



**Manule d'Installation  
pour les Modules  
PV de LONGi Solar**

Type de Module Applicable	Certification	Structure de Module		
Module Monofacial	LR6-60-***M	LR6-72-***M	IEC、UL	verre simple
	LR6-60BK-***M	LR6-72BK-***M	IEC、UL	verre simple
	LR6-60HV-***M	LR6-72HV-***M	IEC、UL	verre simple
	LR6-60PB-***M	LR6-72PB-***M	IEC、UL	verre simple
	LR6-60PE-***M	LR6-72PE-***M	IEC、UL	verre simple
	LR6-60PH-***M	LR6-72PH-***M	IEC、UL	verre simple
	LR6-60MP-***M	LR6-72MP-***M	IEC	verre simple
	LR6-60MPH-***M	LR6-72MPH-***M	IEC	verre simple
	LR6-60HPH/HIH-***M	LR6-72HPH/HIH-***M	IEC、UL	verre simple
	LR4-60HPH/HIH-***M	LR4-72HPH/HIH-***M	IEC、UL	verre simple
	LR6-60HPH-***MC	LR6-72HPH-***MC	IEC、UL	verre simple
	LR6-60HPB/HIB-***M	LR4-60HPB/HIB-***M	IEC、UL	verre simple
	LR6-60OPH-***M	LR6-72OPH-***M	IEC	verre simple
	LR6-60DG-***M	LR6-72DG-***M	IEC、UL	double verre
	LR6-60PD-***M	LR6-72PD-***M	IEC、UL	double verre
	LR6-60HPD-***M	LR6-72HPD-***M	IEC、UL	double verre
	Double-face Module	LR6-60BP-***M	LR6-72BP-***M	IEC、UL
LR6-60HBD/HIBD-***M		LR6-72HBD/HIBD-***M	IEC、UL	double verre
LR4-60HBD/HIBD-***M		LR4-72HBD/HIBD-***M	IEC、UL	double verre
LR6-60HBD-***MC		LR6-72HBD-***MC	IEC、UL	double verre
LR6-78HBD-***M			IEC、UL	double verre
LR6-60OPD-***M		LR6-72OPD-***M	IEC	double verre



## Safety Note

- Ce manuel contient les informations d'installation et d'utilisation de sécurité pour les modules de production d'énergie photovoltaïque (ci-après dénommés « module ») de LONGi Solar Technology Co., Ltd. (ci-après dénommé « LONGi Solar »). Veuillez respecter toutes les précautions de sécurité contenues dans ce guide et les réglementations locales.
- L'installation des modules exige des compétences et des connaissances professionnelles et doit être effectuée par une personne qualifiée. Veuillez lire attentivement ce manuel avant d'installer et d'utiliser ce module. La personne d'installation doit se familiariser avec les exigences mécaniques et électriques de ce système. Veuillez conserver ce manuel comme référence pour une maintenance ou un entretien futur ou pour la vente et le traitement des modules.
- Si vous avez des questions, veuillez contacter le service de qualité et client de LONGi Solar pour une interprétation plus approfondie.

# Tableau des Matières

3	1 / Introduction
3	2 / Loi et Règlement
4	3 / Information Générale
4	3.1 Identification de modules
6	3.2 Style de boîte de jonction et Méthode de câblage
8	3.3 Sécurité Régulière
9	3.4 Sécurité des Performances Électriques
9	3.5 Sécurité de Fonctionnement
10	3.6 Sécurité d'Incendie
11	4 / Conditions d'Installation
11	4.1 Site d'Installation et Environnement de fonctionnement
12	4.2 Choix de l'angle d'inclinaison
13	5 / Installation Mécanique
13	5.1 Exigences régulières
13	5.2 Installation mécanique des modules monofaciaux
14	5.2.1 Installer des modules par des trous de montage
14	5.2.2 Installer les modules avec un outillage de fixation
15	5.2.3 Schéma d'installation des modules monofaciaux et charge correspondante
17	5.3 Installation mécanique des double-face modules
17	5.3.1 Installer des modules par des trous de montage
18	5.3.2 Utilisez un outillage de fixation pour installer les modules
19	5.3.3 Schéma d'installation des double-face modules et charge correspondante
21	6 / Installation Electrique
21	6.1 Performance électrique
22	6.2 Câbles et lignes de connexion
23	6.3 Connecteur
23	6.4 Diode bipasse
23	6.5 Protection PID et Compatibilité de l'onduleur
24	7 / Mise à la terre
25	8 / Opération et maintenance
25	8.1 Nettoyage
26	8.2 Inspection de l'apparence du module
26	8.3 Inspection des connecteurs et des câbles

## 1 Introduction

### **Tout d'abord, merci d'avoir choisi les modules PV de LONGi!**

Ce manuel d'installation couvre les informations d'installation électrique et mécanique clés, veuillez donc en avoir pleinement connaissance avant d'installer les modules de LONGi Solar. En outre, ce manuel couvre également certaines informations de sécurité que vous devez vous familiariser. Tout le contenu de ce manuel est la propriété intellectuelle de LONGi Solar qui provient de l'exploration technique à long terme et de l'accumulation d'expérience de LONGi Solar.

