percer : Acier – Vitesse 1 sur la perceuse-visseuse.

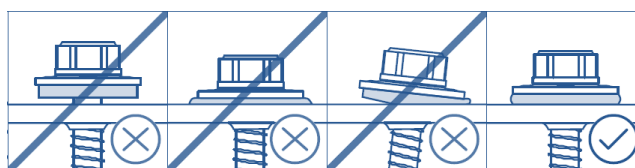
**Nota :** La mise en place d'une vis auto-foreuse est réalisée en deux étapes, une première étape qui correspond au percement du support le long du forêt  $L_p$  et une deuxième étape qui correspond au vissage de la vis sur la longueur  $L-L_p$ . Pour ces deux étapes il est parfois nécessaire de faire deux réglages différents de votre perceuse-visseuse.



Suivant le type d'assemblage, le type de vis et le type de matériaux à percer les couples et les vitesses de perçage sont différents, vous trouverez ci-dessous l'ensemble des assemblages des différents systèmes MECOSUN :




| Matériaux à percer                        | Type de vis      | Diamètre de la vis | Vitesse (tr/min) | Couple Maxi (N.m) | Commentaires   |
|---|------------------|--------------------|------------------|-------------------|--|
| Aluminium épaisseur > 3mm                 | Acier Inoxydable | 6,3                | 3000             | 8                 | /  |
|   |                  | 5,5                | 3500             | 8                 | /  |
|   | Acier traité     | 6,3                | 3000             | 8                 | /  |
|   |                  | 5,5                | 3500             | 8                 | /  |
| Aluminium épaisseur < 3mm                 | Acier Inoxydable | 6,3                | 3000             | 6                 | /  |
|   |                  | 5,5                | 3500             | 6                 | /  |
|   | Acier traité     | 6,3                | 3000             | 6                 | /  |
|   |                  | 5,5                | 3500             | 6                 | /  |
| Acier laminé (IPN, HEB, HEA,...)          | Acier Inoxydable | 6,3                | 1300             | 8                 | Cette configuration est valable uniquement en bord de mer ou DOM-TOM |
|   |                  | 5,5                | 1500             | 8                 |  |
|   | Acier traité     | 6,3                | 1300             | 8                 | /  |
|   |                  | 5,5                | 1500             | 8                 | /  |
| Acier traité (panne mince, inserts béton) | Acier Inoxydable | 6,3                | 1000             | 6                 | Cette configuration est valable uniquement en bord de mer ou DOM-TOM |
|   |                  | 5,3                | 1300             | 6                 |  |
|   | Acier traité     | 6,3                | 1000             | 6                 | /  |
|   |                  | 5,3                | 1300             | 6                 | /  |

**Dans tous les cas, le réglage du couple doit être conforme avec l'écrasement de la rondelle :**



## 10 MATÉRIEL NÉCESSAIRE AU MONTAGE

Le matériel fourni ne comprend pas les outils requis pour le montage dont vous trouverez la liste ci-dessous:

| Pièce   | Description   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Visseuse à couple réglable</b><br><b>Visseuse à choc interdites</b>              |   |
|  | <b>Douille hexagonale H8 - H10</b><br>Conseil : Douille Type SFS SOK-IT-1/4°-57-8Nm | Douille pour vis inox avec limiteur de couple à 8 N.m |
|  | <b>Petit matériel : Cordeau à tracer, décamètre, gabarit... etc.</b>                |   |

Lors du montage il est strictement interdit de marcher sur les modules au risque de les détériorer.

**Afin d'éviter cela il est impératif de préparer le chantier afin de faciliter les déplacements ainsi que les accès aux système.**

Quand cela est possible, privilégiez un accès par dessous en utilisant Nacelles, Échelles... ou autres matériels permettant d'accéder au système.

S'il n'y a pas d'accès par dessous vous pouvez utiliser différents matériels permettant d'accéder au système :

- Nacelle télescopique : si la toiture est petite, afin de pouvoir visser les parclozes



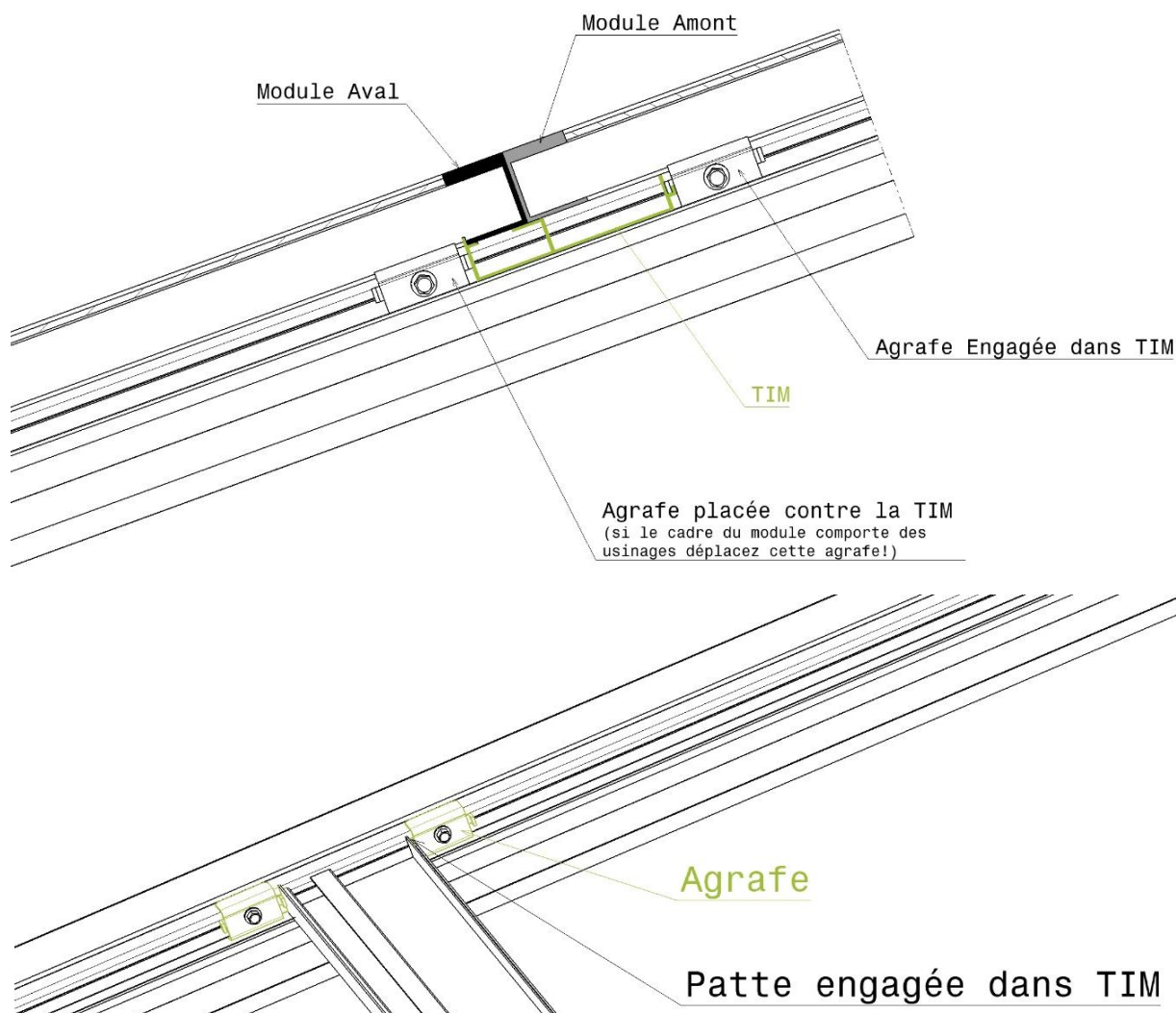
- Echelle de toiture :



- Tout autre type de solution permettant une intervention sécurisée autour du système sans marcher sur les modules.

