

# MANUEL D'INSTALLATION

Pour les modules aleo

cadre standard 42mm :  
X63-X61-X83-X81

cadre standard de 35mm :  
P23

Cadre standard 40mm :  
LEO L62-L64 – LEO Black L82-L84

cadre Solrif® pour intégration en toiture :  
S83 Sol-S81 Sol-LEO Sol (S82)

À lire attentivement avant l'installation. Conserver pour la maintenance.

## 1 Ce manuel est disponible dans d'autres langues

<b>Deutsch</b> (de-DE)	Wenn Sie diese Installationsanleitung in deutscher Sprache benötigen, wenden Sie sich bitte an aleo solar, siehe Kap. 2.2.
<b>English</b> (en-GB)	If you require this installation manual in English, please contact aleo solar, see chap. 2.2.
<b>Italiano</b> (it-IT)	Ove necessitate delle seguenti istruzioni d'uso in lingua italiana, vogliate gentilmente rivolgervi a aleo solar, vedi cap 2.2.
<b>Polski</b> (pl-PL)	Jeżeli potrzebują Państwo niniejszej instrukcji obsługi w języku polskim, prosimy o skontaktowanie się z aleo solar, patrz część 2.2.
<b>Nederlands (Benelux)</b> (nl-BE)	Wenst u deze handleiding in het Nederlands te ontvangen, neem dan contact op met de klantenservice van aleo solar zie hoofdstuk 2.2.

## 2 Support produit

### 2.1 Informations détaillées

aleo solar propose non seulement ce manuel succinct, mais également des informations supplémentaires sur son site Internet.

### 2.2 Contact

aleo solar GmbH  
Marius-Eriksen-Straße 1  
17291 Prenzlau  
Allemagne

T +49 (0)3984 8328-0  
F +49 (0)3984 8328-115  
E [info@aleo-solar.fr](mailto:info@aleo-solar.fr)  
W [www.aleo-solar.fr](http://www.aleo-solar.fr)

### 2.3 Copyright

© 2022 aleo solar GmbH

Ce guide est protégé par la loi sur le droit d'auteur. Tous droits réservés. La photocopie, la reproduction, la traduction de l'ensemble ou d'un extrait quelconque de ce guide, par quelque procédé que ce soit, tant électronique que mécanique, sont interdites sans l'autorisation écrite préalable de l'auteur. Le client est néanmoins autorisé à réaliser une copie de sécurité pour son propre usage.

aleo solar se réserve le droit de modifier le présent document sans préavis.

aleo® et aleo solar® sont des marques déposées d'aleo solar GmbH.

<b>3</b>	<b>Table des matière</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>Détails du montage mécanique</b>	<b>14</b>
<b>1</b>	<b>Ce manuel est disponible dans d'autres langues</b>	<b>2</b>	<b>11.1</b>	<b>Positionnement des profilés de montage</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>Support produit</b>	<b>2</b>	<b>11.2</b>	<b>Montage des modules cadrés avec brides de fixation</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Informations détaillées</b>	<b>2</b>	<b>11.3</b>	<b>Montage par vis</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Contact</b>	<b>2</b>	<b>11.4</b>	<b>Montage par insertion</b>	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>Copyright</b>	<b>2</b>	<b>11.5</b>	<b>Modules avec cadre Solrif®</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Table des matières</b>	<b>3</b>	<b>11.6</b>	<b>Niveaux de charge</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Explication des consignes de sécurité</b>	<b>4</b>	<b>10.7</b>	<b>Schémas de montage des modules avec cadre standard</b>	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Avertissements et consignes du manuel</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>Pour l'exploitant : entretien</b>	<b>22</b>
<b>4.2</b>	<b>Informations sur les modules</b>	<b>4</b>	<b>12.1</b>	<b>Inspection</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>À propos de ce manuel</b>	<b>4</b>	<b>12.2</b>	<b>Contrôle</b>	<b>22</b>
<b>5.1</b>	<b>Informations détaillées destinées aux installateurs et aux ingénieurs d'étude</b>	<b>4</b>	<b>12.3</b>	<b>Détails concernant les inspections</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Utilisation des modules aleo</b>	<b>5</b>	<b>12.4</b>	<b>Nettoyage</b>	<b>23</b>
<b>6.1</b>	<b>Utilisation conforme</b>	<b>5</b>	<b>12.5</b>	<b>Réparation</b>	<b>24</b>
<b>6.2</b>	<b>Protection des personnes</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>Pour l'exploitant : mise hors service</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>Transport</b>	<b>6</b>	<b>13.1</b>	<b>Mesures de précaution</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Préparatifs de l'installation</b>	<b>7</b>	<b>13.2</b>	<b>Élimination</b>	<b>25</b>
<b>8.1</b>	<b>Manipulation des modules aleo</b>	<b>7</b>	<b>13.3</b>	<b>Reprise</b>	<b>25</b>
<b>8.2</b>	<b>Mesures de précaution</b>	<b>7</b>	<b>13.4</b>	<b>PV Cycle</b>	<b>25</b>
<b>8.3</b>	<b>Protection sanitaire</b>	<b>8</b>			
<b>9</b>	<b>Installation mécanique</b>	<b>9</b>			
<b>9.1</b>	<b>Sens de montage des modules</b>	<b>9</b>			
<b>9.2</b>	<b>Mesures de précaution</b>	<b>9</b>			
<b>9.3</b>	<b>Types de montage inappropriés</b>	<b>9</b>			
<b>9.4</b>	<b>Distances</b>	<b>9</b>			
<b>9.5</b>	<b>Non-utilisation de joints d'étanchéité</b>	<b>10</b>			
<b>9.6</b>	<b>Espace libre sous les modules</b>	<b>10</b>			
<b>9.7</b>	<b>Ombrages</b>	<b>10</b>			
<b>10</b>	<b>Installation électrique</b>	<b>11</b>			
<b>10.1</b>	<b>Connecteurs</b>	<b>11</b>			
<b>10.2</b>	<b>Câblage des chaînes de modules</b>	<b>11</b>			
<b>10.3</b>	<b>Liaison équipotentielle (mise à la terre) des cadres des modules</b>	<b>12</b>			
<b>10.4</b>	<b>Protection contre la foudre</b>	<b>13</b>			
<b>10.5</b>	<b>Branchement en parallèle et en série</b>	<b>13</b>			

## 4 Explication des consignes de sécurité



Ceci est le pictogramme de danger. Différentes versions sont utilisées dans ce manuel afin vous avertir du risque de blessures corporelles.

### 4.1 Avertissements et consignes du manuel

La structure des avertissements est la suivante :

**Nature et source du danger : Conséquences possibles en cas de non-respect.**

- Mesures ou interdictions pour les éviter

 **DANGER !**

**DANGER** indique une situation dans laquelle il existe un danger immédiat qui entraîne inéluctablement la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.

La structure des textes des avertissements et des mises en garde sont structurés est la suivante :

**Nature et source du danger : Conséquences possibles en cas de non-respect.**

- Mesures ou interdictions pour les éviter



**AVERTISSEMENT !**

**AVERTISSEMENT** indique une situation potentiellement dangereuse, qui peut entraîner la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.



**ATTENTION !**

**ATTENTION** indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut causer des blessures légères ou de gravité moyenne.

**INFORMATION**

Dans ce manuel, **INFORMATION** indique une situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner des dommages matériels si elle n'est pas évitée.

### 4.2 Informations sur les modules

Le pictogramme suivant se trouve sur les modules :



Si ce pictogramme apparaît également sur une étiquette de danger ou d'avertissement, il vous avertit qu'il existe un danger dû aux courants ou aux tensions électriques. Il peut provoquer des blessures corporelles si vous ne respectez pas les consignes.

## 5 À propos de ce manuel

La version 4.9 du présent manuel a été publiée en 09/2022. Elle remplace et annule toutes les versions précédentes.

aleo solar s'efforce d'améliorer en permanence ses produits et leur documentation. Nous vous recommandons donc de toujours utiliser la dernière version du manuel. Remettez-le à l'exploitant après l'installation et demandez-lui d'en confirmer la réception.

### 5.1 Informations détaillées destinées aux installateurs et aux ingénieurs d'étude

#### 5.1.1 Informations sur le site Internet d'aleo solar

Vous trouverez la dernière version du manuel succinct et d'autres informations sur le site Internet d'aleo solar : [www.aleo-solar.fr](http://www.aleo-solar.fr).

Si vous trouvez un manuel plus récent pour vos modules, veuillez l'utiliser.

#### 5.1.2 Sources d'information pour les exploitants

En tant qu'exploitant, vous pouvez vous adresser à votre partenaire spécialisé aleo solar ou directement au service clients d'aleo solar si vous avez des questions (reportez-vous au chap. 2.2 : « Contact »).

## 6 Utilisation des modules aleo

### 6.1 Utilisation conforme

#### 6.1.1 Utilisation appropriée

Utilisez les modules pour produire de l'énergie électrique dans des installations photovoltaïques fixes raccordées au réseau électrique. Il est possible que vous ayez besoin de composants supplémentaires si vous souhaitez les utiliser à d'autres fins.

Les modules aleo peuvent être installés à proximité d'élevages d'animaux ou de la côte.

Respectez les lois, les ordonnances, les directives et les normes (état de la technique) en vigueur lors de l'installation et de l'exploitation.

#### 6.1.2 Utilisation non appropriée

##### INFORMATION

- N'installez pas les modules aleo sur des véhicules et ne les utilisez pas dans des applications aéronautiques, spatiales ou maritimes, ni à une altitude supérieure à 2000 m<sup>1</sup> au-dessus du niveau de la mer.
- N'utilisez pas les modules s'ils sont exposés à de la lumière solaire concentrée, à une forte lumière artificielle ou à des vapeurs ou dans des situations où ils pourraient être immergés dans de l'eau ou dans d'autres liquides.
- Évitez d'utiliser les modules aleo dans des environnements très sales.



