



# INSTRUCTIONS DE MONTAGE



**SAM Series**

**SAP/SAP E Series**

SAM 54/6 LAM - SAM 60/6 LAM - SAM 66/6 LAM - SAM 96/5 MK2 LAM

SAM 54/6 LAM GG – SAM60/6 LAM GG

SAM 54/6 - SAM 60/6 - SAM 66/6 - SAM 96/5 MK2

SAM 54/6 GG- SAM 60/6 GG

SAP E 60/6

SAP 60/6

[www.sunage.ch](http://www.sunage.ch)

Rev. 13 - 09/2014

## 1. Introduction

Ce manuel contient des instructions concernant la sécurité, l'installation et la maintenance des modules photovoltaïques (PV) Sunage, qu'ils soient encadrés ou laminés sans cadre. Ci-après, les deux produits seront identifiés par le mot « module », alors que des termes spécifiques (« laminé » et « encadré ») seront utilisés si les instructions font référence de manière particulière à l'un d'entre eux. Tous les modules Sunage sont certifiés selon IEC 61215 éd. 2.0, EN 61730-1 et EN 61730-2.

Les modules photovoltaïques doivent être installés uniquement par des opérateurs professionnels agréés pour le photovoltaïque, lire attentivement ce Manuel avant de commencer le montage et suivre scrupuleusement toutes les instructions :

**Des interventions non conformes à nos recommandations peuvent causer des dommages à objets ou personnes, et dans des cas extrêmes peuvent entraîner la mort.**

## 2. Déclinaison de responsabilité

SUNAGE décline toute responsabilité en cas d'accidents à des personnes, de pertes, de dommages ou de frais dérivant d'installation, déplacement ou usage inadéquats. Les informations contenues dans ce manuel peuvent être modifiées à tout moment par le Fabricant, et ce sans aucun préavis ; la SUNAGE SA ne fournit aucune garantie, aussi bien explicite qu'implicite, sur le contenu de ce document.

*La SUNAGE SA ne pourra être tenue responsable de dommages d'aucun genre et pour aucune raison, comme par exemple non exhaustif de dommages à personnes ou objets, relatifs au déplacement des modules, à leur montage et au respect ou non-respect des informations fournies dans ce document.*

## 3. Sécurité

**Attention:** comme le module photovoltaïque peut être assimilé à un générateur de tension alimenté en permanence par la lumière du jour, il est nécessaire, afin de respecter les règles de sécurité, de suivre la procédure suivante pour les câblages en courant continu:

- toutes les installations doivent être effectuées conformément aux prescriptions et normes de sécurité du pays où a lieu l'intervention, en utilisant des gants isolants de protection pour éviter le contact avec des tensions de 30V ou plus, ainsi que d'éventuelles abrasions ou coupures dues à des angles aigus.
- il est recommandé de couvrir les modules avec un tissu sombre et opaque avant de réaliser les connexions
- effectuer les branchements en utilisant les outils adéquats pour travailler sous tension électrique
- brancher les modules PV en série en laissant la chaîne ouverte à un endroit, ensuite brancher les extrémités de la chaîne sur le sectionneur correspondant du tableau du sous champ en courant continu, en faisant attention de laisser le sectionneur en question ouvert, puis terminer le branchement de la chaîne.
- les modules doivent être utilisés exclusivement pour la finalité à laquelle ils sont destinés. Ne pas enlever de parties du module, d'étiquettes ou de pièces installées par le constructeur, y compris les diodes de protection
- aucune pièce n'est réparable à l'intérieur des modules
- ne pas faire tomber et/ou rayer les modules et éviter de faire tomber des objets dessus
- si le verre avant est cassé ou si le film de protection postérieur est déchiré, l'isolation du produit peut être endommagée; le contact avec la surface ou le châssis du module pourrait provoquer une électrocution
- éviter tout contact avec le film postérieur de protection
- éviter tout contact avec le boîtier de connexion
- ne pas installer ou déplacer les modules s'ils sont mouillés ou si le vent est fort
- ne pas débrancher les terminaux sous tension
- ne pas installer les modules à proximité de matériaux potentiellement inflammables

- les modules ne sont ni conçus, ni construits pour fonctionner avec des concentrateurs de lumière; par conséquent l'utilisation de ces dispositifs est interdite
- en cas d'anomalie s'adresser à SUNAGE.

