

Ernst Schweizer AG, Metallbau  
CH-8908 Hedingen  
Telefon +41 44 763 61 11  
Telefax +41 44 763 61 19  
info@schweizer-metallbau.ch  
www.schweizer-metallbau.ch

Verkaufsbüros in:  
Bern, Biel, Brugg, Chur,  
Lausanne, Luzern,  
Möhlin, Solothurn,  
St. Gallen, Zürich



---

# Description du système SOLRIF® XL

Auteurs: Andreas Haller / Helge Hartwig / Jochen Rasmussen  
Etat: 3 mai 2007

---

## Contenu

1	Indications	3
1.1	Généralités	3
1.2	Sécurité	4
2	Description technique du système de cadres SOLRIF® XL	5
2.1	Domaines d'application	5
2.2	Modules encadrés	6
2.3	Des modules PV appropriés et certifiés	7
2.4	Etriers de montage et de fixation	7
2.5	Fixation des modules	8
3	Composants pour le montage en toiture	9
3.1	Profils de fin de bordure	9
3.2	Tôles de bordure	9
3.3	SOLRIF® XL – le sous-œuvre	10
3.4	Tôle de finition supérieure	10
3.5	Finition inférieure	11
3.6	Outils	11
4	Planification générale	11
4.1	Dimensions de la trame	11
4.2	Champs du générateur	12
4.3	Plan de trame	12
	Adresses, contacts	13

## 1 Indications

### 1.1 Généralités

#### L'étendue des informations - domaine applicable

Cette description du système présente les composants pour un montage en toiture des modules photovoltaïques (PV) avec le système de cadres SOLRIF® XL. Certaines particularités de SOLRIF® XL sont protégées par des brevets. Il s'agit d'une marque déposée protégée. Bien que le système SOLRIF® XL soit nécessaire pour la fixation des modules PV (souvent appelé kit SOLRIF® XL), nous décrivons également des composants en option pour le raccord des bordures à la toiture. En plus, nous prenons en compte la planification générale. Montage et câblage de l'onduleur ainsi que le raccord au réseau ne sont pas partie composante de SOLRIF® XL et ne figurent pas dans cette description.

L'encadrement de laminés PV en panneau de verre dans le système de cadres SOLRIF® XL est décrit dans le document « Documentation technique pour l'encadrement SOLRIF ». Ce document est librement accessible sur [www.solrif.com](http://www.solrif.com), dans la rubrique « documentations → instructions pour l'encadrement des laminés. Un suivi scrupuleux de l'instruction garantit l'obtention d'un élément de toiture étanche.

Pour les partenaires sous contrats, un instrument de calcul pour l'estimation statique, du modèle et du nombre d'étriers de fixation est disponible sur demande.

Pour les partenaires sous contrats, un instrument de calcul pour l'estimation statique, du modèle et du nombre d'étriers de fixation est disponible sur demande.

Il est judicieux de consulter cette « Description du système » parallèlement aux « Instructions pour le montage ».

#### L'étanchéité à la pluie

Le système SOLRIF® XL est imperméable à la pluie, comparable à un toit en tuiles traditionnel. Ce qui ne signifie pas qu'un toit soit étanche ! Suivant les conditions météorologiques, une infiltration de neige, de pluie battante ou d'eau montant du chéneau, peut pénétrer sous le toit. Nous imposons donc l'utilisation d'une bâche testée DINplus comme sous-toiture.

#### Le sous-œuvre et l'aération

En général, les règles de l'art du charpentier sont à respecter autant pour l'organisation du sous-œuvre que pour l'aération. Une aération renforcée de la garniture du comble, au moyen d'un contre-lattage, ainsi que quelques ouvertures pour la ventilation dans le faîtage ou les larmiers, prolongent la durée de vie du sous-œuvre. En plus, l'aération en arrière-fond des modules en silicium augmente leur rendement énergétique.

## Garanties et responsabilités

Nos « Conditions générales de vente et de livraison » sont en vigueur.