##### AVERTISSEMENT !

- Évitez l'utilisation de substances chimiques agressives (herbicides, p. ex.) à proximité des modules aleo installés.

#### 6.1.3 Informations spécifiques au produit

Des informations spécifiques au produit (fiche technique, par ex.) peuvent être fournies.

Utilisez uniquement les modules aux fins indiquées dans les informations spécifiques au produit.

Les types de modules sont classés dans la catégorie d'utilisation A selon la norme CEI 61730. Consultez la fiche technique ou la plaque signalétique pour connaître les caractéristiques électriques.

Dans les conditions normales, un module PV peut fournir un courant ou une tension supérieure à ceux spécifiés dans les conditions d'essai normalisées.<sup>2</sup> Pour déterminer les valeurs nominales de tension des composants, les valeurs nominales d'intensité des conducteurs, les tailles des fusibles et le dimensionnement des commandes raccordées aux modules photovoltaïques, il faut donc

multiplier les valeurs  $I_{sc}$  et  $U_{oc}$  indiquées sur le module par le 1,25.

La fiche technique prévaut s'il existe des divergences entre les informations de celle-ci et celles du présent manuel.

### 6.2 Protection des personnes

#### 6.2.1 Mesures de précaution d'ordre électrique

DANGER !

Tensions continues élevées lors du stockage, de l'installation, de l'exploitation et de la maintenance : Danger de mort par électrocution !

- Les modules aleo ne doivent être installés que par des personnes qualifiées disposant de connaissances techniques approfondies.

DANGER !

Production de tensions continues élevées dangereuses possibles, même par lumière incidente faible, notamment lors de la mise en série de modules : Danger de mort par électrocution !

- Ne touchez en aucun cas les raccordements électriques d'un module solaire, même si vous avez mis le générateur photovoltaïque hors tension.

DANGER !

Formation d'arc électrique en cas de connexion ou de déconnexion incorrecte de branchements électriques : Danger de mort ou de blessures graves par électrocution ou blessures graves par brûlure !

- Mettez hors tension le générateur photovoltaïque avant toute intervention sur ses composants électriques.

DANGER !

Contact avec des pièces conductrices dû à une isolation défectueuse ou à cause de caches endommagés ou absents pour les boîtiers de raccordement : Danger de mort ou de blessures graves par électrocution !

- Ne touchez pas les pièces endommagées à mains nues.
- Portez des vêtements de protection et utilisez les outils isolés appropriés.

DANGER !

Des tensions continues élevées sont possibles, même lorsque le générateur photovoltaïque est hors tension

<sup>1</sup> Selon l'IEC 61730.

<sup>2</sup> En cas de fort ensoleillement, de faible température ambiante et de reflets sur la neige, p. ex.

et raccordé à la terre : Danger de mort ou de blessures graves par électrocution !

- Si le circuit de votre générateur photovoltaïque est raccordé à la terre, retirez la mise à la terre avant d'effectuer des travaux électriques celui-ci.



#### AVERTISSEMENT !

Contact avec des pièces conductrices avec un outil inapproprié ou humide : Risque d'électrocution !

- Utilisez exclusivement des outils isolés agréés pour l'installation ou pour la maintenance de composants conducteurs.
- Travaillez de préférence dans des conditions ambiantes sèches. Vérifiez que tous les raccordements électriques des modules solaires, les lignes et les outils sont secs.

#### INFORMATION

Travaillez en binôme afin que quelqu'un puisse vous aider en cas de blessure. En effet, les modules produisent une tension dès qu'ils sont exposés à la lumière. Pendant la journée, certaines parties de l'installation sont donc toujours sous tension.

#### 6.2.2 Mesures de précaution d'ordre mécanique



#### AVERTISSEMENT !

Le verre peut se fissurer, se casser ou voler en éclats : risque de blessures !

- Ne marchez ou ne vous asseyez en aucun cas sur des modules solaires.
- Évitez que les surfaces vitrées ainsi que leurs arêtes et angles ne subissent des impacts ou des chocs.



#### AVERTISSEMENT !

Pièces conductrices apparentes en raison du verre endommagé : Risque d'électrocution !

- Utilisez uniquement des modules dont l'isolation est parfaite.



#### ATTENTION !

Bords coupants ou éclats de verre d'éclats de verre : risque de blessures !

- Portez toujours un équipement de protection approprié (gants et lunettes de protection, p. ex.).
- Faites très attention aux arêtes et aux angles des surfaces vitrées des modules sans cadre.



#### AVERTISSEMENT !

Film isolant arrière endommagé : risque d'électrocution et d'incendie !

- Évitez de toucher le dos du module avec des objets tranchants ou pointus.
- Veillez à ce que ce film ne soit pas endommagé.

## 7 Transport

- Les modules aleo sont acheminés verticalement, pour leur éviter les contraintes mécaniques qui pourraient leur arriver lors des conditions habituelles de transport.
- Ne soumettez pas les modules aleo à des chocs ou des vibrations excessives lors du transport (transport par hélicoptère, par ex).

## 8 Préparatifs de l'installation

### 8.1 Manipulation des modules aleo

#### 8.1.1 Entreposage des modules

- Modules cadrés
- Sur palettes :

##### INFORMATION

- Entrepochez les modules aleo à la verticale dans les unités d'emballage. Assurez-vous que chaque module dispose d'une surface d'appui suffisante.
- Évitez absolument d'empiler les unités d'emballage, car cela peut endommager les modules.
- Entrepochez les modules dans un endroit sec. L'emballage n'est pas étanche.
- Entrepochez les modules à une température ambiante maximale de 40 °C.

- À l'unité :

##### INFORMATION

- Entrepochez les modules isolés verticalement sur des supports cunéiformes avec les rembourrages appropriés. Utilisez également les rembourrages appropriés entre les différents modules.
- Évitez d'empiler les modules isolés et les palettes sur lesquelles ils se trouvent.
- Entrepochez les modules dans un endroit sec.
- Entrepochez les modules à une température ambiante maximale de 40 °C.

#### 8.1.2 Déballage des modules

##### INFORMATION

- Modules cadrés
- Inclinez la palette à l'aide d'un support (par ex. avec une poutre, hauteur d'env. 10 cm pour une inclinaison de 5°) afin que la découpe sur la face avant du carton soit plus élevée. Les modules appuient ainsi sur l'arrière du carton et ils sont plus faciles à retirer.
- Pour incliner la palette, utilisez un support qui soutient tout son côté (une barre, p. ex.). Les modules sont ainsi soutenus sur toute leur largeur dans le carton.
- Retirez les modules uniquement par ce côté.
- Retirez les modules à deux, si possible.
- Respectez également les consignes de déballage mentionnées sur les cartons d'emballage des modules.

- Des garnitures en liège à l'arrière du cadre ou des feuilles de carton entre les modules servent de séparateurs entre les modules. Tous les éléments intercalaires doivent être retirés du module avant l'installation.

#### 8.1.3 Contrôle de l'état des modules

##### INFORMATION

- Vérifiez le bon état mécanique de chaque module aleo avant l'installation. Faites particulièrement attention aux éventuels dommages sur les vitres et les films isolants au dos.
- Vérifiez également que l'isolation des câbles, connecteurs et des boîtiers de raccordement n'est pas endommagée.
- Si vous constatez des dommages, signalez-les immédiatement au fournisseur ou au transporteur.

#### 8.1.4 Transport des modules jusqu'au lieu d'installation

- Modules cadrés

##### INFORMATION

- Portez toujours les modules à deux. Saisissez les modules par les côtés longs.
- Veillez à ce que la boîte de jonction et les câbles ne subissent aucune contrainte de traction ou de pression lors du transport de modules individuels.

### 8.2 Mesures de précaution

#### DANGER !

Lors de l'installation sur des toits ou d'autres emplacements sur-élevés, des objets peuvent tomber : Danger de mort ou de blessures graves !

- Interdire l'accès à la zone de danger aux personnes et aux animaux avant de commencer les travaux d'installation. Enlevez également tous les objets de la zone dangereuse dans la mesure du possible.

#### DANGER !

Formation d'arc électrique en cas de connexion ou de déconnexion incorrecte de branchements électriques : Danger de mort ou de blessures graves par électrocution ou brûlure !

- Mettez hors tension le générateur photovoltaïque avant toute intervention sur ses composants électriques.

#### DANGER !

Présence de tensions continues élevées même si le générateur photovoltaïque est hors tension, lorsque ce

**dernier est mis à la terre : Risque de blessure grave, voire mortelle, par électrocution !**

- Si le circuit de votre générateur photovoltaïque est raccordé à la terre, retirez la mise à la terre avant d'effectuer des travaux électriques celui-ci.

- Protégez-vous contre les brûlures en portant des gants de protection et des vêtements de protection appropriés.



#### **AVERTISSEMENT !**

**Lorsque les modules ont été endommagés, toute partie sous tension vous expose à un risque d'électrocution !**

- Utilisez uniquement des composants en parfait état pour le montage de l'installation photovoltaïque. N'installez pas de modules solaires présentant des dommages visibles du verre, du film isolant arrière ou de l'isolation des raccordements électriques.



#### **AVERTISSEMENT !**

**En cas d'utilisation d'outils inappropriés ou de présence d'humidité, vous pouvez entrer en contact avec des pièces sous tension : Risque d'électrocution !**

- Utilisez exclusivement des outils isolés agréés pour l'installation ou pour la maintenance de composants conducteurs de tension.
- Effectuez les travaux de préférence par temps sec. Assurez-vous et veillez à ce que les connecteurs électriques des modules solaires, les câbles utilisés pour l'installation et les outils utilisés soient secs.