**Nous rappelons :**

- **QU'IL NE FAUT SOUS AUCUN PRETEXTE MARCHER OU RESTER DEBOUT SUR LES MODULES**, car l'application de charges concentrées peut provoquer des microfractures des cellules qui, avec le temps, pourrait compromettre la fiabilité des modules. Le non-respect de cette prescription (vérifiable grâce à un test d'électroluminescence) annule la validité de la Garantie SUNAGE.

#### 4. Caractéristiques électriques

Les valeurs nominales des modules (voir fiches techniques Sunage) sont mesurées dans des conditions d'essai STC (Conditions Standard de Test) équivalent à 1 KW/m<sup>2</sup> d'irradiation, avec un spectre AM 1.5 et une température des cellules de 25°C. Quand le temps est ensoleillé, avec des températures basses, et en présence de reflets provenant de la neige ou de l'eau, un module photovoltaïque est susceptible de générer plus de courant et/ou tension que ce qui est indiqué dans les conditions STC. C'est pourquoi lors de la conception, au moment de déterminer la tension nominale des composants, la section des conducteurs, la portée des fusibles et les dimensions des contrôles connectés à la sortie PV, les valeurs nominales d'Isc et Voc du module (voir fiche technique) doivent être multipliées par un facteur de sécurité de 1.25

S'il y a des diodes de blocage, celles-ci doivent être testées et certifiées pour supporter un courant inversé maximum de 16.0 A.

#### 5. Branchement des modules

Les terminaisons électriques du module sont équipées de bornes à enclenchement rapide MC4 compatibles. Afin d'éviter de retirer les connecteurs présents sur les polarités de la chaîne (premier et dernier module de la chaîne), il est préférable d'utiliser des connecteurs du même type pour compléter le branchement électrique avec les coffrets de mise en parallèle des chaînes ou avec les inverseurs.

#### 6. Connessioni elettrica

Les modules photovoltaïques peuvent être branchés aussi bien en série qu'en parallèle, à condition que toutes les normes en vigueur en la matière soient respectées. Il est recommandé que tout le câblage dispose d'une isolation double. L'ensemble du câblage et les sections des conducteurs sont déterminés

en fonction des données de conception et des normes en vigueur : dans tous les cas il est impératif d'avoir une section minimum non inférieure à 4 mm<sup>2</sup>. Le type d'isolation doit être adapté au type et à la méthode d'installation et doit être conforme à la norme EN 61730.

**Connexion en série:** les modules peuvent être câblés en série pour générer la tension de sortie voulue. Ne pas dépasser la tension maximale du système indiquée dans les fiches techniques et sur l'étiquette située sur la partie arrière.

**Connexion en parallèle:** les modules peuvent être câblés en parallèle pour générer la tension de sortie voulue. Il faut brancher sur chaque chaîne de la série un fusible et une diode de blocage (si possible branchée à une plaque de refroidissement) avant de réaliser la combinaison avec d'autres chaînes.

**Les diodes de by-pass ont déjà été installées dans les modules lors de la construction** la courant maximal inverse applicable 16 A (come vérifié par EN 61730-2, MST 26).

**Mise à la terre:** il convient de consulter les normes en vigueur concernant la mise à la terre des modules PV.

**Point de mise à la terre:** l'installation du connecteur de terre est autorisée uniquement sur le point marqué sur le cadre du module et doit être effectuée avec des écrous, des boulons et des rondelles de sécurité anticorrosion M4 (non compris). Pour le modèle SAP E 60/6 il faut utiliser vis M3.

### Quelques concepts de base:

**Fulminations directes sur les bâtiments:** généralement les installations photovoltaïques, c'est-à-dire modules et composants, n'altèrent pas le risque de fulmination directe préexistant.