Ce manuel d'installation n'implique aucune garantie de qualité explicite ou implicite et ne stipule pas de schémas d'indemnisation pour les pertes, dommages au module ou autres coûts causés par ou liés à l'installation, au fonctionnement, à l'utilisation et à la maintenance du module. Si des droits de brevet ou des droits de tiers sont violés par l'utilisation de modules, LONGi Solar décline toute responsabilité. LONGi Solar se réserve le droit de modifier le manuel du produit ou le manuel d'installation sans préavis.

Si les clients installent les modules sans respecter les exigences énoncées dans ce manuel, la garantie de qualité fournie aux clients pendant la vente deviendra invalide. De plus, les suggestions de ce manuel visent à améliorer la sécurité de l'installation des modules, qui sont testées et prouvées par les pratiques. Veuillez fournir ce manuel aux utilisateurs du système PV pour référence et les informer des exigences et suggestions de sécurité, fonctionnement et entretien.



## 2 Loi et Règlement

L'installation mécanique et électrique des modules photovoltaïques doit respecter les réglementations appropriées telles que la loi électrique, la loi sur la construction et les exigences de connexion électrique. Ces réglementations varient selon les sites d'installation, tels que l'installation sur la toiture du bâtiment, l'application installée sur véhicule, etc. Les exigences peuvent également varier selon le système CC ou CA, la différence de tension du système d'installation. Veuillez contacter les autorités locales pour les clauses spécifiques.

## 3 Information Générale

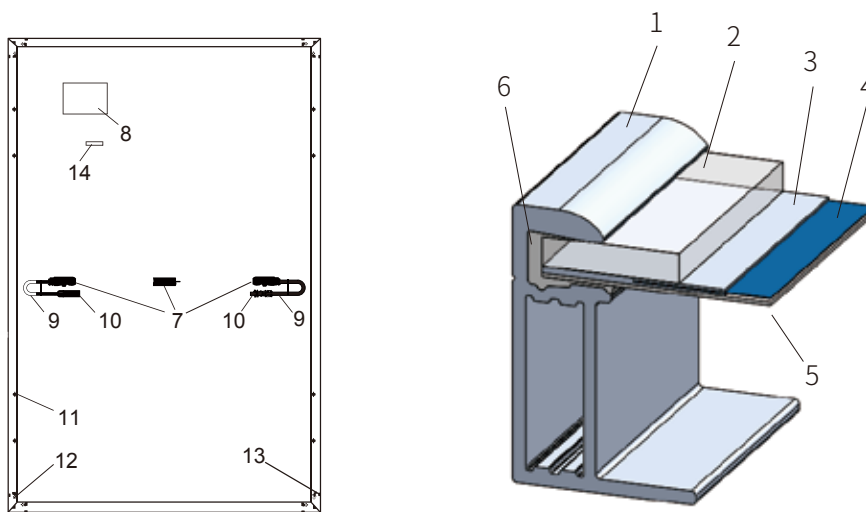
### 3.1 Identification de modules

Chaque module est collé avec 3 étiquettes fournissant des informations ci-dessous:

**Plaque signalétique:** elle décrit le type de produit, la puissance nominale standard, le courant nominal, la tension nominale, la tension en circuit ouvert, le courant de court-circuit dans les conditions de test, l'indicateur de certification, la tension maximale du système, etc.

**Étiquette de niveau de courant:** elle décrit les modules en fonction de leur courant de fonctionnement optimal.

**Numéro de série:** Chaque module a un numéro de série unique qui est placé avant le laminage du module. En outre, vous pouvez trouver le même numéro de série sur ou près de la plaque signalétique du module.