### **8.3 Protection sanitaire**



#### **ATTENTION !**

**En cas de vent, pluie, neige ou verglas, vous pourriez glisser : risque de blessure par chute ou de collision avec des objets !**

- N'opérez pas en cas de mauvaises conditions météorologiques tel qu'un vent fort ou de précipitations.
- Évitez également de travailler sur le site d'installation en cas de gel ou de neige.
- Utilisez l'équipement de sécurité requis ou recommandé par la réglementation locale, tels que casques de protection, chaussures de sécurité avec semelles en caoutchouc, lunettes de protection, gants ou dispositifs de retenue.



#### **ATTENTION !**

**En cas de fort rayonnement solaire, certaines parties du module peuvent devenir très chaudes : risque de brûlure !**



## 9 Installation mécanique

### 9.1 Sens de montage des modules

#### 9.1.1 Montage vertical

Lorsque les modules sont installés à la verticale, assurez-vous que les câbles soient orientés vers le sol et la boîte de jonction vers le haut.

#### 9.1.2 Montage en position horizontale (pour les modules X61, X63, X81, X83 et P23)

Lors du montage horizontal, montez les modules de manière à ce que les orifices de passage des câbles ou les boîtes de jonction soient situés sur le côté intérieur du générateur photovoltaïque (reportez-vous à la fig. 1 ci-dessous). Évitez de les positionner sur l'arête extérieure latérale du générateur photovoltaïque afin de minimiser les influences des conditions environnementales, comme le vent ou la pluie.

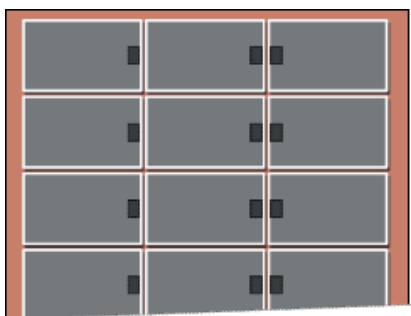


Fig. 1 Position recommandée des boîtes de jonction pour le montage horizontal (orientés vers le centre du générateur)

#### 9.1.3 Inclinaison

Inclinez la surface des modules d'un angle d'au moins 10° par rapport au plan horizontal, afin de permettre un bon écoulement de l'eau de pluie et donc d'assurer une meilleure faculté d'auto-nettoyage des modules. Pour un auto-nettoyage optimal, aleo solar recommande un angle minimal d'inclinaison de 15° par rapport au plan horizontal.

Dans le cas d'installation sur toits plats, il est recommandé d'utiliser notre module sans cadre.

### 9.2 Mesures de précaution

#### INFORMATION

- Ne percez pas de trous supplémentaires dans le cadre des modules aleo.

### 9.3 Types de montage inappropriés

#### INFORMATION

- Ne fixez en aucun cas les modules à l'aide de clous. Les fortes vibrations dues à cette méthode peuvent causer des microfissures et des pertes de rendement ainsi que l'annulation de la garantie.
- Ne fixez en aucun cas les modules en les soudant. Les températures élevées dues à cette méthode peuvent causer la délamination, des microfissures et des pertes de rendement ainsi que l'annulation de la garantie.

### 9.4 Distances

#### 9.4.1 Distances entre les modules avec cadre standard

#### INFORMATION

- Laissez un espace minimum entre les modules lors de leur montage. Vous éviterez ainsi les tensions mécaniques dues à la dilatation thermique.
- Lors du montage avec espacement, laissez un espace d'au moins 5 mm entre chaque cadre.
- Lors du montage bout-à-bout, prévoyez un joint de dilatation de 30 mm tous les 7 m au minimum.

aleo solar recommande un montage avec espacement. Respectez également les informations des fabricants des systèmes de montage. Ils peuvent exiger des distances plus importantes.

#### 9.4.2 Espace sous les modules

- Distance minimale

#### INFORMATION

##### Montage en toiture et en plein air

- Respectez une distance minimale de 4 cm entre le bord arrière du cadre des modules et la surface de montage (par rapport aux tuiles, par ex.).

##### Montage intégré en toiture

- Veillez à laisser un espacement minimal par rapport au bac du système de montage, par exemple. Assurez-vous que le faitage est suffisamment ventilé, par exemple par une chaudière ventilée.

- Distance maximale

#### INFORMATION

- L'espace maximal est déterminé par des normes nationales. Il permet notamment de concevoir l'installation en fonction des effets escomptés de pression et de succion du vent.
- L'espace maximal effectif d'une installation dépend de la sous-structure réelle. Assurez-vous que votre sous-structure respecte bien l'espacement autorisé.

## 9.5 Non-utilisation de joints d'étanchéité

### INFORMATION

- Évitez d'utiliser des joints entre les modules aleo et leur surface de montage.
- Un montage garantissant un bon écoulement d'eau et une aération suffisante peut avoir un effet positif sur la puissance d'un module aleo ainsi que sur sa durée de vie.
- En cas de montage intégré à la toiture, il convient également de veiller à une bonne ventilation arrière des modules afin de minimiser les pertes de rendement résultant d'une température plus élevée des modules. Veillez également à ce que l'aération du faîtage soit suffisante, au moyen d'une faitière aérée, par ex.

## 9.6 Espace libre sous les modules

### INFORMATION

- Veillez à ce que l'espace situé sous le laminé reste vide. Vous éviterez ainsi d'endommager le film arrière isolant et la boîte de jonction.
- Veillez à ce qu'aucun objet conducteur ou pointu (des vis ou des clous, par ex.) ne pénètre dans l'espace situé derrière le module.
- Si possible, prenez des mesures pour éviter que des corps étrangers (neige, glace, feuilles mortes, branches, etc.) ne glissent derrière les modules.

## 9.7 Ombrages

### 9.7.1 Éviter l'ombrage

#### INFORMATION

- Évitez que les modules ne reçoivent de l'ombrage. Cela s'applique aussi et surtout pour l'ombrage de petites surfaces causé par de petits objets comme des antennes ou des parafoudres.
- Si des objets à proximité font systématiquement de l'ombre à l'installation au cours de la journée ou de l'année et que vous n'avez aucune possibilité pour y remédier, alors :

- nous vous recommandons d'envisager un autre site, ou
- de ne planifier que la partie sans ombre pour votre générateur photovoltaïque.

### 9.7.2 Effets des ombrages

#### INFORMATION

L'ombrage partiel d'un seul module ou d'une seule cellule solaire peut significativement impacter le productible de votre installation.

Si certains modules solaires d'un générateur photovoltaïque ou certaines cellules solaires d'un module solaire se trouvent à l'ombre, ils produisent peu d'électricité, voire pas du tout. Il peut donc y avoir des répercussions sur toute une chaîne de modules et donc sur le générateur dans son ensemble.

En raison de l'ombre, une partie de la puissance électrique produite par le module est consommée par les cellules solaires de la zone ombragée, ce qui peut causer un échauffement et même créer un risque d'incendie dans un cas extrême.

Une période d'ombrage prolongée ou systématique peut provoquer des pertes de rendement considérables. Un tel phénomène peut également accélérer le processus de vieillissement à long terme et ainsi entraîner des pertes de puissance ou la panne du générateur photovoltaïque.

Évitez donc l'ombre causée par des parties de bâtiments en fonction de l'heure de la journée ou de la saison (surtout en hiver) afin d'optimiser le rendement et la longévité de votre installation.

### 9.7.3 Dispositifs de protection des modules

Les modules aleo sont équipés de diodes de dérivation pour limiter l'élévation de température provoquée par l'ombrage partiel et donc protéger le module. Évitez les ombrages systématiques parce que les diodes de dérivation ne sont pas conçues pour supporter des charges constantes sur de longues durées.

## 10 Installation électrique

### 10.1 Connecteurs



#### AVERTISSEMENT !

Des connecteurs incompatibles ou inadaptés peuvent surchauffer : risque d'incendie !

- Raccordez uniquement des connecteurs du même type et du même fabricant entre eux.
- Évitez de raccorder des connecteurs de types et de fabricants différents entre eux, même dans les cas suivants :
  - le branchement est possible
  - les connecteurs ont la même désignation de base (par ex. « MC4 ») ou
  - sont indiqués comme étant « compatibles ».

Vous trouverez plus de détails à ce sujet dans les deux chapitres suivants.

#### 10.1.1 Connecteurs des modules

Les différents types de modules peuvent être équipés des connecteurs suivants :

- MC4 Multicontact® d'origine (avec dispositif de verrouillage)<sup>3</sup>,
- PV-JM601 (avec dispositif de verrouillage).

Vous trouverez le connecteur requis dans la fiche technique du module.

#### 10.1.2 Particularités des connecteurs

##### INFORMATION

##### • Connecteurs MC4 Multicontact® originaux :

Branchez les connecteurs MC4 Multicontact® originaux uniquement avec d'autres connecteurs MC4 Multicontact® originaux.

##### • Connecteurs PV-JM601 :

Branchez les connecteurs PV-JM601 uniquement avec d'autres connecteurs PV-JM601.

#### 10.1.3 Remplacement des connecteurs

<sup>3</sup> Dans la fiche technique, les Connecteurs MC4 Multicontact® d'origine sont désignés par « MC4 ».

<sup>4</sup> Norme en vigueur pour les câbles solaires CC : EN 50618.

Vous pouvez retirer le connecteur d'un module et en raccorder un autre approuvé par aleo (voir chap. 9.1.2).

Si le démontage et le montage sont effectués dans les règles de l'art à l'aide d'outils autorisés et conformément aux instructions du fabricant des connecteurs, vous bénéficiez de la garantie du fabricant.

### 10.2 Câblage des chaînes de modules



#### ATTENTION !

Si la boîte de jonction est reliée à des câbles de raccordement inadaptés, elle se fragilise : risque d'incendie !