## 11 LES PRINCIPES EN DETAIL

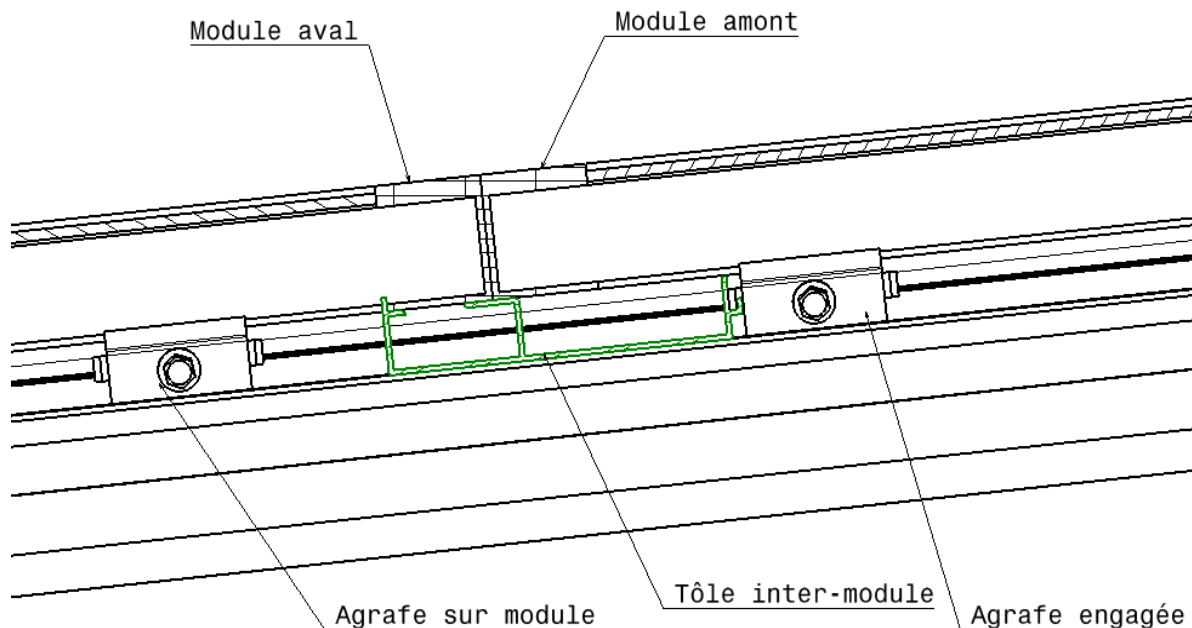
### 11.1 LIAISON VERTICALE DES MODULES



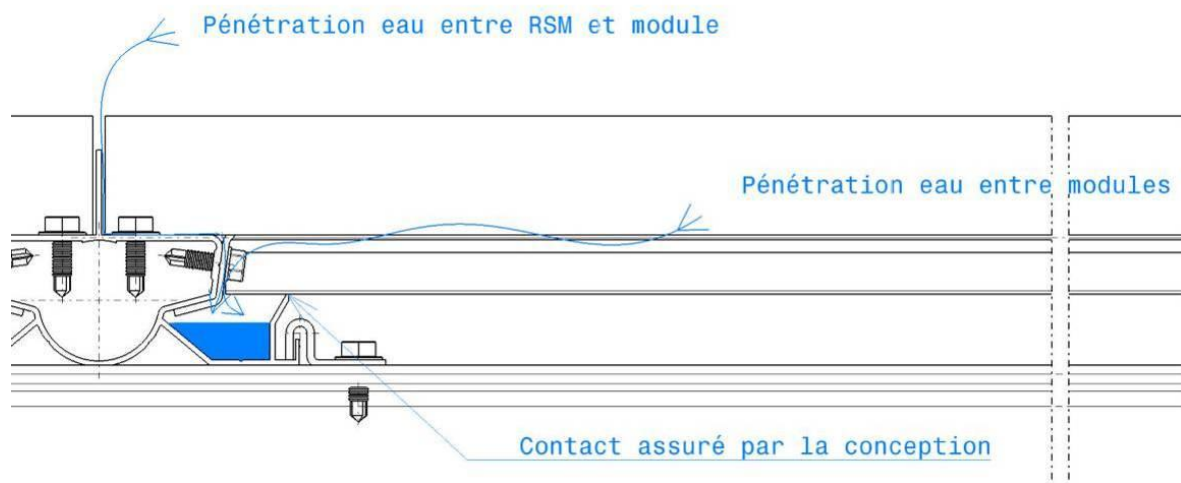
Chaque module est amené au contact du module inférieur, par glissement sur les R.S.M. (Réf. 1). La tôle T.I.M. (Réf. 4) est glissée depuis le bas contre le retour cadre du module aval et vient recouvrir le retour cadre du module amont. Elle est ensuite maintenue en place par la fixation d'une agrafe (Réf. 2) sur chacun des R.S.M. (Réf. 1) gauche et droit placés au-dessus de la T.I.M (Réf. 4) et dont la patte est engagée dans la rainure de la T.I.M. (Réf. 4).

Une agrafe (Réf. 2) est également placée sur chacun des R.S.M. (Réf. 1) au contact de la T.I.M. (Réf. 4) en dessous de celle-ci quand la cadre du module n'est pas usinée.

Lorsque le cadre du module est usiné, il convient de décaler les agrafes (Réf. 2) placées en dessous de la T.I.M. (Réf. 4) de façon à que ces agrafes (Réf. 2) soient bien en prise avec le retour cadre du module.



## 11.2 PRINCIPES D'EVACUATION DES EVENTUELLES INFILTRATIONS



La conception des R.S.M. (Réf. 1) et des T.I.M. (Réf. 4) permet d'assurer le drainage des éventuelles infiltrations sous le système. Par sa conception et lors de la fixation des T.I.M. (Réf. 4) par les agrafes (Réf. 2), le contact entre les R.S.M. (Réf. 1) gauche et droit et les T.I.M. (Réf. 4) est assuré, ne laissant pas d'espace pour le passage de l'eau.

## 12 TRAVAUX PREPARATOIRES

### 12.1 CONTRÔLE DE LA CHARPENTE

L'intégralité du système de montage convient pour les toits dont la pente est comprise entre 5° et 50°. Le système est développé pour une pose en zone de vent 4 et zone de neige D suivant la norme NV65. **Une vérification préalable de la charpente est nécessaire en intégrant le poids du système de 16 kg/m<sup>2</sup> et le dimensionnement spécifique nécessaire des pannes support recevant le(s) point(s) fixe(s) et dilatants.**

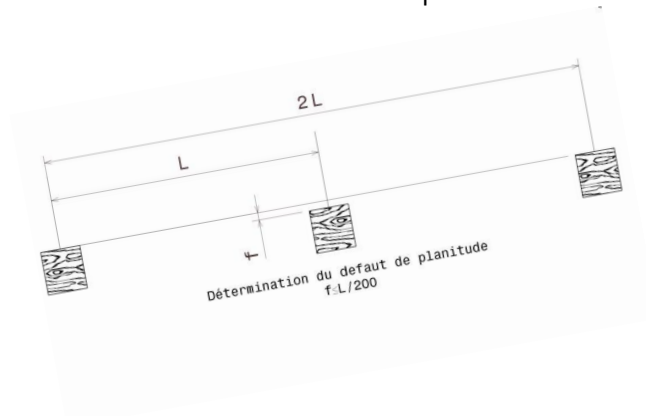
Il est impératif que l'altitude du générateur PV soit supérieur à l'altitude de la couverture périphérique pour assurer une bonne étanchéité et éviter les infiltrations d'eau.

Les R.S.M. support modules doivent être posés dans le même plan suivant les recommandations vues en formation. Sur les vieilles charpentes caler les R.S.M. à l'aide de « **réhausseur** » de panne afin d'assurer une pose réussie.



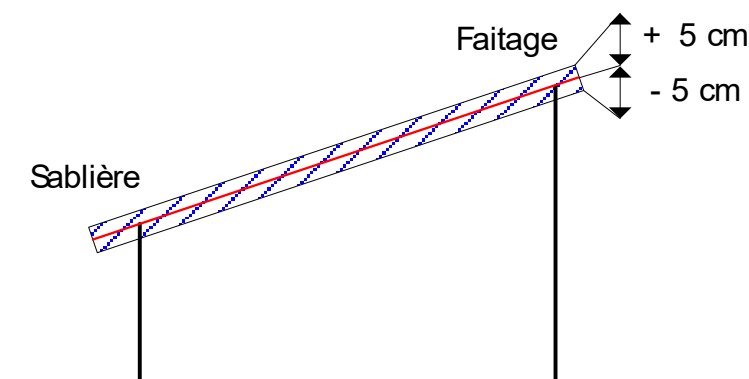
**Une réception de la charpente avant la pose est obligatoire, un relevé de défaut est à consigner !**

Les R.S.M. (Réf 1) peuvent tolérer un défaut de rectitude des pannes d'1/200 de la portée entre pannes.

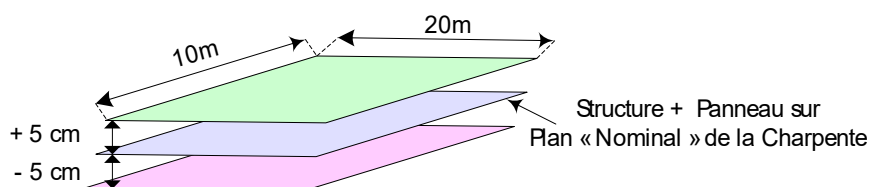


**Au-delà, vous devez remanier votre charpente ou contacter MECOSUN pour commander des rehausseurs de pannes.**

En prenant en compte le plan nominal de la charpente, le défaut de Planéité de celle-ci sur une longueur de 20 m et une hauteur de Rampant de 10m ne doit pas excéder  $\pm 5$  cm sur la surface considérée.

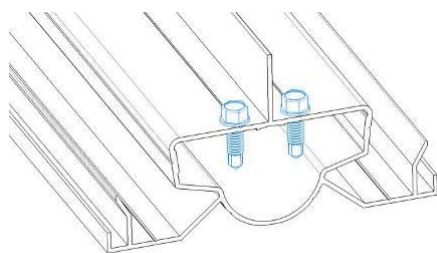


Sur la surface considérée de 20m de longueur et 10m de rampant, le défaut maximal de planéité de la charpente doit être compris entre 2 plans distants de 5 cm de part et d'autre du plan Moyen « Nominal » .