Les modules PV avec le système de cadres SOLRIF® XL, fournis par l'entreprise Ernst Schweizer SA, bénéficient d'une garantie de 10 ans sur les composants du cadre ainsi que sur le raccord étanche entre les cadres et les laminés.

Des modules PV non encadrés et fournis par Ernst Schweizer SA, ou sur mandat de cette entreprise, ne sont couverts d'aucune garantie.

Le raccordement des bordures avec les couvre-joints Ernst Schweizer SA, ou suivant leur exemple, garantit un toit étanche à la pluie selon les restrictions mentionnées plus haut. La garantie d'étanchéité des raccords des bordures incombe à l'artisan exécutant ce travail.

L'entreprise Ernst Schweizer SA ne donne aucune garantie quant au fonctionnement et l'efficacité électriques des modules PV.

Assumer une responsabilité ou une garantie face aux personnes lésées ou des dommages au matériel est exclu s'ils résultent d'une ou de plusieurs causes suivantes :

- Montage inadéquat
- Montage d'une installation inappropriée ou d'un dysfonctionnement des dispositifs de protection ou de sécurité
- Inobservation des instructions de montage
- Inobservation des règles électriques générales concernant les composants du courant continu (DC)
- Force majeure

## 1.2 Sécurité

### Dangers lors du maniement de SOLRIF® XL

Le système de cadres SOLRIF® XL a été développé conformément aux normes et directives générales ainsi qu'aux directives de sécurité en vigueur. Les autorisations requises ont été obtenues.

Ce qui ne saurait empêcher – lors d'un maniement ou d'une utilisation inadéquats – d'un côté que l'utilisateur ou des tiers se mettent en danger voir danger de vie, et de l'autre côté, un endommagement de l'appareillage ou d'autres valeurs matérielles.

Afin d'éviter tout danger, les modules PV encadrés par le système de cadres SOLRIF® XL ne doivent être employés que

- pour une utilisation appropriée
- dans un état de sécurité impeccable
- en observant toutes les instructions pour le montage

Des dommages pouvant entraver la sécurité sont à réparer immédiatement.

### **Exécution correcte**

Seules des personnes qualifiées sont autorisées à monter les modules PV SOLRIF® XL. Ce sont des personnes expérimentées dans le montage, l'installation et la mise en marche de ce produit ainsi que dans les autres travaux du domaine de la toiture.

La nécessité d'une protection contre la foudre resp. la surtension est liée à l'objet et doit être pour chaque cas réexaminée.

### **Mesures organisatrices**

- Tous les participants à l'installation porteront leur propre équipement de sécurité
- Tous les dispositifs de sécurité seront régulièrement contrôlés.

### **Mesures de sécurité informelles**

- En plus des instructions de montage, il faut respecter les réglementations et directives de prévention d'accidents en vigueur dans les divers pays resp. régions. Il faut spécialement observer les instructions de disposition et de sécurité (par ex. DIN VDE 0100, VDEW directive 2001 et compléments, VDI 6012, BGV A1, BGV A2, BGV C22).
- Lors de tout travail sur toiture, les réglementations professionnelles du collectif des métiers des couvreurs (BGR 203) ainsi que les réglementations spécifiques pour travaux de couverture et toutes autres directives en vigueur dans les divers pays resp. régions seront respectées.
- Lors d'utilisation de modules non préfabriqués, ne disposant pas de câblage solidement ancré ni de prises résistantes aux contacts, le câblage du circuit électrique continu (DC) doit être exécuté par un expert électrotechnicien.

### **Elimination**

- Les masses et matériaux sont à utiliser correctement, et ensuite, à trier par matériaux et à éliminer dans le respect de l'environnement.
- Tous les composants du système SOLRIF® XL sont recyclables !