- Utilisez exclusivement des câbles de connexion certifiés conformes à la norme en vigueur.<sup>4</sup>

##### INFORMATION

- Évitez toute pression ou traction sur la boîte de jonction lors du montage.
- Évitez également d'exposer des connecteurs déjà reliés à des contraintes de traction importantes durant le montage.

##### INFORMATION

- Ne pliez pas un câble à moins de 4 cm de son point de sortie du connecteur.
- Ne pliez pas non plus un câble à moins de 4 cm de son point de sortie de la boîte de jonction.

La sortie des câbles est ainsi étanche.

Suivez les instructions de pose relatives à chaque type de câble.

Reliez les câbles de manière à ce que :

- ils soient conformes au rayon de courbure minimum (de 5 fois le diamètre du câble, par exemple<sup>5</sup>),
- ils ne passent pas à proximité de coins et arêtes tranchantes ou en soient protégés de manière adéquate
- les câbles ne se trouvent pas entre l'arrière du module et la sous-construction
- ils soient protégés de la lumière directe du soleil et des précipitations
- ils soient fixés à l'aide d'attache-câbles résistants aux UV<sup>6</sup> ou d'autres systèmes de fixation de câble qui protègent l'isolation des câbles

<sup>5</sup> Certains pays exigent des rayons de courbure plus importants, par exemple 8 fois le diamètre des conducteurs (NEC Codebook 2011).

<sup>6</sup> Utilisez un outil approprié qui permet de fixer les attache-câbles avec une force faible définie. Évitez les serre-câbles et les outils

- les câbles des chaînes de modules soient placés à la plus petite distance possible les uns des autres afin de minimiser les effets de la foudre.

### 10.2.1 Protection contre les intempéries

#### INFORMATION

- Disposez les câbles de manière à ce qu'ils sortent de la boîte de jonction vers le bas. Vous éviterez ainsi que l'eau ne coule le long des câbles et s'accumule à la sortie du boîtier.
- Dans le cas d'un montage des modules en paysage, tirez les câbles qui sortent de la boîte de jonction en faisant un U (reportez-vous à la fig. 2 ci-dessous).
- Aucune mesure particulière n'est nécessaire dans le cas du montage en portrait.

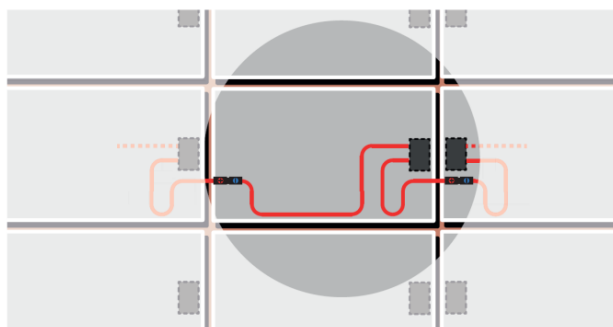


Fig. 2 Câblage en U sur la boîte de jonction en cas de montage horizontal

Posez les câbles soigneusement en les protégeant contre les dommages pouvant être causés par :

- les conditions météorologiques directes, comme les précipitations
- les mouvements (dus au vent, par ex.)
- les conditions météorologiques indirectes, comme la neige ou la glace pouvant glisser derrière les modules ou
- l'usure de l'isolation en raison des mouvements des câbles (dus au vent ou à la glace, par ex.)

### 10.3 Liaison équipotentielle (mise à la terre) des cadres des modules

#### INFORMATION

- Une liaison équipotentielle (mise à la terre) peut être prescrite par des réglementations locales.
- Concernant la liaison équipotentielle de protection, réalisez impérativement une liaison électrique sûre

qui rétrécissent ou endommagent l'isolation des câbles lors de la fixation.

entre le cadre des modules et la terre ou la structure porteuse mise à la terre.

- Tenez également compte des directives et des recommandations des fabricants d'onduleurs ainsi que des assurances.
- Les cadres des modules sont en aluminium. Lors du montage mécanique sur d'autres matériaux, prenez les mesures appropriées pour éviter la corrosion galvanique, comme un revêtement, par ex.

#### RECOMMANDATION

- aleo solar recommande d'intégrer les cadres des modules dans ce que l'on appelle une liaison équipotentielle de protection (familièrement : mise à la terre). Cela permet de réduire le risque de chocs électriques en cas de détériorations ou d'erreurs d'installation.
- aleo solar préconise également de mettre individuellement à la terre les cadres des modules, afin que les autres modules restent à la terre en cas de retrait d'un module du système PV.
- Vous pouvez réaliser la mise à la terre avec une bride ou une vis de fixation, ou en utilisant les trous de mise à la terre.
- Veuillez respecter les instructions du fabricant du système de montage pour la mise à la terre.
- Vous pouvez mettre à la terre le cadre d'un module via la propre connexion prévue à cet effet. Il s'agit d'une mise à la terre directe. Pour ce faire, repérez sur les côtés longs du module (près des cotés courts) le symbole ci-dessous :



Utilisez uniquement les trous de mise à la terre pour la connexion équipotentielle dans les systèmes intégrés.

Veuillez noter les informations suivantes :

- le diamètre des trous de mise à la terre est de 4,35 (+/- 0,2)mm, l'épaisseur du cadre est de 1,5mm.

Utilisez des vis taraudeuses appropriées et une rondelle d'arrêt dentée (toutes deux en acier inoxydable) pour assurer un contact fiable entre la vis et la cosse. Les vis ne doivent pas se desserrer.

Le système de protection par liaison équipotentielle n'assure pas la même fonction que le parafoudre. Une protection contre la foudre peut être nécessaire en plus de la protection par la liaison équipotentielle.

#### 10.4 Protection contre la foudre



##### AVERTISSEMENT !

Protection contre la foudre absente ou insuffisante : risque d'incendie ou d'électrocution !

- Confiez toujours la planification et l'installation de la protection extérieure et éventuellement intérieure contre la foudre à du personnel qualifié spécialisé.
- Utilisez impérativement des limiteurs de tension séparés pour raccorder les paratonnerres à la terre de protection. Vous garantirez ainsi la sécurité et la fiabilité du paratonnerre et de l'installation photovoltaïque.
- N'utilisez jamais les cadres des modules ou leur liaison équipotentielle de protection (mise à la terre) comme composants actifs du paratonnerre (comme parafoudre, par ex.)

#### INFORMATION

Si vous reliez les cadres des modules à la terre, alors cette mise à la terre doit uniquement servir à la liaison équipotentielle de protection entre les cadres des modules et la structure porteuse.

#### 10.5 Branchement en parallèle et en série

Les modules photovoltaïques du même type peuvent être montés en parallèle. Les modules photovoltaïques de cette série sont conçus pour une connexion en série.

- En cas de montage en parallèle, utilisez uniquement des modules photovoltaïques de même type et de même puissance. Prenez éventuellement des mesures de protection contre les surintensités (fusible, par ex.). Ne dépassez jamais le courant de retour admissible indiqué pour les modules photovoltaïques.

Nombre maximal de chaînes de modules pouvant être branchées en parallèle :

$2x$  (calibre des fusibles / (courant de court-circuit  $x$  1,25) + 1).

- Veillez à ce que seuls des modules PV présentant la même intensité ( $I_{MPP}$ ) soient branchés en série et à ce que les tensions des chaînes connectées en parallèle soient identiques. La tension maximale autorisée des modules PV ne doit en aucun cas être dépassée.

Nombre maximal de modules pouvant être branchés en série :

Tension maximale du système / (tension en circuit ouvert  $x$  1,25), en tenant compte du coefficient de température.

- Vérifier que le nombre et le câblage des modules PV concordent avec les valeurs électriques indiquées par les appareils raccordés à l'installation photovoltaïque, ou les valeurs d'entrée maximales de l'onduleur, par ex.
- Vérifiez que la polarité est correcte.

## 11 Détails du montage mécanique

### 11.1 Positionnement des profilés de montage

#### 11.1.1 Positionnement autorisé

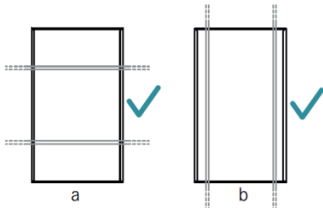


Fig. 3 Positionnement autorisé des profilés de montage

a, b : profilés parallèles pour la fixation

#### 11.1.2 Positionnement interdit

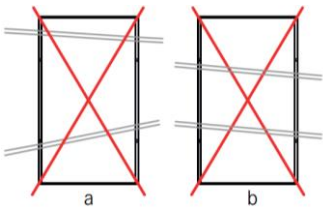


Fig. 4 Positionnement interdit des profilés de montage

a : profilés non parallèles  
b : profilés ni parallèles, ni perpendiculaires aux arêtes du module

### 11.2 Montage des modules cadrés avec brides de fixation

#### 11.2.1 Disposition des brides de fixation

- Disposition autorisée des brides de fixation

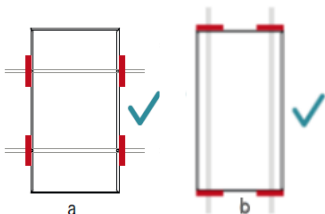
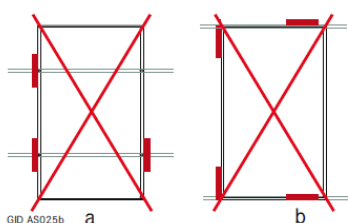


Fig. 5 Disposition autorisée des brides de fixation

a : brides symétriques sur côté long  
b : brides symétriques sur côté court

- Disposition incorrecte des brides de fixation



GID AS025b a

b

#### Fig. 6 Disposition incorrecte des brides de fixation (1)

a : bride manquante  
b : brides sur côté court et côté long

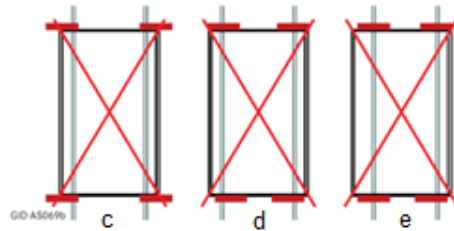


Fig. 7 Disposition incorrecte des brides de fixation (2)

c : brides qui dépassent  
d : brides opposées positionnées à distance différente des coins du module  
e : brides asymétriques sur côté court

#### 11.2.2 Dimensions des brides de serrage

Respectez les indications suivantes relatives à la longueur et à la profondeur de serrage.