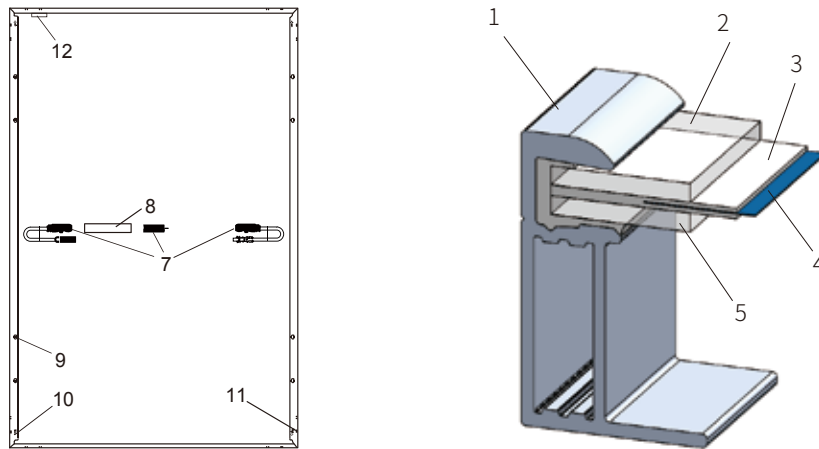


1 Châssis en alliage d'aluminium	2 Verre PV	3 EVA	4 Cellule solaire
5 Couche arrière	6 Gel de la silice	7 Boîte de jonction	8 Plaque signalétique
9 Câble	10 Connecteur	11 Trou pour installer	12 Trou de mise à la terre
13 Trou de drainage	14 Bar à code		

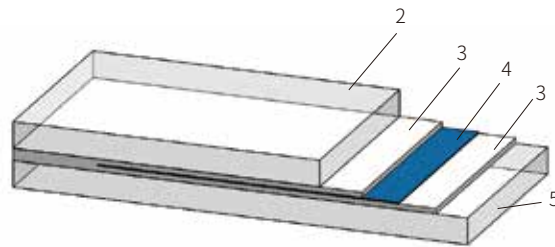
Figure 1 Schéma de la structure du module monofacial et Description des composants

(Veuillez vous référer à la section 3.2 pour l'emplacement de la boîte de jonction. La version spécifique est soumise aux spécifications correspondantes.)





Double-face Modules (avec châssis)



Double-face Modules (Sans châssis)

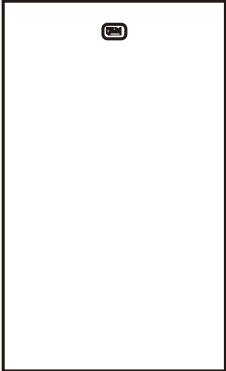
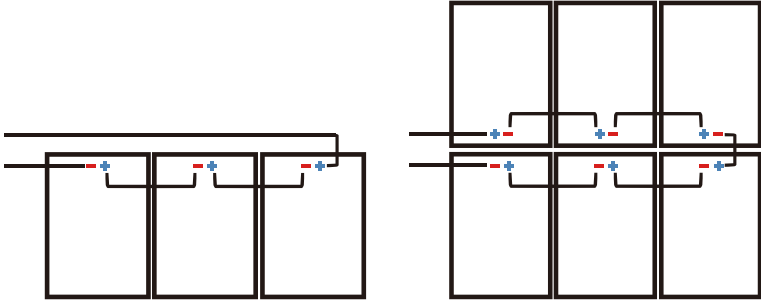
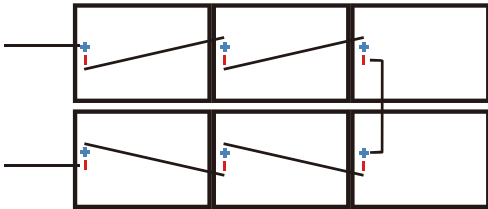
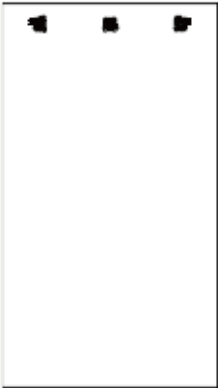
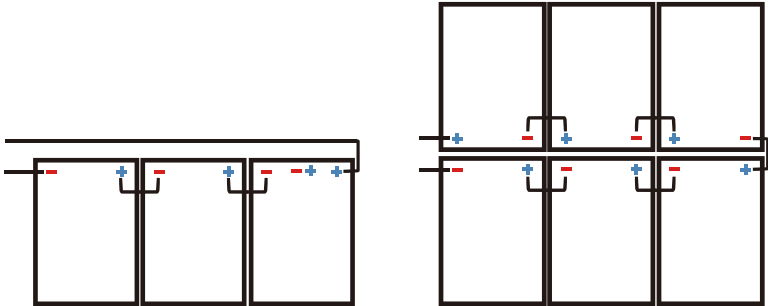
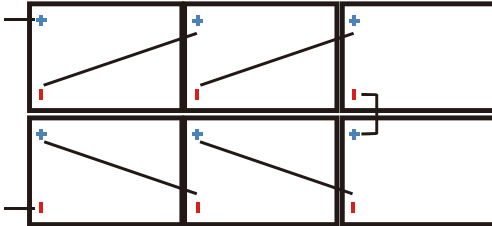
1	Châssis	2	Verre avant	3	EVA/POE	4	Cellule solaire
5	Verre en arrière	6	Colle d'étanchéité	7	Boîte de jonction	8	Plaque signalétique
9	Trou pour installer	10	Trou de mise à la terre	11	Trou de drainage	12	Bar à code

Figure 2 Schéma de la structure du double-face module et Description des composants

(Veuillez vous référer à la section 3.2 pour l'emplacement de la boîte de jonction. La version spécifique est soumise aux spécifications correspondantes.)