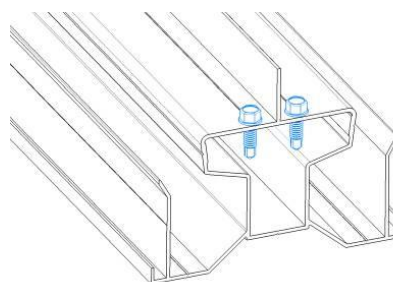


## 12.2 ÉQUIPEMENT DES R.S.M.

Si vous avez retenu le montage des modules par glissement, chacun des R.S.M. (Réf. 1) devra être équipé de 2 vis Réf#1 (**couple de serrage maximum 6 N.m**) dans leur partie basse, qui permettront de bloquer les modules avant leur fixation. Les Têtes de vis bloqueront les modules. Pour assurer un bon alignement des modules, veillez à aligner parfaitement les vis de blocage en partie basse des R.S.M. (Réf. 1)



profil MVU



profil MVUH

## 12.3 CONTRÔLE DES MODULES

Le système MVU-MVUH est compatible uniquement pour des modules avec un retour cadre **SUPÉRIEUR À 25 mm**. **À la réception des modules, contrôler la dimension du retour cadre afin de s'assurer de la compatibilité avec le système.**

## 13 INSTRUCTIONS DE MONTAGE

### 13.1 CONSIGNE DE SÉCURITÉ

Tous les travaux électriques sur un toit solaire (installation, mise en service, maintenance ou réparations) doivent être effectués par un électricien ou technicien habilités BR, les réglementations et normes techniques en vigueur notamment le guide UTE C15-712-1 doivent être respecté.

Veuillez respecter la notice. Cette notice devra être remise au propriétaire de l'installation et conservée dans un endroit visible proche des onduleurs.

Exposés à la lumière, les panneaux solaires produisent du courant, un danger de mort par électrocution est à prendre en compte.

Respectez les normes de travail en hauteur et consultez la météo avant la programmation des travaux.

Tous travaux en hauteur nécessitent la formation spécifique des intervenants.

**La mise en sécurité du chantier est à la charge de l'installateur.**

### 13.2 MISE EN PLACE DU PREMIER R.S.M.

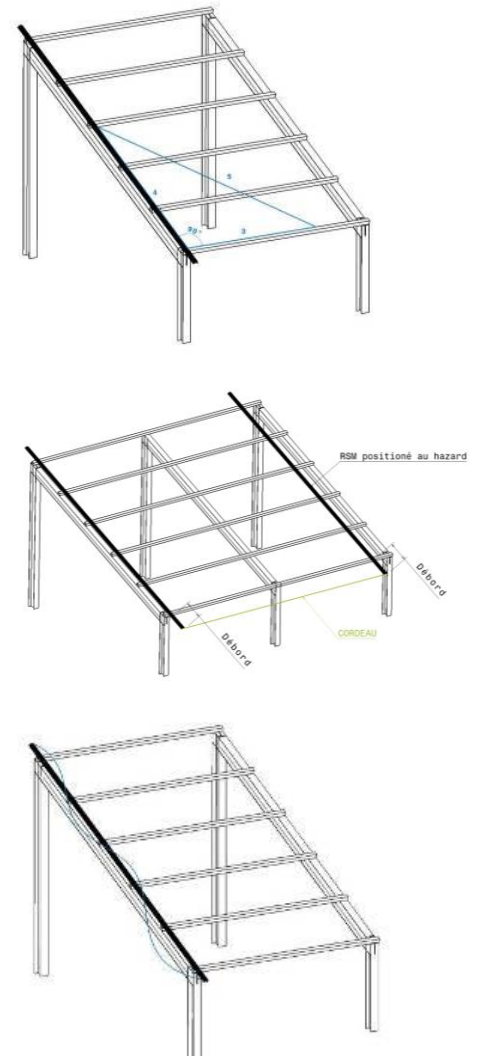
- **Equerrage :**

Dans un premier temps balancer la longueur du R.S.M. par rapport à la longueur du rampant afin de respecter le plan de toiture prévu, débordement au faitage ou/et à l'égout. Fixer en un seul point le R.S.M. afin de bloquer sa position par rapport au rampant. A l'aide de la règle des 3-4-5 ou d'une équerre laser positionner le R.S.M. perpendiculaire à la panne faitière ou sablière. Fixer alors définitivement celui-ci en vous reportant au paragraphe suivant, la fixation étant adaptée aux différents types de pannes. Effectuer la même opération pour le R.S.M. (Réf. 1) à l'autre extrémité de la toiture. Tendre un cordeau entre ces deux RSM.

- **Linéarité :**

À l'aide d'un cordeau tendu le long du premier R.S.M., **vérifier son « lacet »** et assurez-vous qu'il soit le plus rectiligne possible. Agir à chaque point de fixation pour enlever les défauts. Défaut maximum de +/-1mm vis-à-vis du cordeau.

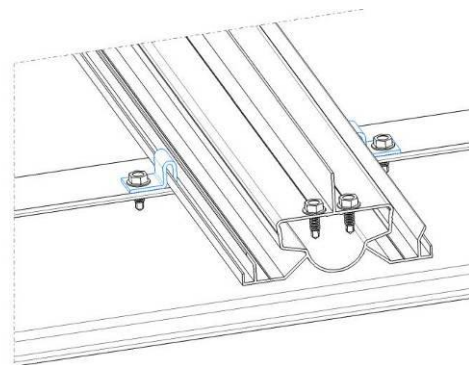
**L'aspect général de la toiture est lié à la qualité de pose de ce premier R.S.M. (Réf. 1), n'hésitez pas à contrôler plusieurs fois le travail effectué et à recommencer la procédure si vous jugez cela nécessaire.**



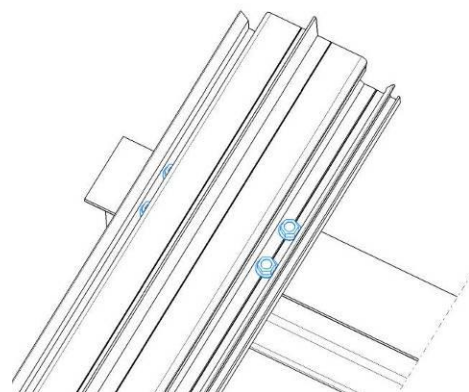
### 13.3 **MODE DE FIXATION**

Chaque R.S.M. (Réf. 1) doit pouvoir se dilater librement, pour cela il est nécessaire d'utiliser des brides appelées « Crapauds » (Réf. 7), qui assurent le maintien mécanique des R.S.M. (Réf. 1).

À chaque intersection entre R.S.M. (Réf 1) et panne, fixer un crapaud (ou 2) de part et d'autre des R.S.M. (Réf. 1) en utilisant les vis Réf#3, 4 ou 5 (**Couple de serrage maximum 6 panne mince - 8N.m panne épaisse**)

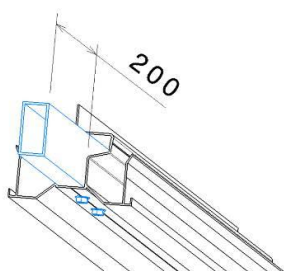


Il est nécessaire de bloquer en translation chacun des R.S.M. (Réf. 1). Pour cela réaliser un point d'ancrage en fixant directement le **R.S.M. (Réf. 1) dans la panne faîtière dimensionnée à cet effet** à l'aide des mêmes vis utilisé pour la fixation des «Crapauds» **équipées d'une rondelle d'étanchéité en EPDM fournie.**

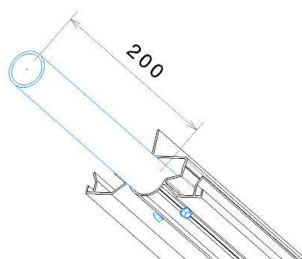


**Veillez à respecter le nombre de vis et de crapaud préconisé par MECOSUN à mettre en place ainsi que les couples de serrage préconisés §9. Cette information est notifiée dans le devis ainsi que sur les plans de calepinage lorsque ces derniers sont fournis.**

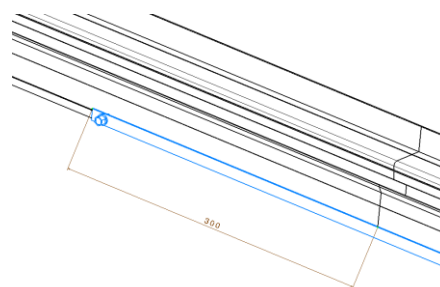
Pour les toitures **de rampant supérieur à 13,5 m**, il est nécessaire de rabouter les R.S.M. (Réf 1). Cet assemblage entre deux profilés se fait à l'aide d'un tube éclisse (Réf. 5) et d'une « Tôle de continuité » (Réf. 6). Le tube éclisse (Réf. 5) est glissé sur une longueur de 25 cm dans le creux circulaire du R.S.M. (Réf. 1) supérieur. Elle est ensuite maintenue par 2 vis Réf#1, 2 vis par R.S.M. - **couple de serrage maximum 8 N.m**. La « Tôle de continuité » (Réf. 6) est mise en place préalablement sous le R.S.M. inférieur **suivant toute sa longueur et déborde de 300 mm afin d'accueillir le R.S.M. (Réf. 1) haut.**



MVUH



MVU

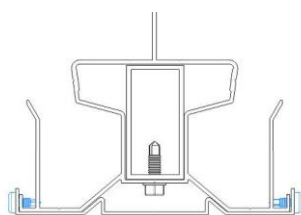


L'ensemble R.S.M. (Réf. 1) + Tube Eclisse (Réf. 5) est introduit dans le R.S.M. (Réf. 1) inférieur en amenant le R.S.M. (Réf. 1) supérieur au contact du R.S.M. (Réf 1) inférieur.