## **2 Description technique du système de cadres SOLRIF® XL**

### **2.1 Domaines d'application**

SOLRIF® XL permet l'intégration dans la toiture de générateurs de courant solaire, dont l'exécution en panneau de verre présente une épaisseur maximale de 5.5 mm, conçus spécialement pour des modules plus grand que 0.8 m<sup>2</sup> de surface vitrée, sous conditions normales, ainsi que pour des modules plus petits, en cas d'exigences de sécurité relevées contre les rafales de vent.

#### **Conditions usuelles :**

- modules à la surface  $\leq 1,35$  m<sup>2</sup>
- bâtiments avec toitures en pente  $\leq 8$ m hauteur du faîte
- toitures en pente, inclinaison  $\geq 25^\circ$

- charge neigeuse jusqu'à 1,55 kN/m<sup>2</sup> <sup>1</sup>

D'autres conditions sont techniquement possibles et nécessitent éventuellement une adaptation du sous-œuvre ainsi que des ancrages supplémentaires. Sur demande, Ernst Schweizer SA estimera la pression statique. Il n'est en principe pas nécessaire de respecter des distances minimales au faîtage, à l'avant-toit ou aux larmiers. Par contre, il faut en tenir compte dans le dimensionnement statique en raison de la force éolienne.

### **Masse au mètre carré**

La masse au mètre carré du système de cadres SOLRIF® XL est, selon type de module, de 12 à 15 kg par m<sup>2</sup> d'espace du générateur.

### **Temps d'amortissement de l'énergie grise**

L'énergie nécessaire à la construction (matériaux et finition) d'un cadre pour modules est d'env. 60 kWh pour un module de 85 Watt. Pour un rendement supposé de 900 kWh /kWp, cela signifie un temps d'amortissement ≤ 0,8 années. Le module PV n'est pas pris en compte.

## **2.2 Modules encadrés**

Les modules encadrés avec le système de cadres SOLRIF® XL sont pourvus d'un cadre-contour, et collés étanches à l'eau. La bordure inférieure n'est calée que par un profil en aluminium. Ceci permet à la pluie d'évacuer les salissures et évite la formation de dépôts à la bordure inférieure des modules, dépôts susceptibles de réduire l'efficacité du module PV.

Les laminés peuvent être encadrés par l'installateur, par un partenaire SOLRIF® XL de la maison Ernst Schweizer SA ou sur mandat de cette entreprise (partenaire sous contrat).

Les dimensions des modules encadrés sont :

$$L \times H = \text{largeur du laminé} + 42 \text{ mm} \times \text{hauteur du laminé} + 45 \text{ mm}$$

**Attention** : Ces dimensions ne sont pas identiques à celles de la trame de montage (voir paragraphe 4.1)

### **Tolérances du système et de la finition**

Les modules encadrés sont fournis avec une tolérance de finition de 0,5 mm. Les profils latéraux s'engrenant les uns aux autres, donnent une mise en forme qui permet à chaque module un décalage de ± 2 mm.

---

<sup>1</sup> Zone I jusqu'à 900 m sur NN ; zone II, jusqu'à 700 m sur NN ; zone III jusqu'à 600 m sur NN, Zone IV jusqu'à 400 mm sur NN

## Transport et entreposage des modules PV encadrés par SOLRIF® XL

Les modules PV encadrés par SOLRIF® XL doivent être entreposés et transportés de manière verticale et bien fixés. Les bords des panneaux en verre non protégés sont à orienter vers le haut.

### 2.3 Des modules PV appropriés et certifiés

En principe, tous les modules en panneaux de verre sont adéquats aux surfaces d'env.  $\leq 1.35 \text{ m}^2$ , ayant une épaisseur maximale de 5,5 mm et une distance minimale de 14 mm entre la boîte de raccord et la bordure de verre. Pour les modules avec boîtes de raccord plus proches que 14 mm, un travail complémentaire s'impose au niveau des profils du cadre.