**Surtensions provenant de fulminations (directes et indirectes):** les modules, qui constituent un circuit électrique continu, peuvent avoir une prédisposition plus ou moins importante à l'induction de surtensions suite à des décharges atmosphériques. Ces risques doivent être prévenus par l'ajout des disjoncteurs adéquats le long des circuits électriques de l'installation, mais aussi en réalisant le branchement des modules en chaîne sans créer de spires électriques. Il est recommandé, là où c'est possible, de brancher les modules en série de manière alternée en croisant les connecteurs entre eux.

## 7. Températures de fonctionnement

Les modules Sunage doivent être installés dans des environnements garantissant le fonctionnement à l'intérieur de l'échelle de températures de fonctionnement suivante :

- Température de fonctionnement maximale : +85 °C
- Température de fonctionnement minimale: -40 °C

Une ventilation suffisante doit être assurée à l'arrière du module, surtout dans des environnements très chauds

## 8. Charges

Les modules Sunage sont conçus pour supporter des charges positives « *distribuées* » (neige) jusqu'à 10.000 Pa (10.150kg/m<sup>2</sup>) et des charges négatives (vent) jusqu'à 2400 Pa (130km/h) comme indiqué dans le chapitre 11, ils peuvent être gravement endommagés par des charges concentrées, comme le poids d'une personne debout sur ceux-ci.

## 9. Installation en bord de mer

Il est recommandé de ne pas installer les modules Sunage standard dans des endroits potentiellement soumis à la corrosion saline.

## 10. Montage

Les modules peuvent être montés selon n'importe quel angle, il faut évaluer l'orientation et l'angle adaptés à l'endroit de l'installation, de manière à exploiter au maximum l'exposition aux rayons du soleil.

Afin de faciliter l'expulsion de la condensation dans la boîte de connexion, ce qui pourrait créer des problèmes d'isolation, il est conseillé d'installer les modules avec la boîte tournée vers le haut ou à l'horizontale. Il est en outre recommandé de positionner les câbles de branchement de manière à éviter que l'eau de pluie ne converge vers les presse-câbles en effectuant des cous d'oie juste derrière les presse-câbles en question. Dans tous les cas, si les presse-câbles ne subissent aucune intervention, les boîtes sont garanties pour un facteur de protection IP 67 en modules SAM et IP 65 en modules SAP.

Il est recommandé de calculer un espace suffisant entre les modules et les éventuelles structures ou terrain environnant afin d'empêcher tout dommage au câblage et afin de permettre une ventilation correcte.

Il est interdit d'enlever ou d'altérer le châssis des modules encadrés ; la création de nouveaux trous sur le châssis pourrait endommager le module et réduire la solidité du châssis.

Si les modules sont installés pas intégrés sur un toit, la couverture doit avoir un revêtement résistant au feu et approprié pour l'application.

Les modules devront être montés sur des structures adéquates et correctement protégées. Il est conseillé d'installer les dispositifs en suivant les méthodes reportées ci-dessous :

La responsabilité de Sunage est cependant limitée aux propriétés mécaniques et chimiques du laminé tel que fourni.

## 11. Installation des modules sur supports

- **Attention:** il est très important de suivre scrupuleusement les instructions de ce paragraphe, valables aussi bien pour les modules encadrés que pour les modules laminés sans cadre. Le non respect de ces prescriptions annule la validité de la Garantie concernant les charges mécaniques admises