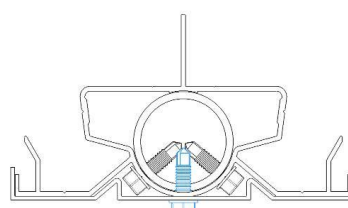
La « tôle de continuité » (Réf. 6) est fixée au R.S.M. (Réf. 1), à chaque extrémité de la « tôle de continuité » (Réf. 6), dans sa partie haute afin d'éviter que celle-ci se décolle du R.S.M. (Réf. 1) à la manière d'un « bâillement ».

**MVU** : Une vis Réf#3 par-dessous le R.S.M. (Réf. 1) - **couple de serrage maximum 6 N.m.**

**MVUH** : une vis Réf#1 de part et d'autre du R.S.M. (Réf. 1) - **couple de serrage maximum 6 N.m.**



MVUH



MVU

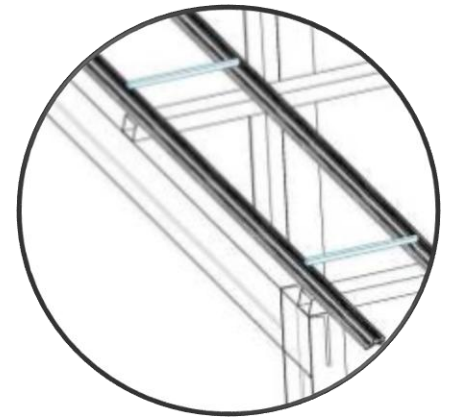
L'éclissage devra être conforme aux figures ci-dessus et :

- Être appliqué sur des profilés R.S.M. (Réf. 1) de longueurs supérieures à celles des entraxes des pannes et reposant au minimum sur deux pannes.
- **Être situé en face d'un des appuis de pannes.**

### 13.4 **MISE EN PLACE DES R.S.M. SUIVANTS**

Réaliser deux gabarits identiques (litage en bois ou profil rectangle aluminium) de **longueurs égales à la largeur théorique de votre module plus 3 mm**.

Placer ces deux gabarits entre le premier R.S.M. (Réf. 1) déjà en place et le second afin d'assurer un parallélisme entre les deux R.S.M. (Réf. 1) et déplacer ces gabarits le long des R.S.M. (Réf. 1) en face de chacun des points de fixation pour que ce parallélisme soit assuré sur toute la longueur des R.S.M. (Réf. 1).



**ATTENTION : Procéder de manière identique pour tous les R.S.M. (Réf. 1) suivants, il convient néanmoins de vérifier et compenser tous défauts de perpendicularité et de linéarité au minimum tous les 5 R.S.M. (Réf. 1).**

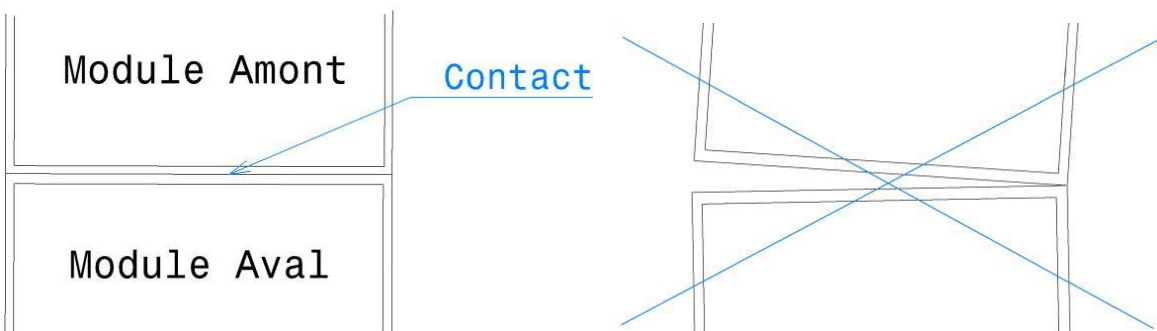
### 13.5 **MISE EN PLACE DES MODULES**

La mise en place des modules est réalisable par glissement depuis le faitage ou à l'avancement par introduction entre les R.S.M. (Réf. 1) en commençant par le bas (suivant pente de la toiture).

Installer une colonne complète avant de passer à l'étape suivante.



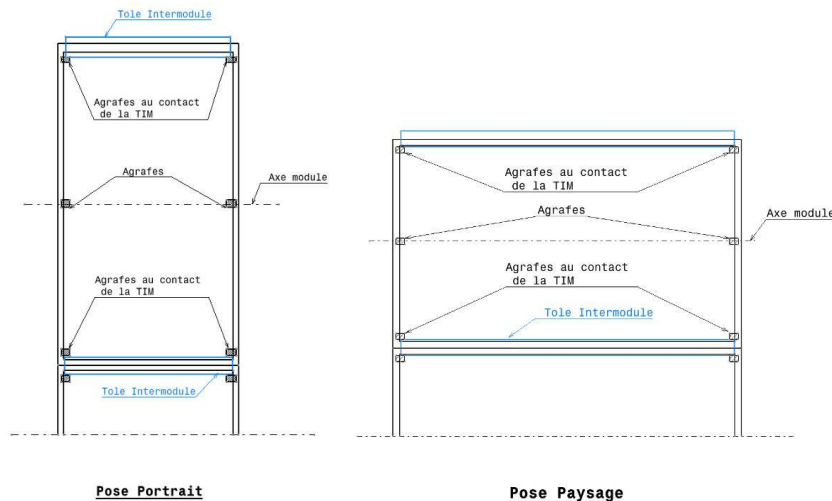
**Vérifier avant la pose de chacune des T.I.M. (Réf. 4) que les modules soient bien en contact !**



### 13.6 MISE EN PLACE DES T.I.M. ET DES AGRAFES DE FIXATION

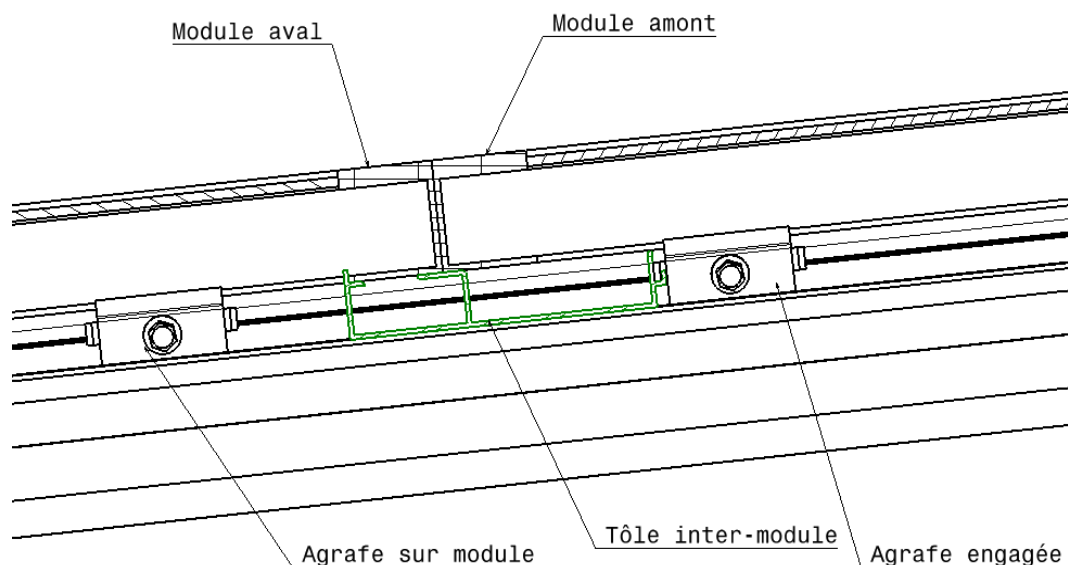
Dès que vous avez équipé une colonne de modules, il est préférable de sécuriser la toiture et de brider les modules en mettant en place les Agrafes de fixation (Réf. 2) sous cette colonne.

Chacun des modules doit être bridé par la mise en place de 6 agrafes et de 3 agrafes (Réf. 2) de part et d'autre des modules.

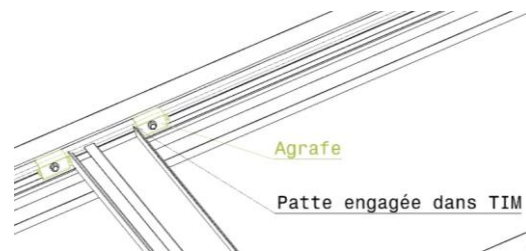


Sur chacun des R.S.M. (Réf. 1) une agrafe (Réf. 2) est à positionner dans la rainure de la T.I.M. (Réf. 4) prévue à cet effet, ces agrafes (Réf. 2) permettent de bloquer celle-ci en position. Les agrafes (Réf. 2) sont fixées par-dessous les modules à l'aide de vis Réf#1 - **couple de serrage maximum 6 N.m** sur la partie inclinée du R.S.M. (Réf. 1) et viennent bloquer le retour cadre du module. Une rainure centrale est tracée sur le R.S.M. (Réf. 1) pour matérialiser le point de fixation de l'agrafe (Réf. 2).