Pour une série de laminés, les tests selon IEC 61215 (tests de résistance à la force éolienne et à la charge neigeuse) ont été répétés avec le système de cadres SOLRIF® XL. Selon exécution, ces expertises représentent une confirmation d'aptitude à l'emploi et/ou à la complémentarité de la certification selon IEC 61215.

La liste actualisée des modules expertisés est à disposition sous : [www.solrif.com](http://www.solrif.com).

### 2.4 Etriers de montage et de fixation

Les modules PV encadrés par SOLRIF® XL seront ancrés par des étriers de montage dans le sous-œuvre en bois. Ce procédé nécessite deux différents modèles d'étriers:

#### Etrier de montage „Cadre“:

L'étrier de montage « Cadre » sert à ancrer deux modules dans leur espace de recouvrement. L'étrier est constitué de deux parties fixées l'une sur l'autre pour le montage. On a généralement besoin de ce modèle d'étrier.

Largeur de l'étrier : 16 mm  
Epaisseur du matériel 1,5 + 2,0 mm  
Matériel : acier à ressorts inoxydable, type 1.4310

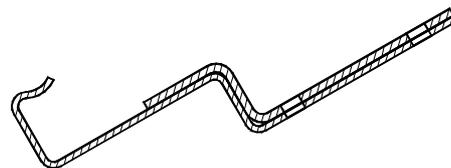


Fig. 1: L'étrier de montage « Cadre »

### Etrier de montage « Verre » :

L'étrier de montage « Verre » permet d'ancrer un module supplémentaire dans la surface verre. L'étrier est constitué de deux parties collées l'une à l'autre pour le montage. Comme protection du verre, le devant de l'étrier est pourvu d'une pellicule résistant aux intempéries. Ce modèle d'étrier est une mesure complémentaire et non nécessaire dans tous les cas.

Largeur de l'étrier : 16 mm

Epaisseur du matériel 1,5 + 2,0 mm

Matériel : acier à ressorts inoxydable, type 1.4310

### Etrier de montage « spécial haut »

Pour des tôles de raccordement plates, l'étrier de montage « spécial haut » permet d'ancrer depuis en haut la rangée supérieure des modules. Pour poser depuis en haut des tôles par agrafage, on peut aussi utiliser les étriers « Cadre ».

Largeur étrier : 16 mm

Epaisseur du matériel : 2,0 mm

Matériel : acier à ressorts inoxydable, type 1.4310

Les étriers devraient être vissés avec deux boulons à tête mi-ronde en acier A2, 4,5 x 30 mm SPAX-S, chacun. Ces vis ne font pas partie du kit livré. Si plusieurs étriers « Verre » s'avèrent nécessaires, il faudra les aligner de manière symétrique.

**Conseil** : N'utilisez pas de boulons à tête fraisée, ils pourraient endommager l'étrier.

## 2.5 Fixation des modules

Au moyen d'un étrier « Cadre » on tient à leur bord inférieur toujours 2 profils de cadre, engrenés latéralement l'un à l'autre, et on les fixe à la bordure supérieure de la rangée de modules suivante.

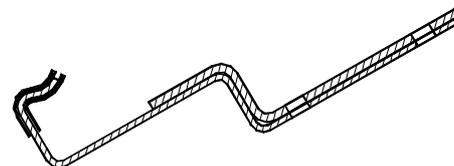


Fig. 2 : L'étrier de montage « Verre »