- Longueur et profondeur de serrage

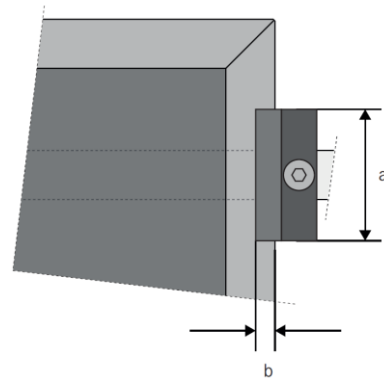


Fig. 8 Définition de longueur et de profondeur de serrage des modules cadrés

a : longueur de serrage  
b : profondeur de serrage.

#### INFORMATION

- La longueur de serrage (a) minimale nécessaire (parallèle au côté du module à serrer) est de 30mm.
- La profondeur de serrage (b) minimale nécessaire (perpendiculaire au côté du module à serrer) est de 3mm.
- aleo solar recommande une profondeur de serrage de **5mm**.
- Une surface minimale de serrage plus élevée peut être requise pour chaque bride en fonction des conditions ambiantes (par ex. selon l'angle d'inclinaison, la charge d'aspiration ou les tolérances de la structure porteuse).
- Tenez compte des indications des fabricants des brides.

Veillez svp vous référer aux instructions fournies par Ernst Schweizer pour ce type d'installation. Vous les trouverez sur le site Internet de Ernst Schweizer AG MetallBau ou sur le site Internet d'aleo : [www.aleo-solar.fr](http://www.aleo-solar.fr)

### 11.2.3 Couples de serrage pour le montage par brides

Serrez les vis des brides à la main. Utilisez ensuite une visseuse et réglez le couple approprié de serrage maximal. Vous trouverez ces indications dans la documentation du fabricant de la structure porteuse.

### 11.3 Montage par vis

Les modules aleo X61, X63, X81, X83 et P23 ont des perçages de 9 mm de diamètre pour le montage.

Utilisez un couple de serrage maximal de 24 Nm pour des vis M8 en acier inoxydable.<sup>7</sup>

Les modules aleo LEO (L62 et L64) et LEO BLACK (L82 et L84) sont dotés d'un trou oblong de 6,5 x 16mm. Utilisez une vis M6 pour cette opération.

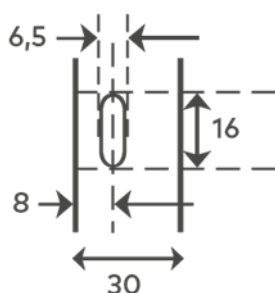


Fig 9. Schéma du trou oblong de la série LEO (cadre de 40mm de hauteur)

Utilisez un couple de serrage maximal de 9,9 Nm pour des vis M6 en acier inoxydable.<sup>8</sup>

### 11.4 Montage par insertion

Respectez les instructions du fabricant du système de montage. Utilisez les perçages de mise à la terre pour réaliser la liaison équipotentielle de protection.

Un montage bout-à-bout est possible (reportez-vous également au chap. 8.4.1 : « Distances entre les modules à cadre standard »), aleo solar recommande cependant un montage avec espacement.

### 11.5 Modules avec cadre Solrif®

Installez ces modules exclusivement avec le système de montage Solrif®.

<sup>7</sup> Ceci est valable pour des vis non graissées avec filetage standard et une classe de résistance de 8.8 (résistance minimale à la rupture de 29,2 kN).

<sup>8</sup> Ceci est valable pour des vis non graissées avec filetage standard et une classe de résistance de 8.8 (résistance minimale à la rupture de 29,2 kN).

## 11.6 Niveaux de charge

Une charge peut être une charge de pression ou d'aspiration. Les charges dues à la neige et au vent devant être prises en compte sur le site de montage des modules sont réparties en plusieurs niveaux. Les valeurs indiquées ci-dessous doivent être respectées dans le cadre d'un montage conforme (reportez-vous au chap. 10.7 : « Schémas de montage des modules avec cadre standard »).

### 11.6.1 Charges admissibles pour les modules avec cadre standard de **42 mm** (X61, X63, X81, X83)

Niveau de charge	Pression admissible	Aspiration admissible
I	2400 Pa	2400 Pa
II	3900 Pa	2400 Pa
III	5400 Pa	2400 Pa
IV	8000 Pa	5400 Pa

### 11.6.2 Charges admissibles pour les modules avec cadre standard de **35mm (P23)**

Niveau de charge	Pression admissible	Aspiration admissible
I	1400 Pa	1400 Pa
II	3900 Pa	2400 Pa
III	5400 Pa	2400 Pa

### 11.6.3 Charges admissibles pour les modules avec cadre standard de **40 mm** (LEO L62 et L64 et LEO BLACK L82 et L84)

Niveau de charge	Pression admissible	Aspiration admissible
I	1600 Pa	1600 Pa
II	2400 Pa	2400 Pa
III	5400 Pa	2400 Pa
IV	8100 Pa	3600 Pa

### 11.6.4 Charges admissibles pour les modules avec **cadre Solrif®**

Veuillez respecter les instructions de montage de l'entreprise suisse. Vous trouverez ces instructions sur le site Internet de l'entreprise Ernst Schweizer AG Metallbau ou sur le site Internet d'aleo : [www.aleo-solar.fr](http://www.aleo-solar.fr).

### 11.6.5 Charge due à la neige

#### INFORMATION

À partir d'une charge de neige de **3900 Pa**, des mesures appropriées sont nécessaires qu'elle ne puisse pas endommager le cadre inférieur du module.

Les mesures possibles peuvent être : crochet à neige ou support situé au milieu de la partie inférieure du cadre des modules.



#### ATTENTION !

L'objectif de ces mesures de protection consiste uniquement à fournir un support pour le cadre et non pas un point de fixation supplémentaire des modules. Les brides fixant le cadre ne sont donc pas adaptées à cet effet !

Pour les types de modules X61, X63, X81, X83 et P23 : aleo recommande le montage des modules en paysage, avec fixation sur le côté long à partir d'une charge due à la neige de 3900 Pa.



## 10.7 Schémas de montage des modules avec cadre standard

### 10.7.1 Module X63, X83

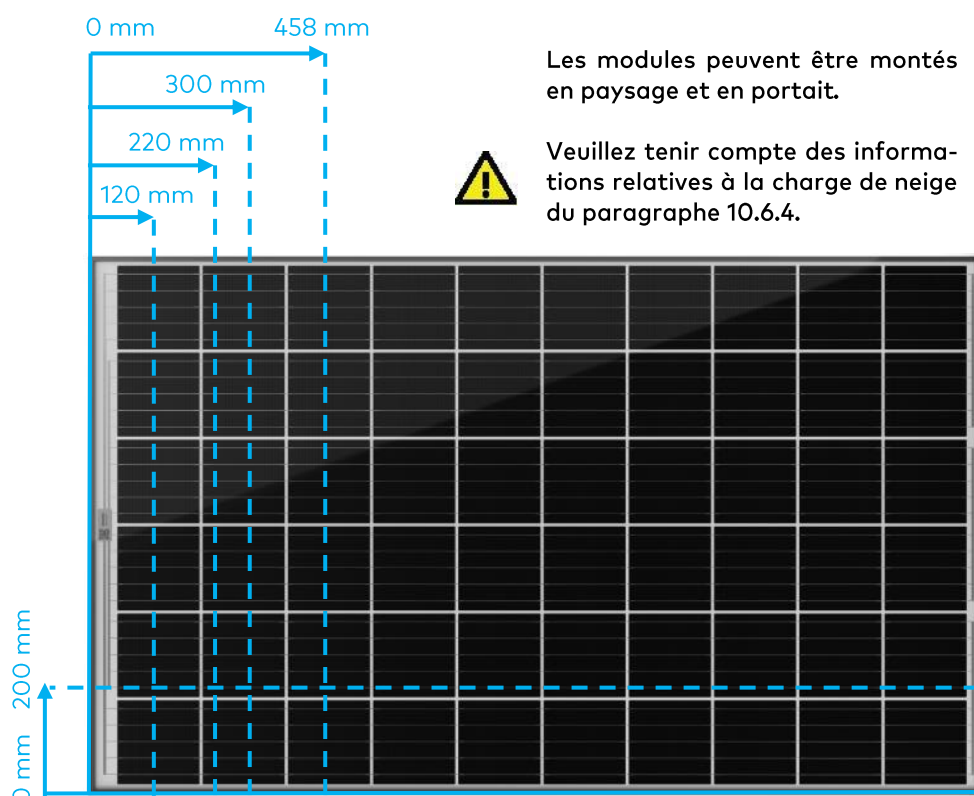


Fig. 10 Montage du module X63/X83 avec brides

	Zone de serrage	Niveau de charge	Charge de pression admissible (charge des essais)	Charge d'aspiration admissible (charge des essais)
Serrage côté long	0 mm – 458 mm	I	2400 Pa	2400 Pa
	120 mm – 458 mm	II	3900 Pa	2400 Pa
	220 mm – 458 mm	III	5400 Pa	2400 Pa
	220 mm – 300 mm	IV	8000 Pa	5400 Pa
Serrage côté court	0 mm – 200 mm	I	2400 Pa	2400 Pa