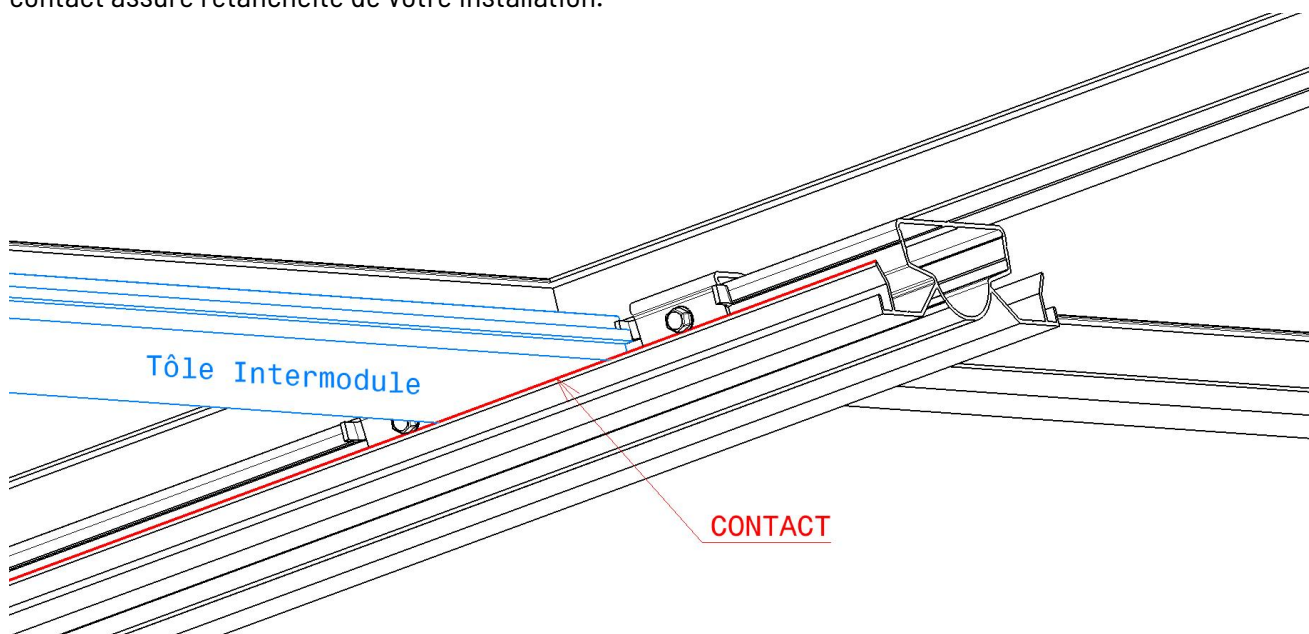
Commencez en fixant les agrafes centrales (Réf. 2). Glisser ensuite les T.I.M. (Réf. 4) sur les retours cadre des modules aval jusqu'à obtenir le **contact** entre le retour verticale de la T.I.M. et le retour cadre, **repérer le sens de la T.I.M. (Réf. 4) et l'introduire de bas en haut sous le cadre des modules.**



La position des agrafes (Réf. 2) est importante, une agrafe (Réf. 2) de part et d'autre du module est positionnée contre la T.I.M. (Réf. 4) afin de bloquer la T.I.M. (Réf. 4) en position, les autres agrafes (Réf. 2) sont réparties comme ci-contre.



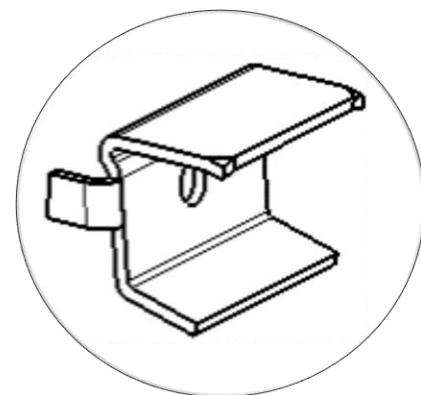
Une fois la T.I.M. (Réf. 4) en place, vérifier que celle-ci est bien en contact avec le R.S.M. (Réf. 1), ligne rouge sur l'image ci-dessous. Ce contact assure l'étanchéité de votre installation.



Les extrémités des agrafes (Réf. 2) sont munies de griffes qui vont inciser l'anodisation du cadre du module lors de leur fixation et ainsi réaliser la liaison équipotentielle du cadre du module avec le R.S.M. (Réf. 1) Seuls les R.S.M. (Réf. 1) seront donc à mettre à la « Terre ».



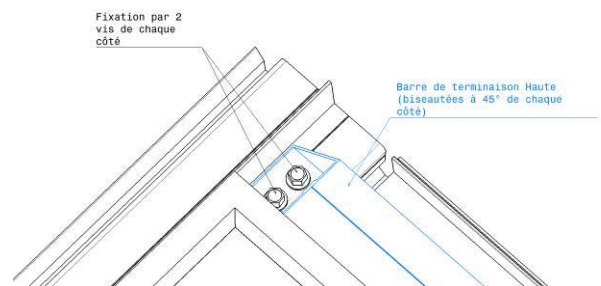
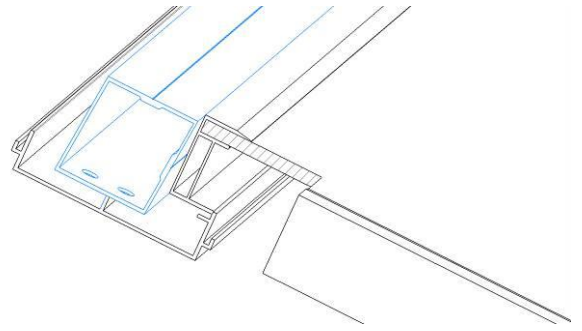
**Attention : En fin de journée penser à sécuriser les modules installés en les fixant au moins avec 2 agrafes (Réf. 2) par module afin de garantir leurs maintien jusqu'à la reprise du chantier.**



Agrafe (Réf. 2)

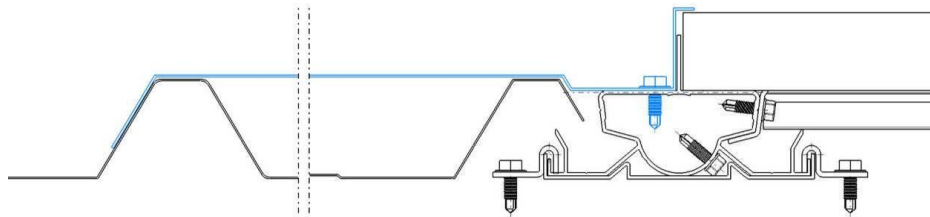
En cas de couverture totale, le système dans sa partie supérieure et/ou inférieure peut se terminer par des **B.T. (Réf. 3) haute biseautés à 45° à leurs extrémités**. Leurs longueurs sont à couper à la largeur des modules en pose portrait (longueur en pose paysage). A l'image d'un module, une T.I.M. (Réf. 4) est aussi à fixer sous ces B.T. (Réf. 3) hautes, en respectant le même mode de pose qu'entre deux modules solaires mais en ne conservant qu'une seule agrafe (Réf. 2).

Afin de bloquer ces B.T. (Réf. 3) en position et de pouvoir les utiliser pour la fixation des tôles faitières, il est nécessaire de fixer les B.T. (Réf. 3) directement sur les R.S.M. (Réf 1) à l'aide de deux vis Réf#1 - **couple de serrage maximum 6 N.m**, de chaque côté. Pour plus de facilité, pré percer les B.T. (Réf. 3) en Ø7 à chaque extrémité afin d'introduire les vis Réf#1 de fixation.



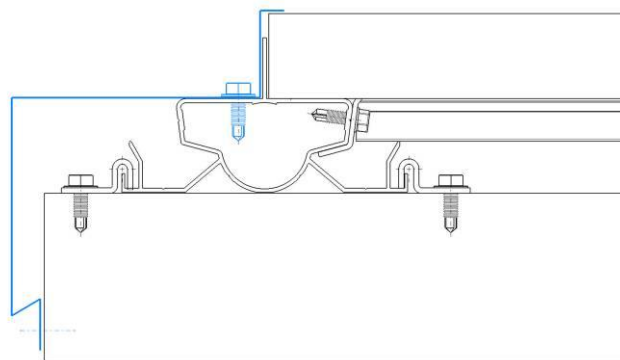
## 14 COUVERTURE

En cas de couverture partielle, le système sera raccordé à la toiture existante et suivant la nature des plaques de couvertures par des tôles d'abergements réalisées à façon par le couvreur et conforme aux DTU 40.35 et 40.37. Ces tôles devront être fixées au R.S.M. (Réf. 1) par l'intermédiaire de vis Réf#1 **couple de serrage maximum 6 N.m** équipées de rondelle étanche (**vis et rondelles fournies en option par MECOSUN**) sur la partie horizontale du R.S.M. (Réf. 1) et réparties tous les 50 cm.