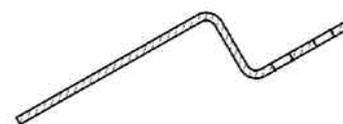
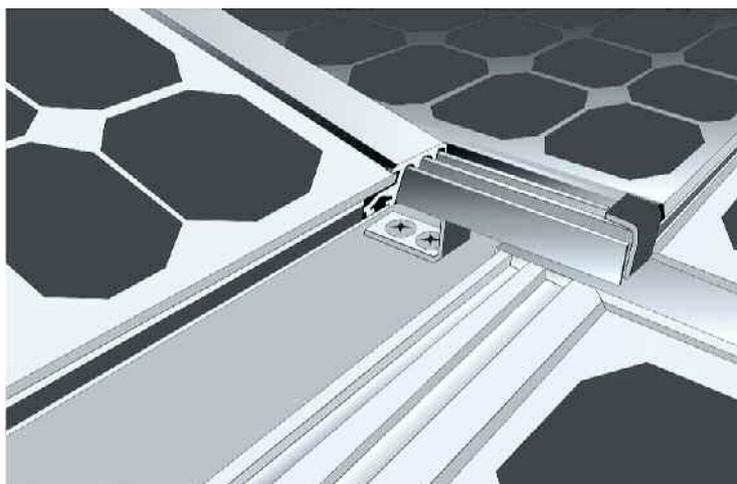


Fig. 3 : étrier de montage «Haut»



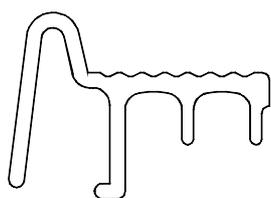
**Fig. 4 : Fixation des modules**

Si – pour satisfaire aux exigences statiques – on se sert de plusieurs étriers de montage, l'étrier s'agrippe directement à la surface en verre de la bordure inférieure libre du module. Il faut donc utiliser les étriers de montage « Verre » pourvus d'une protection de bordure.

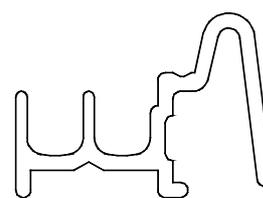
### 3 Composants pour le montage en toiture

#### 3.1 Profils de fin de bordure

Pour SOLRIF® XL sont disponibles en option des profils spéciaux pour la finition des champs droits et gauches ainsi que pour l'entôlage latéral simple des raccords à la couverture avec des tuiles. Des informations complémentaires concernant l'utilisation de ces profils se trouvent dans les « Instructions pour le montage »



**Fig. 5: Profil de fin de bordure gauche**

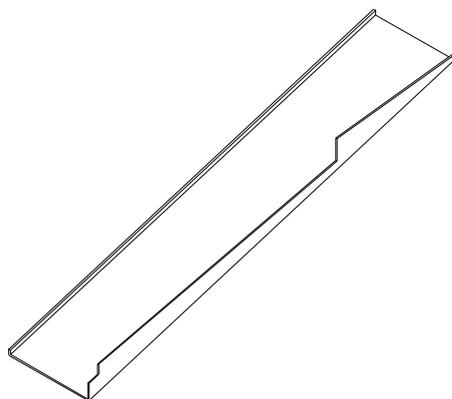


**Fig. 6: Profil de fin de bordure droite**

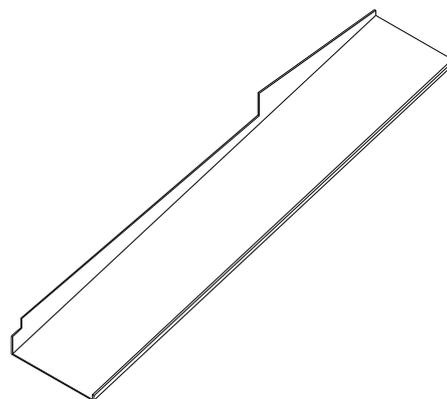
#### 3.2 Tôles de bordure

La diversité des dimensions des modules et des cadres nécessite une fabrication ciblée des tôles de bordures par le ferblantier tôlier ou par un partenaire de distribution SOLRIF® XL. Ils doivent insérer un raccord résistant aux intempéries entre les profils de fin de bordures et les tuiles.