Table des zones de montage et de serrage (X63, X83)

	Niveau de charge	Charge de pression admissible (charge des essais)	Charge d'aspiration admissible (charge des essais)
Système d'insertion côté long	II	3900 Pa	2400 Pa
Système d'insertion côté court	I	2400 Pa	2400 Pa

Table pour système d'insertion (X63, X83)

## 10.7.2 Module X61, X81

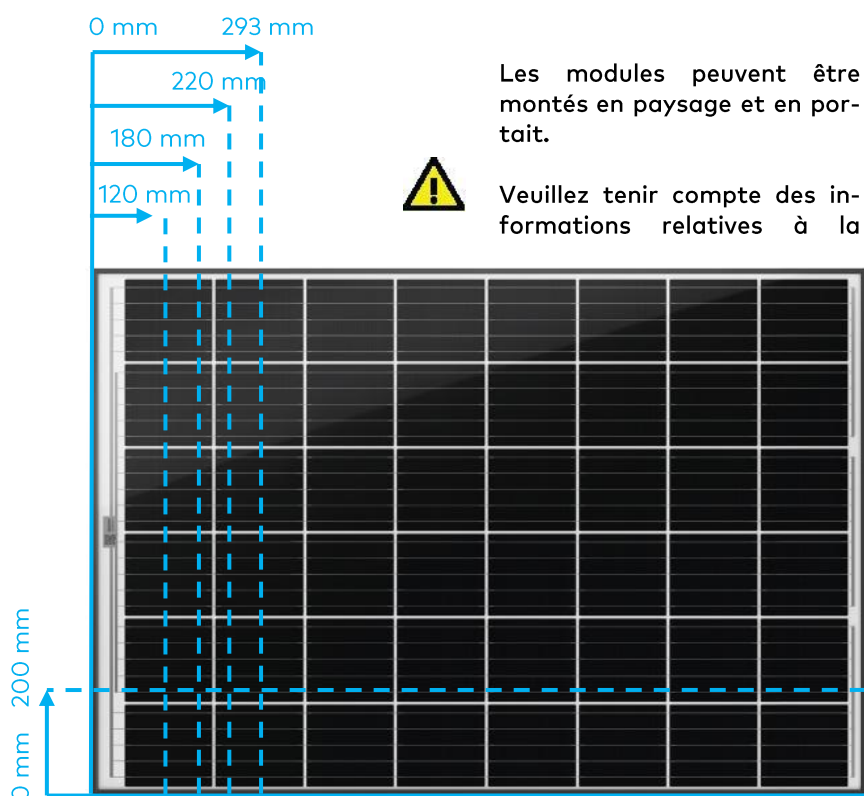


Fig. 11 Montage du module X61/X81 avec brides

	Zone de serrage	Niveau de charge	Charge de pression admissible (charge des essais)	Charge d'aspiration admissible (charge des essais)
Serrage côté long	0 mm – 293 mm	I	2400 Pa	2400 Pa
	120 mm – 293 mm	II	3900 Pa	2400 Pa
	180 mm – 293 mm	III	5400 Pa	2400 Pa
	180 mm – 220 mm	IV	8000 Pa	5400 Pa
Serrage côté court	0 mm – 200 mm	I	2400 Pa	2400 Pa

Table des zones de montage et de serrage (X61, X81)

	Niveau de charge	Charge de pression admissible (charge des essais)	Charge d'aspiration admissible (charge des essais)
Système d'insertion côté long	II	3900 Pa	2400 Pa
Système d'insertion côté court	I	2400 Pa	2400 Pa

Table pour système d'insertion (X61, X81)

### 10.7.3 Module P23

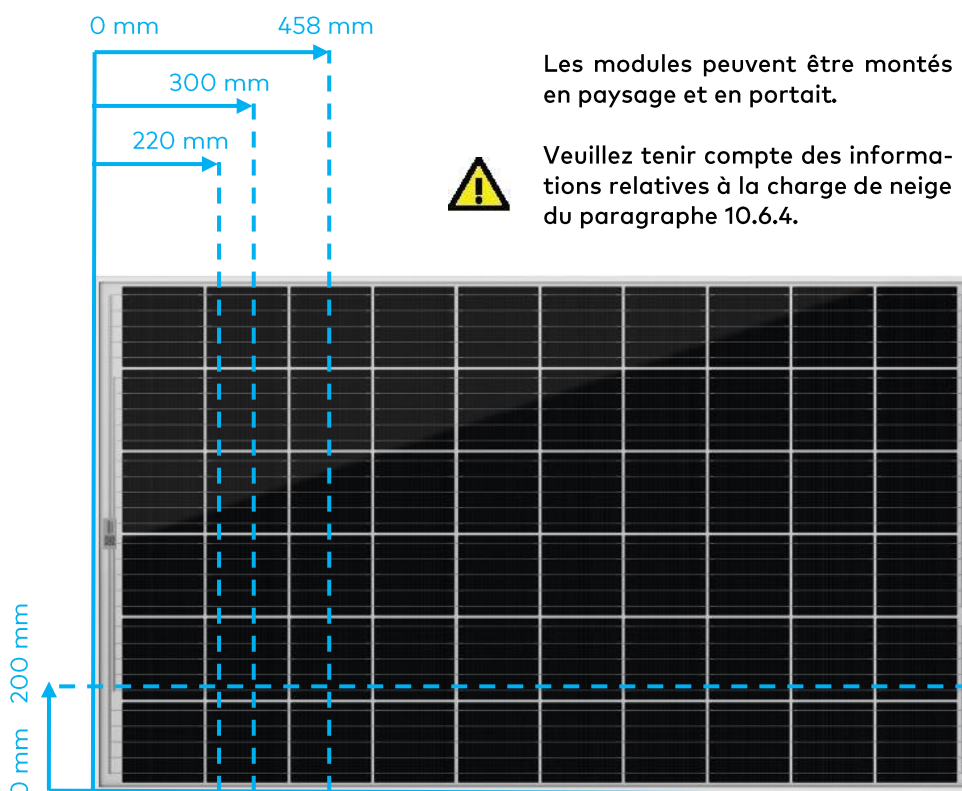


Fig. 12 Montage du module P23 avec brides

	Zone de serrage	Niveau de charge	Charge de pression admissible (charge des essais)	Charge d'aspiration admissible (charge des essais)
Serrage côté long	0 mm – 458 mm	I	1400 Pa*	1400 Pa*
	220 mm – 458 mm	II	3900 Pa	2400 Pa
	220 mm – 300 mm	III	5400 Pa	2400 Pa
Serrage côté court	0 mm – 200 mm	I	1400 Pa	1400 Pa

Table des zones de montage et de serrage (P23)

	Niveau de charge	Charge de pression admissible (charge des essais)	Charge d'aspiration admissible (charge des essais)
Système d'insertion côté long	I	2400 Pa	2400 Pa

Table pour système d'insertion (P23)

\* Basé sur la norme CEI 61215

### 11.7.4 LEO (L64) / LEO Black (L84) – Modules avec 108 demi-cellules

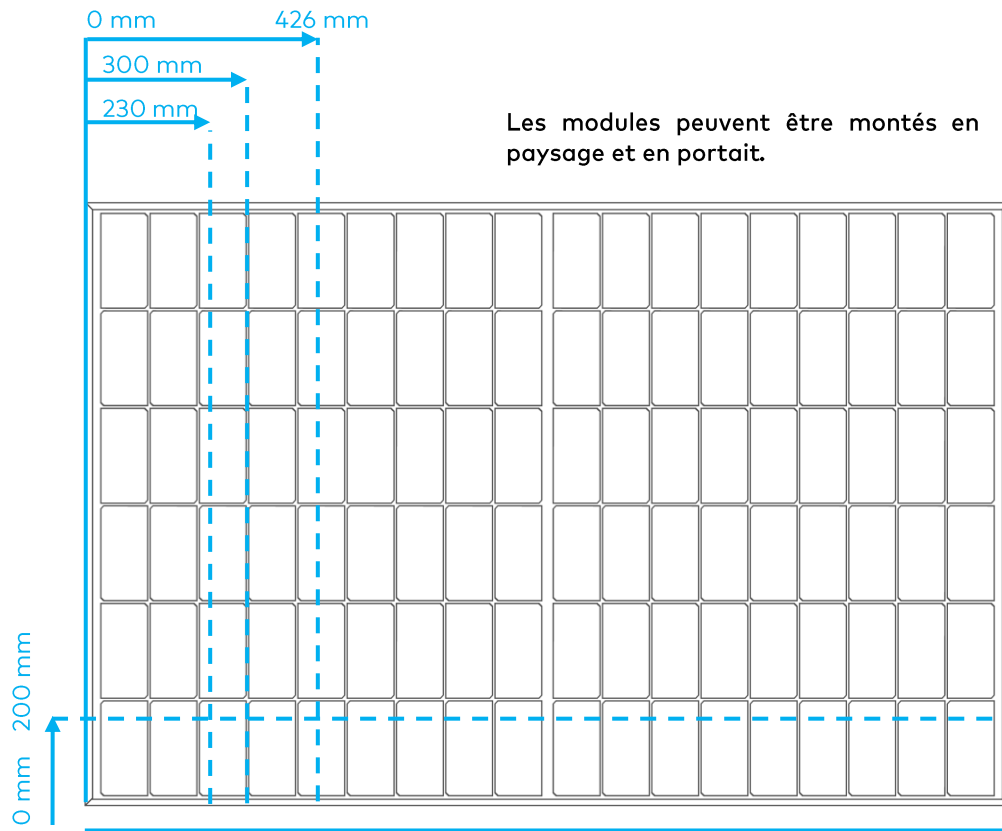


Fig. 13 Montage du module LEO (L64) / LEO Black (L84) avec brides

	Zone de serrage	Niveau de charge	Charge de pression admissible		Charge d'aspiration admissible	
			Test load	Design load	Test load	Design load
Serrage côté long	0 mm – 426 mm	II	2400 Pa	1600 Pa	2400 Pa	1600 Pa
	230 mm – 426 mm	III	5400 Pa	3600 Pa	2400 Pa	1600 Pa
	230 mm – 300 mm	IV	8100 Pa	5400 Pa	3600 Pa	2400 Pa
Serrage côté court	0 mm – 200 mm	I	1600 Pa*	1067 Pa*	1600 Pa*	1067 Pa*