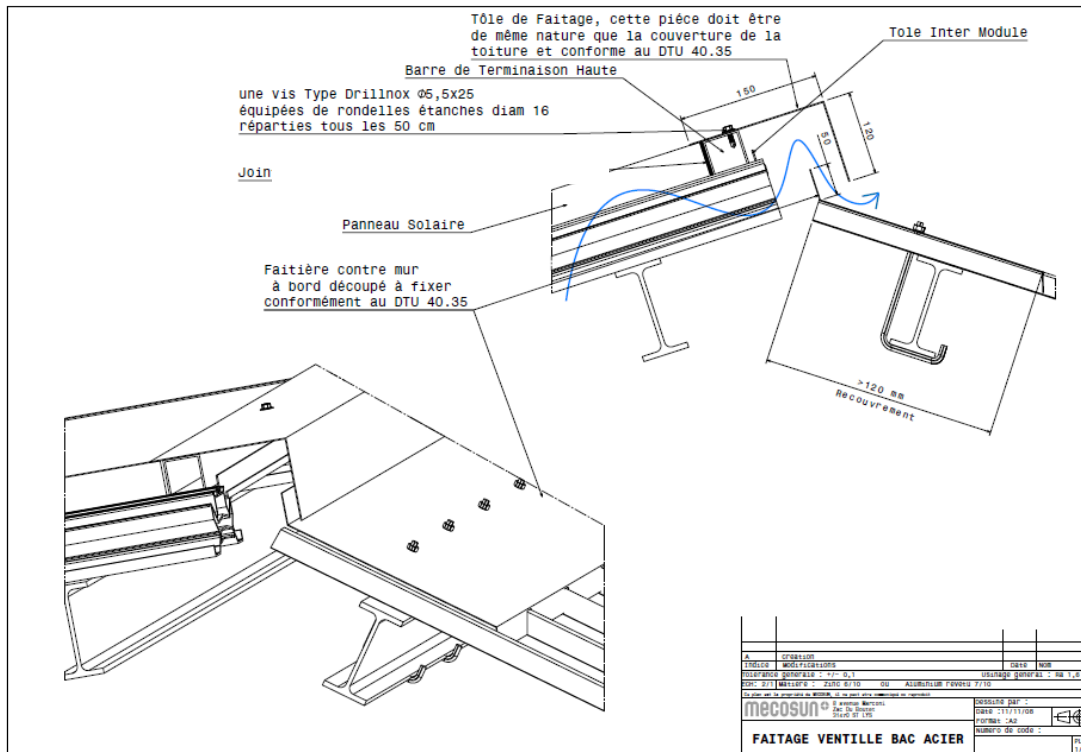
Exemple de montage

En cas de couverture totale, le système sera raccordé au bardage du bâtiment par des tôles d'abergements réalisées à façon par le couvreur et conforme aux DTU 40.35 et 40.37. Ces tôles devront être fixées au R.S.M. (Réf. 1) par l'intermédiaire de vis Réf#1 - **couple de serrage maximum 6 N.m**, équipées de rondelle étanche (**vis et rondelles fournies en option par MECOSUN**) sur la partie horizontale du R.S.M. (Réf. 1) et réparties tous les 50 cm.

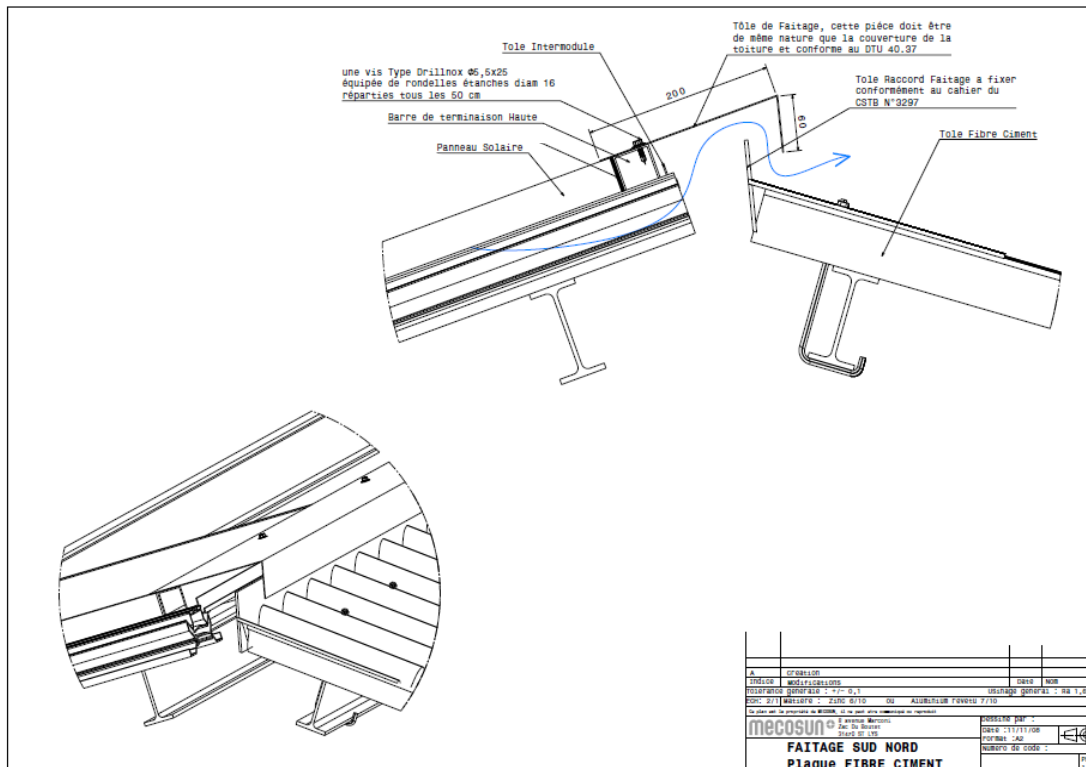


Exemple de montage

Principe de raccord au faîtage du toit solaire à la toiture opposée recouverte de Tôle Acier Nervurée :



Raccord au faîtage du toit solaire à la toiture opposée recouverte de Plaque Fibre Ciment.



## 15 CHEMINEMENT DE CÂBLE

La mise en place des chemins de câbles autour de la solution MECOSUN MVU-MVUH se fait à l'aide de griffes venant se fixer sur les remontées verticales d'extrémités des R.S.M. (Réf. 1) réalisant un support à l'aide d'une tige filetée d'un écrou et d'une rondelle ou de colliers à griffe métallique type A-Raymond (**non fournis par MECOSUN**).



## 16 MISE À LA TERRE

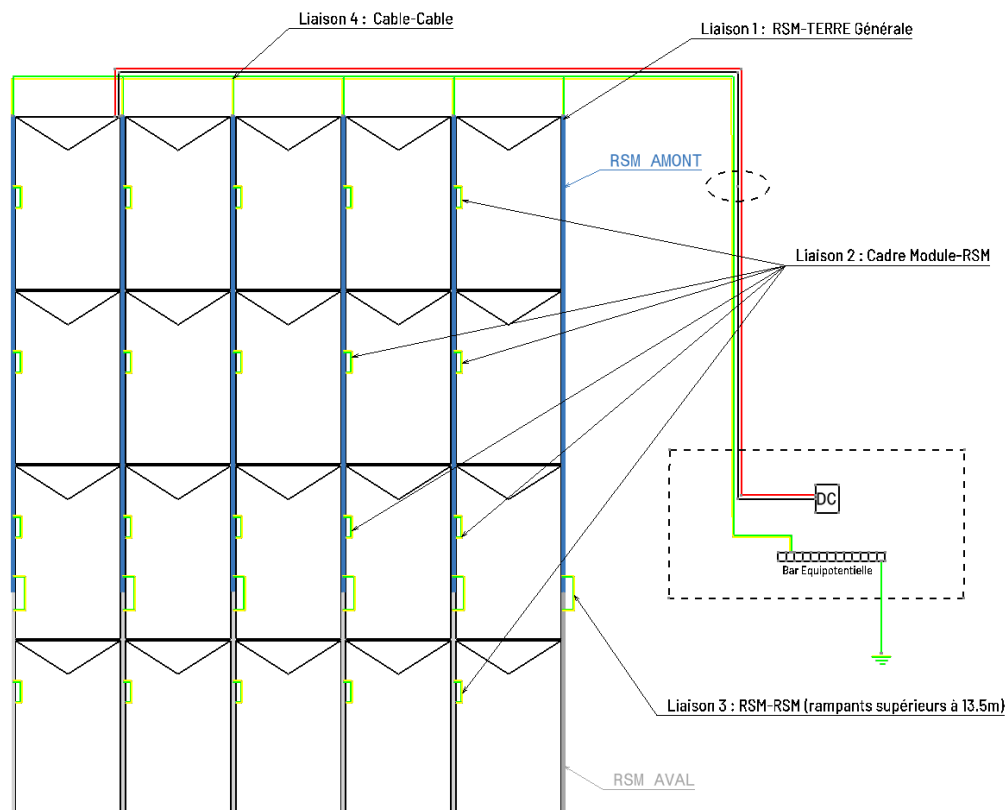
Pour les systèmes à Rails Drainants, l'ensemble des constituants des systèmes sont en aluminium, quatre liaisons sont à considérer (voir schéma ci-dessous).

**Liaison 1** : Cette liaison relie les différents R.S.M. (Rail Support Module) à la Terre Générale du Bâtiment. Il est important que cette liaison ne soit pas interrompue lors d'un éventuel changement de R.S.M.

**Liaison 2** : Cette liaison relie les cadres des modules aux différents R.S.M. eux-mêmes reliés à la terre Générale du bâtiment, Il est important que cette liaison ne soit pas interrompue lors d'un changement de module.

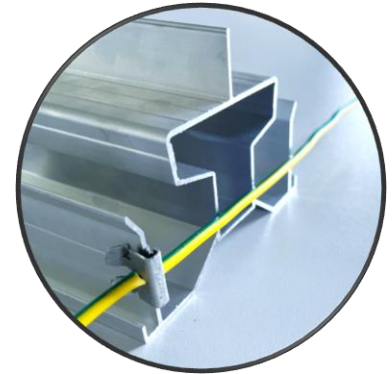
**Liaison 3** : Cette liaison relie le R.S.M. Aval au R.S.M. Amont, elle n'est rencontrée que pour les rampants de longueur supérieure à 13,5 m lorsque plusieurs R.S.M. sont aboutés.