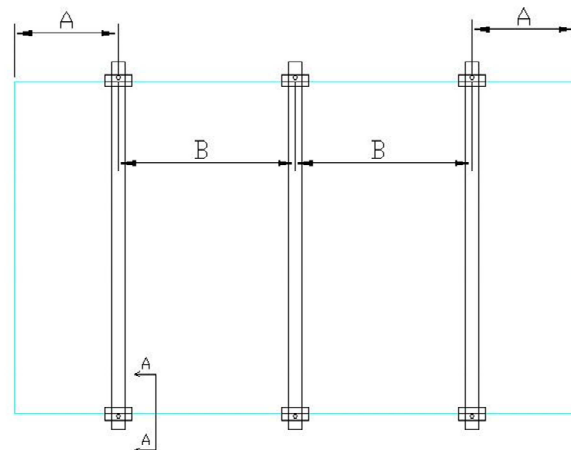
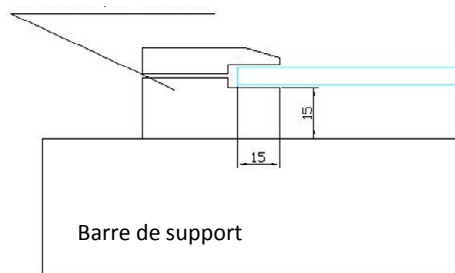
### Montage des laminés :

pour la fixation des laminés standard ou Verre-Verre est nécessaire d'utiliser des pinces certificats à cet effet en suivant les indications données par le schéma ci-dessous.

Les bornes vont placées exclusivement sur la longue des laminés; aux dessous du laminé doit être nécessairement inclus les trois barres de support, la distance minimale du laminé des barres doit être au maximum de 15 mm, comme illustré dans la section AA.

Particulier de la Section A:A

Pince pour laminés



Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAM 54/6 LAM GG	5400	2400
SAM 54/6 LAM	5400	2400
SAM 60/6 LAM GG	5400	2400
SAM 60/6 LAM	5400	2400
SAM 66/6 LAM	5400	2400
SAM 96/5 MK2 LAM	5400	2400

SAM 54/6: A = 150 mm

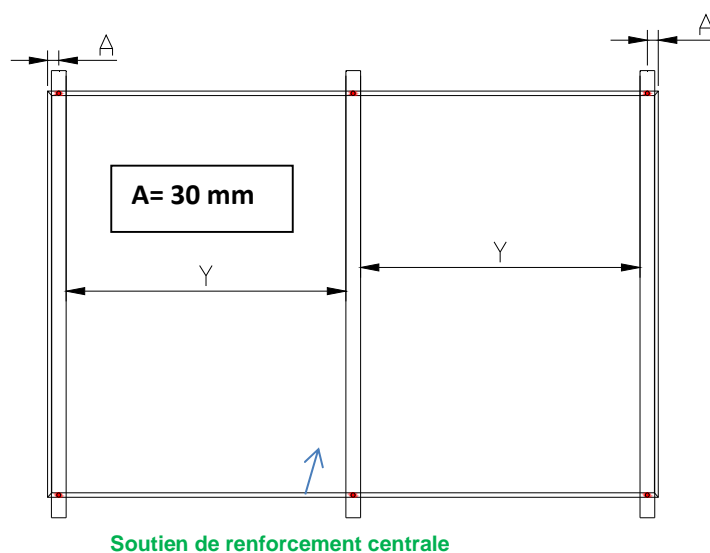
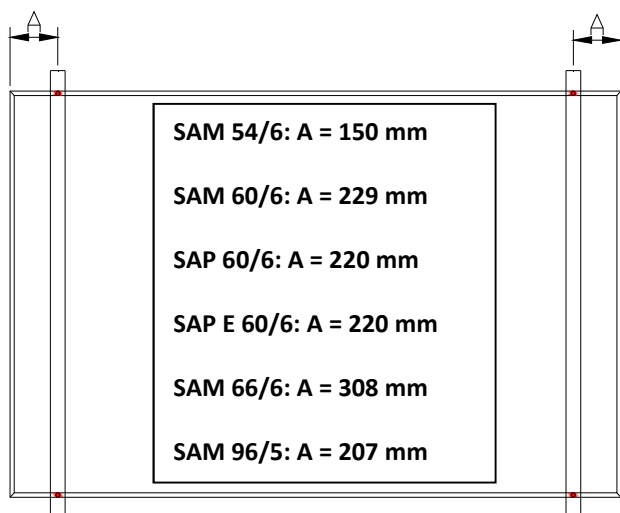
SAM 60/6: A = 229 mm