Table des zones de montage et de serrage LEO (L64) / LEO Black (L84)

\* Basé sur la norme CEI 61215

### 11.7.5 LEO (L62) / LEO Black (L82) - Modules avec 96 demi-cellules

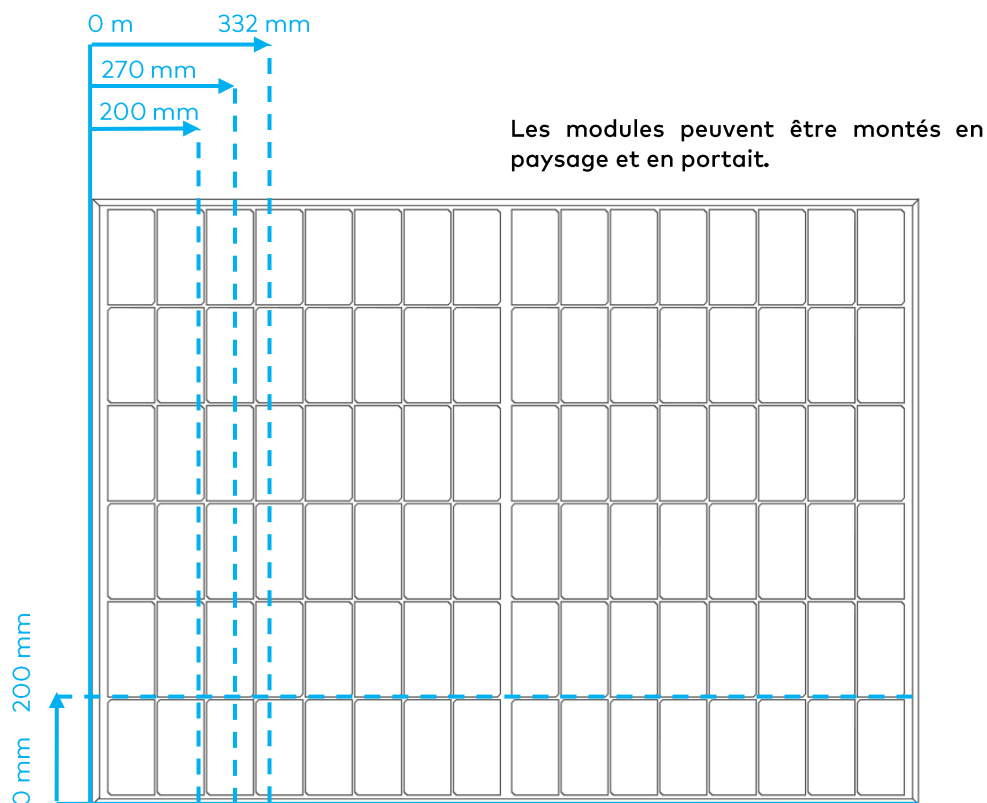


Fig. 14 Montage du module LEO (L62) /LEO Black (L82) avec brides

	Zone de serrage	Niveau de charge	Charge de pression admissible		Charge d'aspiration admissible	
			Test load	Design load	Test load	Design load
Serrage côté long	0 mm – 332 mm	II	2400 Pa	1600 Pa	2400 Pa	1600 Pa
	200 mm – 332 mm	III	5400 Pa	3600 Pa	2400 Pa	1600 Pa
	200 mm – 270 mm	IV	8100 Pa	5400 Pa	3600 Pa	2400 Pa
Serrage côté court	0 mm – 200 mm	I	1600 Pa*	1067 Pa*	1600 Pa*	1067 Pa*

Table des zones de montage et de serrage pour LEO (L62) / LEO Black (L84)

\* Basé sur la norme CEI 61215

## 12 Pour l'exploitant : entretien

### INFORMATION

Inspectez et effectuez la maintenance de votre installation pour :

- qu'elle reste sûre et disponible
- obtenir le meilleur rendement possible
- éviter les dommages
- protéger votre investissement

aleo solar recommande d'effectuer une inspection et une maintenance régulières afin de détecter et de résoudre à temps les éventuels problèmes

### RECOMMANDATION

- aleo solar recommande vivement une inspection annuelle et un contrôle plus approfondi, comportant la réalisation de mesures, tous les quatre ans.
- Nous recommandons en outre l'utilisation d'un système de surveillance d'installation pour détecter rapidement les pannes ou les problèmes.
- Un contrôle régulier des rendements de votre installation photovoltaïque peut aider à détecter à temps les éventuels problèmes, ce qui permet d'optimiser les rendements et d'éviter les pertes.
- Pour une maintenance et un entretien professionnel de votre installation photovoltaïque, nous vous prions de bien vouloir vous adresser à votre revendeur spécialisé aleo solar ou directement à aleo solar (reportez-vous au chap. 2.2 : « Contact »).

#### 12.1 Inspection

aleo solar recommande une inspection annuelle basée sur un contrôle visuel. Reportez-vous au chap. 11.3 : « Détails concernant les inspections ».

L'inspection comprend notamment les aspects suivants :

##### 12.1.1 Inspection du générateur

- chaînes de modules : contrôle de l'état de l'isolation et des fixations,
- état des boîtes de jonctions
- état des connecteurs visibles
- état des lignes de terre
- en cas de mise à la terre directe : raccordement des câbles de terre au cadre

- en cas de mise à la terre indirecte : raccord des cadres à la structure porteuse et raccordement des câbles de terre à la structure porteuse
- état du système de montage (dans la zone périphérique)
- niveau de salissure des modules : nature et ampleur des salissures. Nettoyez les composants sales, si nécessaire.
- situation en matière d'ombrage (lié aux arbres ou aux maisons voisines, par ex.).

##### 12.1.2 Inspection des documents et des valeurs enregistrées

- contrôle du plan des chaînes de modules,<sup>9</sup>
- vérification des messages d'état de l'onduleur,
- détermination et archivage du rendement annuel,
- rédaction et archivage du rapport d'inspection.

#### 12.2 Contrôle

aleo solar recommande un contrôle plus approfondi au minimum tous les 4 ans. Il comprend les travaux ci-dessous en plus de l'inspection :

- mesure des courbes caractéristiques de chaque chaîne (courant MPP :  $I_{MPP}$ ; tension en circuit ouvert :  $U_{OC}$ ; puissance  $P_{MPP}$ )
- mesure de la résistance d'isolement :  $R_{ISO}$ <sup>10, 11</sup>
- analyse du rendement annuel et comparaison des données avec les mesures antérieures
- rédaction et archivage du rapport de contrôle

#### 12.3 Détails concernant les inspections

##### 12.3.1 Inspection mécanique

- Mesures de précaution :  
Respectez les consignes du chap. 6.2.2 : « Mesures de précaution d'ordre mécanique ».
- Étapes de travail :  
Lors de l'inspection, vérifiez la propreté, la solidité et le bon état des assemblages mécaniques.

##### 12.3.2 Inspection électrique

- Mesures de précaution :  
Respectez impérativement les consignes du chap. 6.2.1 :  
« Mesures de précaution d'ordre électrique ».
- Étapes de travail :  
Vérifiez la propreté, la solidité et le bon état des raccordements électriques.  
Si vous constatez des anomalies ou des irrégularités concernant l'installation électrique, vous devez

<sup>9</sup> Proposition destinée aux contrôleurs externes : effectuez un contrôle aléatoire afin de vérifier si un plan des chaînes de modules existe et s'il correspond à l'installation.

<sup>10</sup> Selon la norme CEI 61215, un module photovoltaïque doit présenter une résistance d'isolement d'au moins  $40 \text{ M}\Omega/\text{m}^2$ .

toutes les documenter. Remédiez-y ensuite dès que possible.

## 12.4 Nettoyage

Les modules solaires peuvent s'encrasser au fil du temps en fonction des conditions ambiantes, ce qui peut entraîner une réduction du rendement.

Les salissures peuvent être liées aux causes suivantes :

- poussière, pollen ou graines végétales ;
- feuilles ou branches ;
- dépôts dus aux vapeurs dégagées par les étales ;
- mousse, algues, champignons ou bactéries qui poussent sur les dépôts (biofilms) ;
- sel (près des côtes).

### 12.4.1 Mesures de précaution



#### ATTENTION !

Contact avec des pièces conductrices en raison de l'humidité : risque d'électrocution !

- N'utilisez jamais de nettoyeur à haute pression.

#### INFORMATION

Cette mesure vous permet également de conserver la garantie constructeur.

### 12.4.2 Surfaces en verre

#### INFORMATION

Les surfaces en verre des modules aleo présentent des structures microscopiques ou des revêtements antireflets. Veillez à ce que ces surfaces ne soient pas endommagées.

- N'utilisez en aucun cas des détergents qui pourraient polir ou rayer la surface.
- Évitez l'utilisation d'eau très calcaire.
- Évitez également d'utiliser de l'eau distillée ou déminéralisée, dans la mesure du possible.<sup>12</sup>
- Évitez l'utilisation d'acides, de lessive ou d'autres détergents agressifs.