**Liaison 4** : Cette liaison relie les câbles entre eux, suivant les choix du matériel utilisé et les choix techniques elle n'est pas nécessaire,

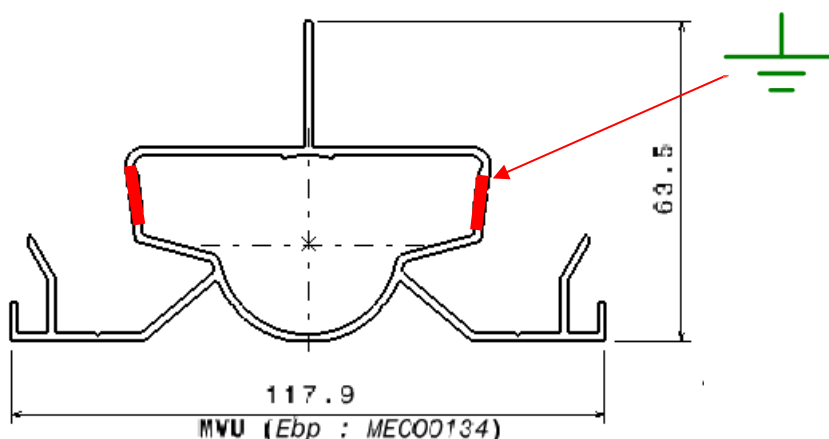


**Liaison 1** : Plusieurs solutions sont possibles, chacun des R.S.M. doit être relié à la Terre Générale du Bâtiment, et cette liaison ne doit pas être rompue lors d'un éventuel changement de R.S.M.

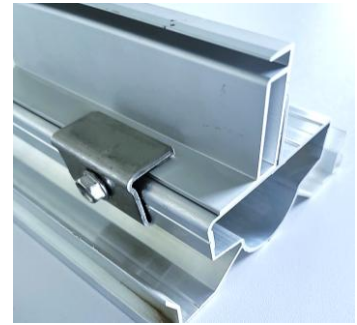
Solution 1 : Utilisation des clips Rayvolt - Les clips de mise à la terre d'ARaymond permettent la liaison équipotentielle des R.S.M. à la terre. Rapide et facile à mettre en œuvre, une seule opération suffit pour : dénuder la gaine du fil, connecter électriquement, et fixer au R.S.M. sans le perforer. Les profilés R.S.M. des systèmes MVE - MVU - MVO ainsi que leur famille de profils correspondant, MVEH - MVUH- MVOR -MVOH présentent tous des cloisons verticales permettant la mise en place du clip Rayvolt.  
Un câble vert-jaune de section minimum 6 mm<sup>2</sup> continu est utilisé sur la longueur du champ solaire, il est ensuite lié à chacun des R.S.M. par les clips mis en place à la massette.



Solution 2 : Utilisation des vis auto-taraudeuse inox à travers des cosses cuivre étamées rondes (le cuivre ne doit jamais être en contact avec l'aluminium pour éviter les phénomènes de corrosion induit), cette solution est à compléter avec la Liaison 4. Chacun des R.S.M. doit être équipé de son propre câble lui-même relié au câble principal par une Liaison 4 afin de garantir la chaîne d'équipotentialité en cas de changement de R.S.M.  
Afin de ne pas altérer l'étanchéité des profilés R.S.M. lors de la mise à la terre du champ solaire, veuillez-vous servir uniquement des rebords verticaux comme ci-dessous.

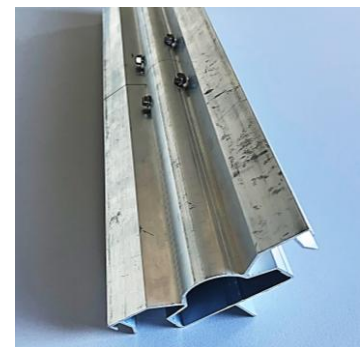


**Liaison 2 :** Suivant le système utilisé MVE, MVU ou MVO cette liaison est réalisée par différentes solutions. Les cadres des modules étant anodisé, la mise à la terre des modules doit se faire à travers une solution qui va griffer ce traitement et venir au contact de l'aluminium du cadre.

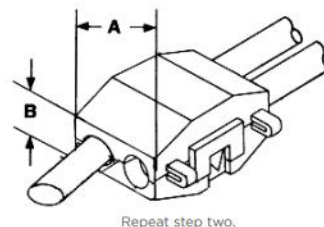
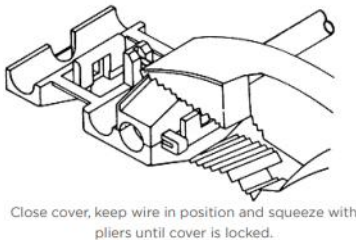
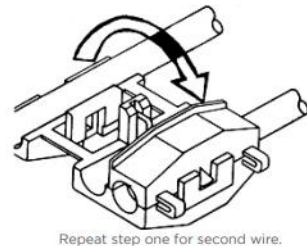
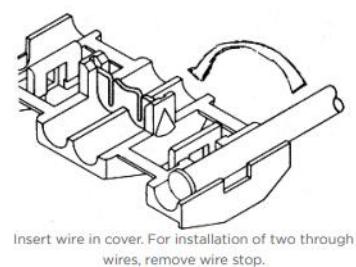
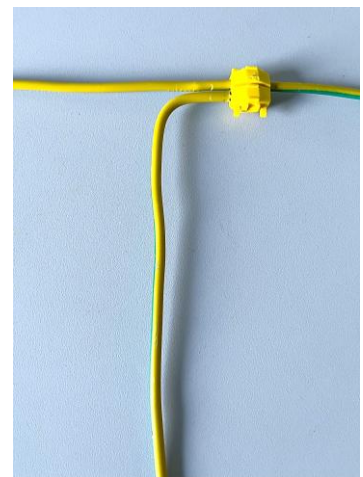


L'agrafe de fixation des modules aux R.S.M. permet à la fois le maintien mécanique du module et assure la mise à la terre des modules par les griffes présentes sur les extrémités des agrafes. Cette agrafe a été soumise à un protocole de certification de l'organe de contrôle LCIE VERITAS. Le rapport de cet essai est disponible sur simple demande.

**Liaison 3 :** Pour l'ensemble des systèmes MVE, MVU et MVO la liaison mécanique entre R.S.M. est constituée d'un tube éclisse et de 4 vis Réf#1 de blocage du tube (2 vis dans le R.S.M. amont et 2 vis dans le R.S.M. aval). Ces 4 vis en acier inoxydable associées au tube éclisse en aluminium réalisent la liaison équipotentielle des masses, aucun élément supplémentaire n'est à prévoir.



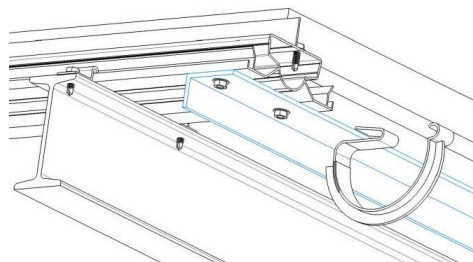
**Liaison 4:** Lorsqu'il est nécessaire de réaliser une dérivation entre deux câbles de mise à la Terre (Ex : Liaison 1 - Solution 2) , l'utilisation de connecteurs de dérivation de type - ElectroTap TE Connectivity - 735411-0 est préconisée. Elle permet la connexion entre deux câbles sans avoir à les dénuder, elle est démontable si nécessaire.



## 17 FIXATION DES GOUTTIÈRES

Les fixations des gouttières doivent être espacées de 80 cm à 100 cm (Voir DTU).

Afin de respecter ce critère fixer une cornière ou un méplat sous les R.S.M. (Réf 1) afin de pouvoir y fixer les crochets des gouttières.



**La cornière ainsi que les gouttières, crochets et vis ne sont pas fournis par MECOSUN.**

**Dans le cas d'un chéneau ou d'une gouttière de diamètre supérieur à 130 mm, celui-ci devra impérativement être fixé sur la structure du bâtiment.**