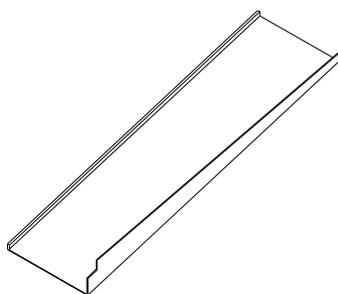
Ernst Schweizer SA, constructions en métal, différencie 4 tôles de bordures :



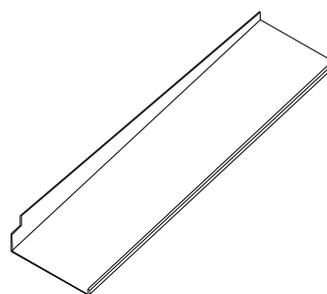
**Fig. 7: Tôle de bordure supérieure gauche**



**Fig. 8: Tôle de bordure supérieure droite**



**Fig. 9: Tôle de bordure gauche**



**Fig. 10: Tôle de bordure droite**

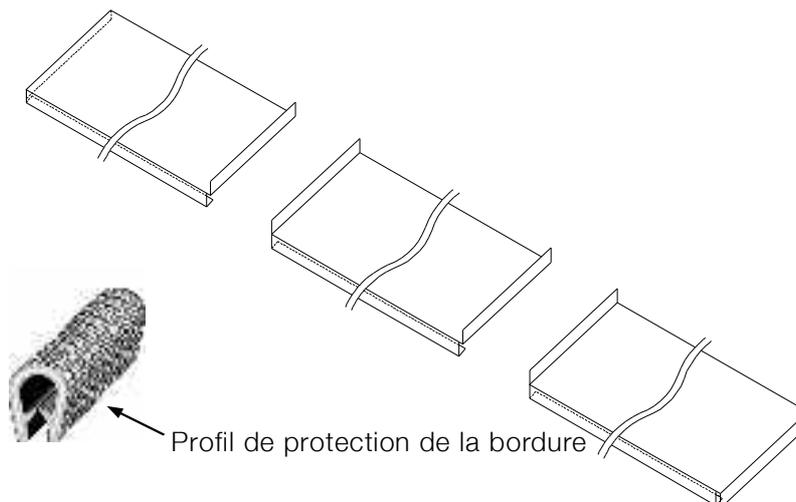
### 3.3 SOLRIF® XL – le sous-œuvre

Le lattage SOLRIF® XL est le sous-œuvre des modules SOLRIF® XL. Des lattes d'une section de 35 x 120 mm ont fait leurs preuves.

Comme chanlatte nous recommandons d'utiliser un bois biaisé aux dimensions latérales de 40 x 45 resp. 30 mm (voir « Instructions pour le montage de SOLRIF® XL », dessin détaillé A).

### 3.4 Tôle de finition supérieure

La bordure supérieure est faite de plusieurs tôles dont chacune est attribuée à un module de la rangée supérieure. Afin d'établir une transition propre avec la tôle de finition, les coins des tôles de finition sont formés de manière spéciale. Il en résulte que pour la finition supérieure, trois tôles de forme différente sont à disposition. Les tôles de finition sont raccordées à leurs bords relevés par un profil de protection de bordures, de manière à résister aux intempéries.



**Fig. 11: tôles de finition supérieure, et profil de protection de la bordure**

### 3.5 Finition inférieure

Pour la transition du champ inférieur aux tuiles, l'on utilise la bande Wakaflex, de Braas, largeur 280 mm. Informations complémentaires : site Internet [www.braas.de](http://www.braas.de).

### 3.6 Outils

Le montage de SOLRIF® XL nécessite peu d'outils (voir « Instructions de montage »

- Pour les préparatifs du sous-œuvre il faut :
  - chevillière
  - mètre
  - crayon de charpentier
  - scie à bois
  - visseuse à accu avec deux accus
- un couteau pour couper la bande Wakaflex et les bandes épaisses pour angles
- une ficelle à tracer pour marquer la première rangée des étriers
- des cisailles et une pince à tôles pour modifier éventuellement les bords des tôles.