#### INFORMATION

<sup>12</sup> L'eau distillée ou déminéralisée est souvent utilisée par les entreprises de nettoyage, mais elle peut endommager la surface vitrée à long terme en cas d'utilisation fréquente. aleo solar déconseille donc son utilisation.

<sup>13</sup> La dureté de l'eau de pluie est faible. Son utilisation est intéressante, car elle permet d'éviter les dépôts.

Les revêtements anti-salissure ou hydrofuges appliqués ultérieurement peuvent avoir des effets négatifs sur le rendement des modules, donc sur la production électrique de l'installation photovoltaïque. Nous conseillons donc de ne pas les utiliser.

## RECOMMANDATION

Pour le nettoyage des surfaces en verre des modules, aleo solar recommande donc :

- de l'eau de pluie sans adjuvants<sup>13</sup> et dont la température est adaptée à celle des modules<sup>14</sup>
  - une éponge ou une brosse douce
- Utilisez si nécessaire un manche télescopique équipé d'une éponge ou d'une brosse douce. Ces manches existent également avec alimentation d'eau intégrée. En cas de salissures tenaces, vous pouvez utiliser les moyens suivants :

#### ➤ Alcool isopropylique

aleo solar recommande un mélange d'alcool isopropylique et d'eau de pluie en quantités égales.

#### ➤ Nettoyant pour vitres

aleo solar recommande également un nettoyant pour vitres clair et incolore sans alcool et sans dénaturants (Exemple : « Bitrex® »).<sup>15</sup>

#### ▪ Verre antireflets

Les modules aleo disposent d'une couche antireflet sur la surface en verre afin d'augmenter leur puissance. Certains types de salissures (traces de doigts) sont donc plus visibles que sur du verre normal. Ces salissures apparaissent généralement sous forme de taches brillantes.

Elles n'ont aucun effet mesurable sur la puissance des modules et disparaissent d'elles-mêmes après environ deux semaines d'exposition aux intempéries, car elles sont éliminées par la lumière du soleil et la pluie.

### 12.4.3 Film isolant arrière

Le film isolant arrière ne doit pas être nettoyé. Vous pouvez néanmoins effectuer des travaux derrière les modules (pour retirer les feuilles mortes, par exemple).

- Respectez impérativement les consignes du chap. 6.2.1 : « Mesures de précaution d'ordre électrique » et du chap. 6.2.2 : « Mesures de précaution d'ordre mécanique ».

- Évitez d'endommager le film isolant arrière.

<sup>14</sup> Vous évitez ainsi les tensions mécaniques dans le verre et prolongez la durée de vie des modules.

<sup>15</sup> L'alcool contient des dénaturants. Certains d'entre eux peuvent laisser des traces ou endommager la couche antireflets.

#### 12.4.4 Nettoyage plus fréquent

### RECOMMANDATION

- Nous recommandons d'augmenter la fréquence d'inspection et de nettoyage dans les environnements qui entraînent une salissure plus importante.
- Ceci est valable pour les environnements très poussiéreux, en particulier à proximité :
  - d'élevages intensifs d'animaux
  - de lieux de transbordements de céréales
  - de plantations entraînant une forte charge de feuilles, semences et de pollen
  - d'installations à fortes émissions de poussières

aleo recommande de confier le nettoyage de votre générateur photovoltaïque à une entreprise spécialisée dont les collaborateurs ne marcheront pas sur les modules.

## 12.5 Réparation

### 12.5.1 Modules

Confiez la réparation des modules aleo uniquement des professionnels agréés afin de conserver la garantie constructeur.

Un module solaire défectueux peut causer des pertes de rendement ainsi que des dommages indirects. Nous vous prions de contacter en premier lieu aleo solar si un module doit faire l'objet d'une réparation (reportez-vous au chap. 2.2 : « Contact »). N'essayez en aucun cas de réparer un module aleo vous-même.

Une réparation incorrecte peut conduire à des dommages dont les conséquences peuvent n'apparaître que plusieurs années plus tard. Pour cette raison, nous vous prions de signaler toute réparation dès que possible.

Avant toute intervention de maintenance sur des modules aleo, mettez la chaîne de modules concernée ou tout le générateur hors tension, si nécessaire. Tenez impérativement compte des avertissements du chap. 11.3.1 : « Inspection mécanique » et du chap. 11.3.2 : « Inspection électrique ».

### 12.5.2 Parties de l'installation

Confiez également la réparation d'autres parties de l'installation (la structure porteuse, les boîtes de jonction) à des professionnels agréés ou contactez directement aleo solar (reportez-vous au chap. 2.2): « Contact »).



## 13 Pour l'exploitant : mise hors service

### 13.1 Mesures de précaution

Respectez impérativement les consignes du chap. 6.2.1 : « Mesures de précaution d'ordre électrique ». Si vous souhaitez continuer à utiliser les modules aleo, reportez-vous également au chap. 7.1 : « Manipulation des modules aleo ».

### 13.2 Élimination

#### INFORMATION

- Éliminez correctement les modules aleo à la fin de leur utilisation
- Veuillez-vous adresser à une entreprise spécialisée
- Ne jetez en aucun cas les modules aleo avec les ordures ménagères

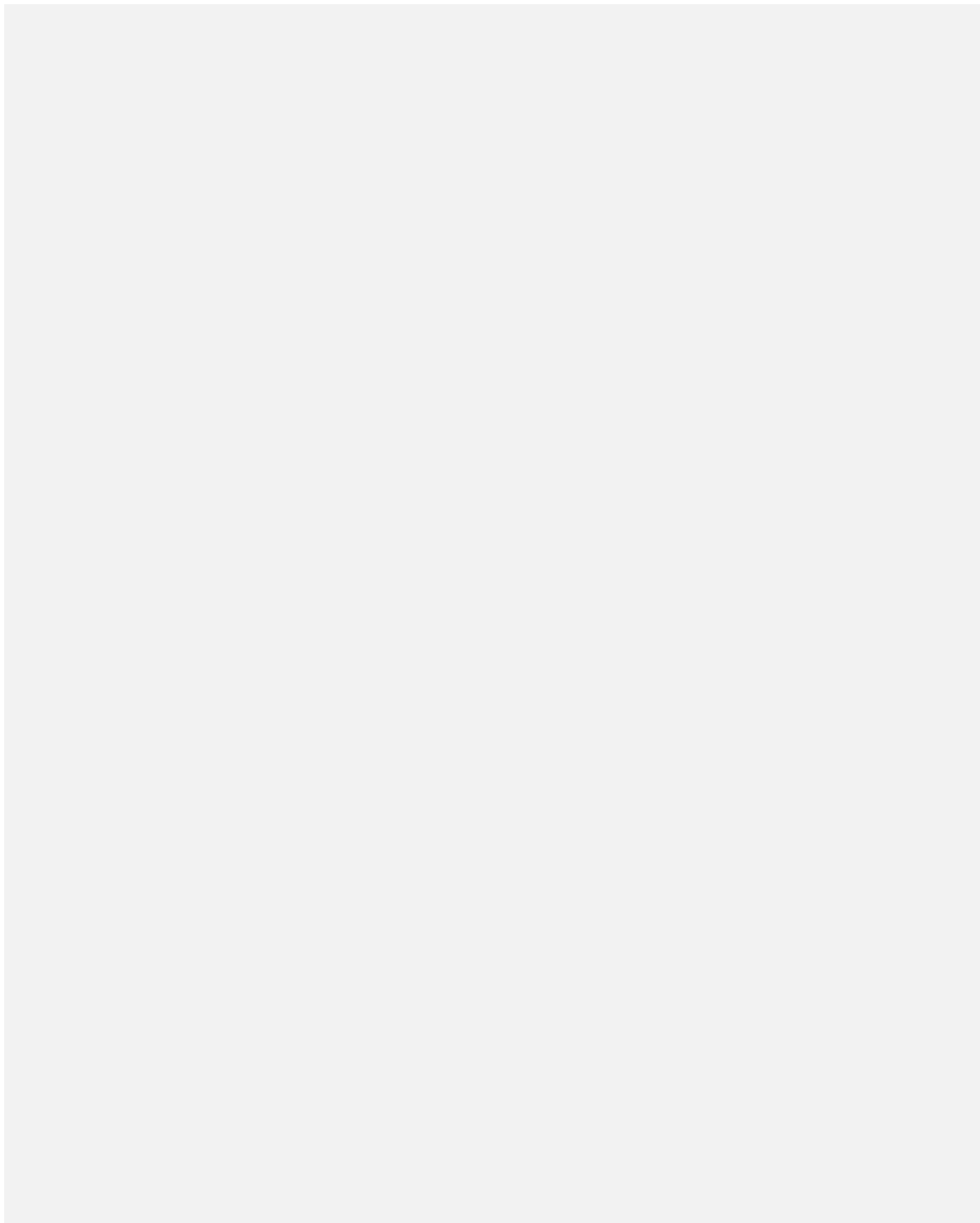
### 13.3 Reprise

aleo solar GmbH est membre de PV CYCLE. Pour la France, les modules photovoltaïques en fin de vie ou endommagés d'aleo solar sont repris gratuitement par PV CYCLE.

### 13.4 PV Cycle

PV CYCLE met à disposition un vaste réseau de collecte des modules photovoltaïques usagés qui va des points de collecte fixes à l'enlèvement direct.

En identifiant un point de collecte, ou en faisant une demande d'enlèvement à l'adresse <https://pvcycle.org/> vous pourrez éliminer, sans frais, de vos modules photovoltaïques en fin de vie.



**aleo solar GmbH**

Marius-Eriksen-Straße 1  
17291 Prenzlau  
Allemagne

**Contact**

+49 (0)3984 8328 0  
[info@aleo-solar.fr](mailto:info@aleo-solar.fr)  
[www.aleo-solar.fr](http://www.aleo-solar.fr)

**aleo**