SAM 66/6: A = 308 mm

## Montage modules cadrés

### Montage avec bornes sur le côté long du cadre:

#### Supports parallèles au coté court



Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAM 54/6-35mm	2400*	2400
SAM 60/6-35mm	2400*	2400
SAM 66/6-45mm	5400	2400

\*5400 Pa avec cadre 45 mm

Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAP 60/6	2400	2400
SAP E 60/6	2400	2400

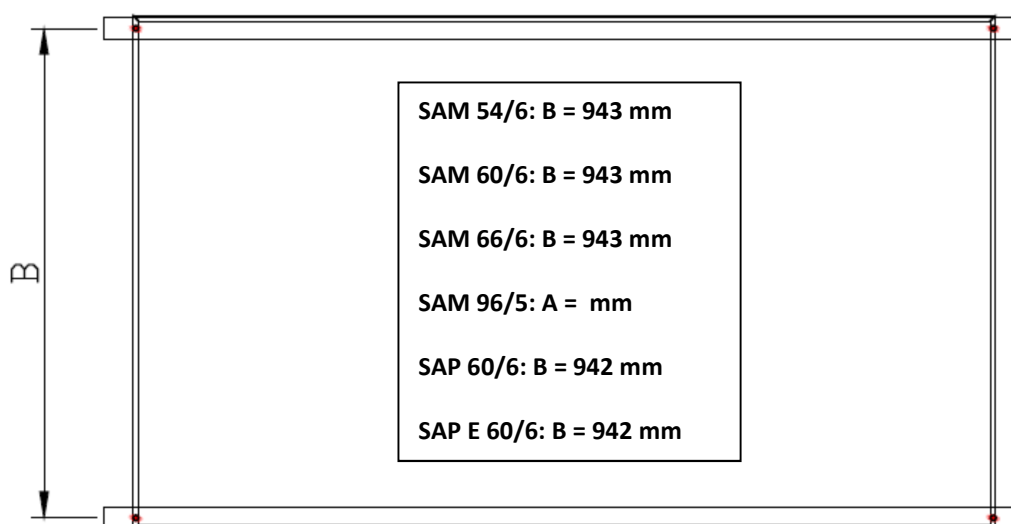
Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAM 54/6-35mm	6500*	2400
SAM 60/6-35mm	6500*	2400
SAM 66/6-45mm	10.000	2400

\*10.000 Pa avec cadre 45 mm

Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAP 60/6	5400	2400
SAP E 60/6	5400	2400

**Montage avec bornes sur le côté court du cadre:**

pour pouvoir effectuer ce type d'installation il faut garantir sur toute la longueur du module le cadre de support avec la barre de support, de cette manière les points de fixation des bornes seront au voisinage de angle du module. Le positionnement des barres doivent être conformes à l'empatement de la rémunération dans le dessin ci-dessous, les bornes doivent avoir une longueur maximale de 60 mm et la barre de support doivent avoir une largeur minimale de 40 mm.

**Supports parallèles au coté long**

Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAM 54/6-35mm	2400*	2400
SAM 60/6-35mm	2400*	2400
SAM 66/6-45mm	5400	2400

\*5400 Pa avec cadre 45 mm

Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAP 60/6	2400	2400
SAP E 60/6	2400	2400

**Montage sur systèmes d'insertion brevetés :**

Pour le montage des module Sunage avec les systèmes mentionnés ci-dessus reportez-vous au manuel de montage de la structure, rappeler que si le système fournit un support continu sur le côté long du module vous arriverez à:

Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAM 54/6-35mm	2400*	2400
SAM 60/6-35mm	2400*	2400
SAM 66/6-45mm	5400	2400

\*5400 Pa avec cadre 45 mm

Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAP 60/6	2400	2400
SAP E 60/6	2400	2400

Dans le cas contraire, le système de fixation prévoit un support continu sur le côté court du cadre il sera nécessaire de placer un renfort central qui est directement en contact avec la partie inférieure du cadre, afin d'obtenir:

Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAM 54/6-35mm	6500*	2400
SAM 60/6-35mm	6500*	2400
SAM 66/6-45mm	10000	2400

\*10.000 Pa avec cadre 45 mm

Modèle	Max charge de neige (Pa)	Vent (Pa)
SAP 60/6	5400	2400
SAP E 60/6	5400	2400

Pour l'installation de **laminés** série SAM avec les systèmes mentionnés ci-dessus se réfèrent au manuel de montage de la structure, rappeler que si le système prévoit un support continu sur les côtés du laminé et donc le laminé est similaire à un module encadrée et il est pas prévue renfort central, vous arriverez à:

**5400 Pa charge de neige, le vent :2400 Pa**

Dans le cas contraire, le système de fixation prévoit un support continu sur les côtés du laminé et est également pourvu d'un renfort central qui est directement en contact avec la partie inférieure du laminé , vous arriverez à:

**6500 Pa charge de neige, le vent : 2400 Pa**

**NB pour toute les installations qui dévie de celles contenues dans ce manuel est nécessaire une autorisation écrite de Sunage.**



## 12. Conseils pour une meilleure efficacité de l'installation

### Ombre réciproque des modules

Quand il est indispensable d'installer les modules sur plusieurs files parallèles entre elles, il est possible d'éviter qu'ils se fassent réciproquement de l'ombre en écartant les files en fonction de la hauteur du soleil sur l'horizon à midi lors du solstice d'hiver (fonction de l'inclinaison par rapport au terrain et à la latitude de l'endroit). Les effets deviennent sensibles quand les rangées sont composées de plusieurs modules. Pour réduire aussi l'ombre réciproque avant et après midi, il faudrait augmenter d'au moins 50% la distance minimale entre les files, calculée en fonction de l'incidence des rayons du soleil lors du solstice d'hiver. Cette solution pénalisant énormément la zone occupée par l'installation et considérant que l'énergie solaire disponible lors de cette période est la moins importante de l'année, il suffit d'empêcher que l'ombre génère un obscurcissement de toutes les chaînes à l'intérieur du module. En effet, la présence d'une diode de by-pass pour chaque chaîne composant le module permet de réduire la perte de contribution énergétique à une seule chaîne.

Pour y remédier, il suffit d'installer les modules « horizontalement » plutôt que « verticalement » : l'ombre réciproque obscurcira ainsi uniquement les cellules appartenant à une même chaîne au lieu d'obscurcir des cellules appartenant à toutes les chaînes du module.



**Pertes par couplage des modules:** ce sont des pertes qui influencent la productivité de l'installation et qui peuvent atteindre 4 % en cas d'installations ayant une puissance de l'ordre de centaines de KWp. Ces pertes sont dues au manque d'uniformité des prestations électriques fournies par les différents modules (même s'ils font partie d'une gamme identique de puissance nominale) qui composent chaque chaîne et par conséquent la différence entre les diverses chaînes.

Les pertes par couplage des modules peuvent être diminuées en réalisant des chaînes avec des modules ayant des valeurs homogènes d'IMP (courant à la puissance maximale) et/ou de Pmax (puissance de pic) indiquées dans les données électriques (Flash Report) fournies par Sunage et jointes à chaque facture.

### 13. Maintenance

Il est recommandé d'inspecter tous les modules au moins une fois par an afin de s'assurer que les branchements électriques sont sûrs, que les connexions mécaniques fonctionnent et qu'il n'y ait aucun signe de corrosion.

Il est conseillé de nettoyer la surface régulièrement avec de l'eau et un chiffon doux ou une éponge ; pour éliminer la saleté persistante, utiliser un détergent pour verre standard en vérifiant la neutralité du produit et en contrôlant qu'il ne laisse pas de résidu. Il est recommandé de n'utiliser aucun type de solvant car cela pourrait endommager le module, électriquement ou mécaniquement, et d'éviter l'utilisation de matériau abrasif, de brosses métalliques ou de lames pour les mêmes raisons.