## 4 Planification générale

### 4.1 Dimensions de la trame

La surface du générateur est déterminée par la dimension et le nombre de modules encadrés par le système de cadres SOLRIF® XL. En tenant compte du recouvrement des profils d'encadrement, on arrive à la trame de pose adéquate.

Dimension de trame horizontale :  $R_{hor}$  [mm] = largeur du laminé [mm] + 31 mm

Dimension de trame verticale :  $R_{ver}$  [mm] = hauteur du laminé [mm]

## 4.2 Champs du générateur

La multiplication des dimensions de la trame avec le nombre correspondant de fentes entre les modules resp. rangées de modules permet de définir les dimensions extérieures approximatives du générateur.

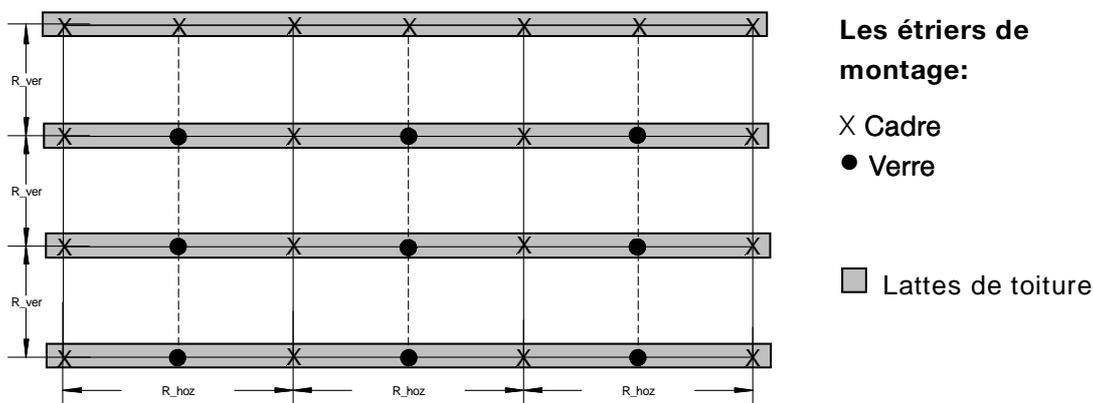
Largeur du générateur [mm] =  $R_{hor}$  [mm] x nombre de fentes de modules

Hauteur du générateur [mm] =  $R_{ver}$  [mm] x nombre de rangées de modules

En tenant compte de la finition du profil de bordure, il faut ajouter à la largeur du générateur du côté droit et du côté gauche 15 mm ainsi que 30 mm pour sa hauteur, car pour l'élément le plus haut il n'y en a pas d'autre en recouvrement.

## 4.3 Plan de trame

Les positions des étriers sur le sous-œuvre sont visibles sur le plan de la trame. Le plan de la trame se base sur les dimensions de la trame calculées.



### Plan 1: Plan de trame standard pour un champ générateur de 9 modules

Ont été ajoutés au plan : des étriers « Verre », qu'il faut centrer au maximum entre les étriers « Cadre ».

Vous pouvez obtenir votre plan de trame personnalisé sur demande en même temps que la livraison du matériel de votre fournisseur SOLRIF® XL.

---

## Adresses, contacts

Andreas Haller  
(Responsable  
domaine énergie solaire)

Helge Hartwig, Dr.  
(Photovoltaïque, systèmes de montage)

Ernst Schweizer SA, constructions métalliques  
Bahnhofplatz 11  
CH-8908 Hedingen

Téléphone, ligne directe:  
+41 44 763 63 80                      +41 44 763 63 40  
Fax: +41 44 763 64 10

[andreas.haller@schweizer-metallbau.ch](mailto:andreas.haller@schweizer-metallbau.ch)  
[helge.hartwig@schweizer-metallbau.ch](mailto:helge.hartwig@schweizer-metallbau.ch)  
[www.schweizer-metallbau.ch](http://www.schweizer-metallbau.ch)  
[www.solrif.com](http://www.solrif.com)