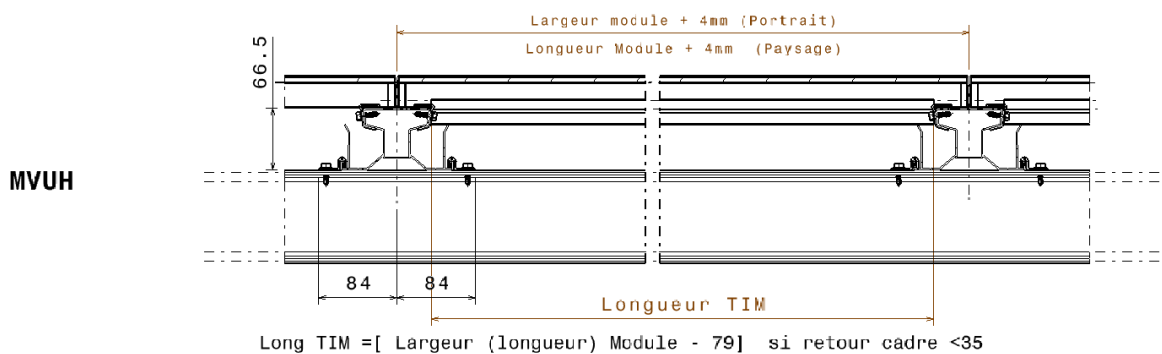
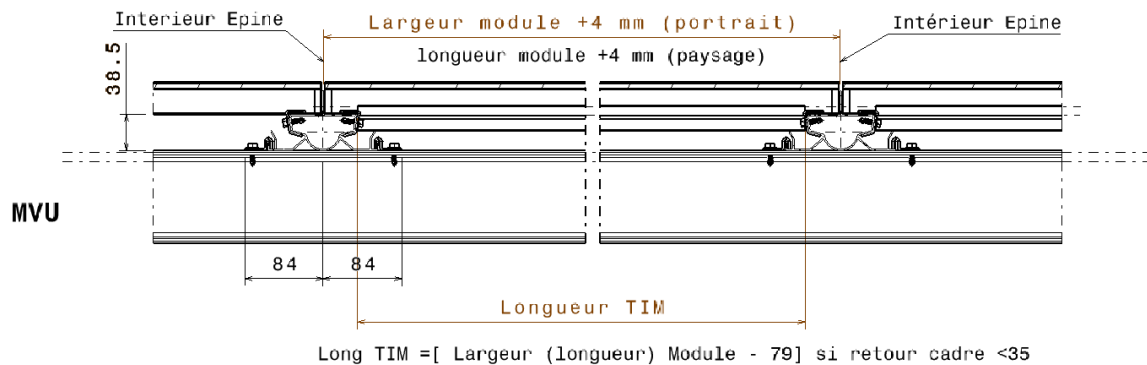
## 18 PUIT DE LUMIÈRE OU/ET DE DÉSENFUMAGE

Le système MECOSUN MVU-MVUH permet l'intégration au sein du champ solaire de puits de lumière et/ou de désenfumage, merci de contacter nos services techniques pour plus de renseignements.



## 19 CALCUL DU CHAMPS SOLAIRE

Les dimensions générales pour le calepinage sont les suivantes :



**Rappel** : Longueur du gabarit **A ou B + 3 mm**

## **20 MAINTENANCE, NETTOYAGE, RÉPARATION**

### **20.1 MAINTENANCE/NETTOYAGE**

L'entretien est à la charge du maître d'ouvrage ou de ses ayants-droits après la réception de l'ouvrage. Il comporte des visites périodiques de surveillance de l'installation au moins une fois par an. Les travaux sont de la compétence des différents corps d'état.

L'entretien normal comporte notamment :

- Couverture et étanchéité  
Il est impératif de programmer : l'enlèvement périodique des feuilles, herbes, mousses et autres dépôts ou objets étrangers par un nettoyage annuel ou bi-annuel au jet d'eau et brosse (haute pression interdite); le maintien en bon état des évacuations d'eaux pluviales, et le maintien en bon état des ouvrages qui contribuent à l'étanchéité de la couverture (solins, larmiers, bandeaux, ...). Pour les surfaces non soumises au lavage naturel assuré par les précipitations un nettoyage plus régulier doit être programmé.
- L'électrique
- L'entretien et le remplacement éventuel du matériel de connectiques alternatifs et continus
- Les vérifications visuelles des éléments constituant l'installation électrique
- Le nettoyage des orifices de ventilation ou échangeurs des onduleurs
- La journalisation des messages d'erreur des onduleurs
- La vérification du fonctionnement des équipements de sécurité
- Le contrôle au voltmètre des tensions des boucles DC (String)
- Le serrage des câbles
- Les updates logiciel des onduleurs

## 20.2 **RÉPARATION**

En cas d'endommagement d'un panneau photovoltaïque, il convient d'effectuer son remplacement par une entreprise agréée par MECOSUN. L'intervention est réalisée par accès sur la toiture. Avant remplacement, le module détérioré doit être identifié afin d'assurer le remplacement par un module équivalent (mêmes dimensions, même puissance). La sécurité des intervenants vis-à-vis d'un éventuel défaut électrique doit être assurée.

Avant d'intervenir sur le champ photovoltaïque concerné par le défaut, il est impératif de procéder à la déconnexion de l'onduleur du réseau en ouvrant le disjoncteur AC placé entre l'onduleur et le compteur de production et de procéder à la déconnexion du champ en ouvrant le sectionneur DC placé entre le champ photovoltaïque et l'onduleur.

Si l'installation présente un risque de défaut d'isolement des câbles électriques DC, il convient de couvrir le champ photovoltaïque concerné par le défaut à l'aide d'une surface opaque (bâche, tapis ...), avant intervention sur les modules, afin d'éviter de travailler sous tension.

Le démontage sera réalisé en retirant les vis de fixation des parcloles de part et d'autre du module concerné en procédant dans l'ordre inverse à celui indiqué dans la notice de montage afin de pouvoir accéder aux câbles de connexion à débrocher.

Le(s) câble(s) de liaison équipotentielle des masses devra/devront être sorti(s) de son/leurs emplacement (s).

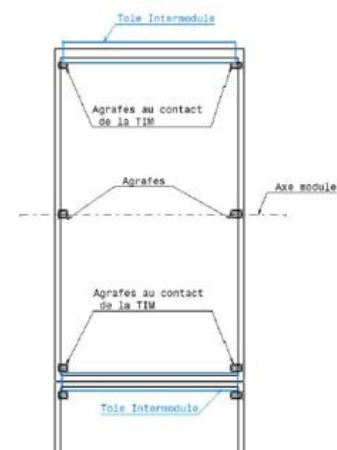
Lors du démontage, une attention particulière doit être portée à la qualité d'isolement des connecteurs débrochés afin d'éviter tout contact entre ceux-ci et les pièces métalliques de l'installation (cadre module, rail de fixation ...).



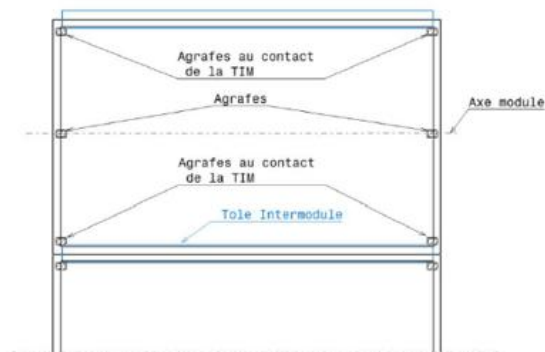
**La procédure de remplacement des modules est le suivant :**

1. **Avant toute intervention, couper le sectionneur AC DC.**
2. Déconnecter les modules à démonter.
3. Retirer les agrafes qui maintiennent les modules et les tôles inter modules (TIM).
4. Retirer le(s) module(s) et les TIM.
5. Ajouter les crapauds manquants de part et d'autre (obtenir 4 crapauds par panne suivant le plan de calepinage en annexe).
6. Replacer le(s) module(s) et les TIM.
7. Remettre les 6 agrafes :
  - Décaler les 2 agrafes centrales de +/- 10mm par rapport à la position initiale afin de ne **pas utiliser** les mêmes trous (couple de serrage 8 Nm maximum).
  - Pour le remontage des tôles inter modules, réutiliser les trous existants **EN RÉGLANT LA VISSEUSE AU COUPLE MINIMUM !!! Le montage utilisant le trou existant, aucune résistance au serrage n'est à prévoir et aller seulement au contact.**
  - Afin de sécuriser le montage du module, ajouter une agrafe à côté des agrafes des tôle Inter modules ayant été démontées et remontées (couple de serrage 8 Nm maximum).

**Montage actuel**

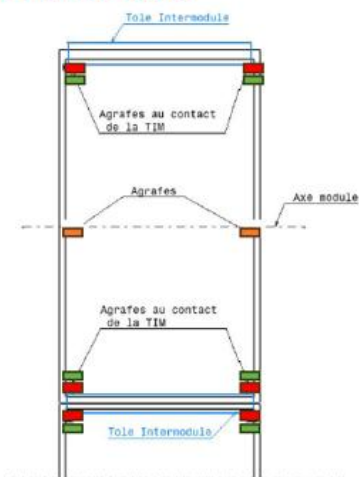


**Pose Portrait**



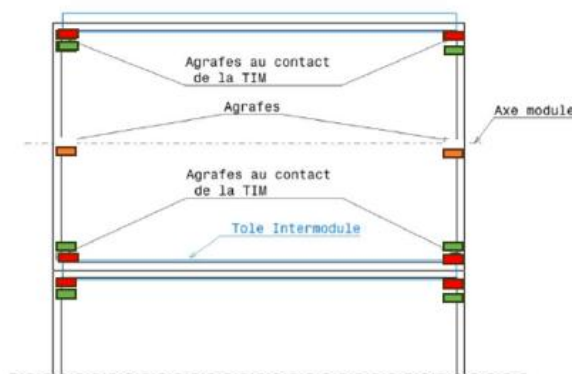
**Pose Paysage**

**Montage après intervention**



**Pose Portrait**

**process détaillé en page suivante**



**Pose Paysage**

- Agrafes montées dans les trous existants : **couple de serrage minimum de la visseuse**
- Agrafes de sécurité ajoutées : **couple de serrage maximum de 8Nm**
- Agrafes centrales décalées de +/-10mm par rapport au trou existant: **couple de serrage maximum de 8Nm**



**CONTACTEZ NOUS, MECOSUN**

ZAC du Boutet, 7, Avenue de Marconi  
31 470 SAINT-LYS  
T : +33 (0)5 62 14 07 11  
F : +33 (0)5 62 14 09 54  
info@mecosun.fr  
[www.mecosun.fr](http://www.mecosun.fr)