### 3.2 Style de boîte de jonction et méthode de câblage

Icône d'emplacement de boîte de jonction	Méthode de câblage recommandée
 <p>Longueur de ligne standard: Module de 60 cellules: 1m Module de 72 cellules: 1,2m</p>	<p>Installation verticale: longueur de ligne standard (Remarque: un bout de la rangée simple doit être étendu.)</p>  <p>Installation horizontale: longueur de ligne standard</p> 
 <p>Longueur de ligne standard: Module de 60 cellules de verre simple: 1m Module de 72 cellules de verre simple: 1,2m 60 &amp; 72 module de double verre :0,3m</p>	<p>Installation verticale: longueur de ligne standard (Remarque: un bout de la rangée simple doit être étendu.)</p>  <p>Installation horizontale: pour le module de 60 cellules, la longueur de ligne <math>\geq 1,2</math> m, pour le module de 72 cellules, la longueur de ligne <math>\geq 1,4</math> m</p> 



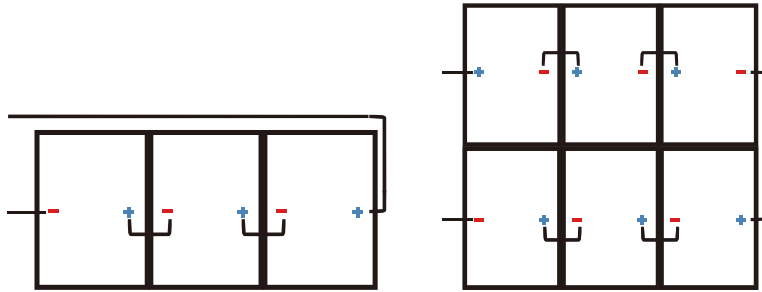
**Icône d'emplacement de boîte de jonction**

**Méthode de câblage recommandée**

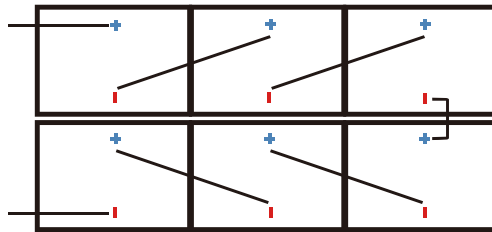


Longueur de ligne standard: 0,3m

Installation verticale: longueur de ligne standard:  
(Remarque: une ligne prolongée est requise au rotor de la double rangée et au bout de la rangée simple.)



Installation horizontale:  
pour le module de 60 cellules, la longueur d'une ligne seule  $\geq 1,2$  m, le module de 72 cellules, la longueur d'une ligne seule  $\geq 1,4$  m, le module de 78 cellules, la longueur d'une ligne seule  $\geq 1,5$  m

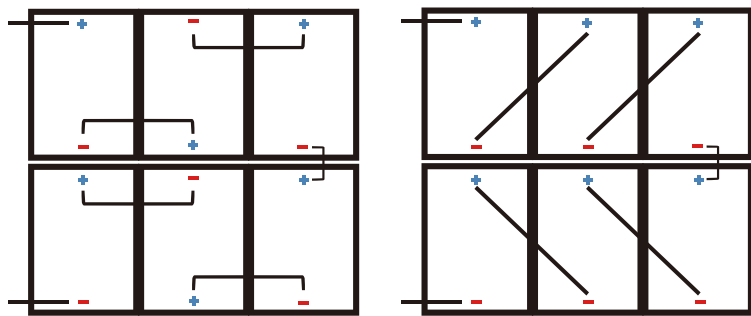


Installation verticale:  
Méthode 1: Longueur de ligne standard

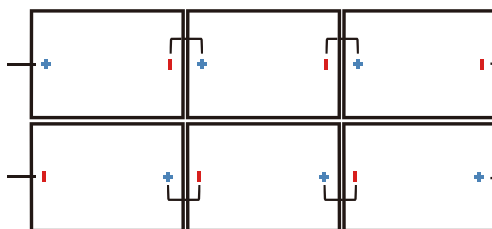
Méthode 2: Longueur d'une ligne seule  $\geq 1,2$ m



Longueur de ligne standard:  
Pôle positif 0,8m  
Pôle négatif 0,4m



Installation horizontale: longueur de ligne standard





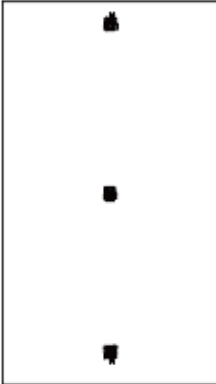
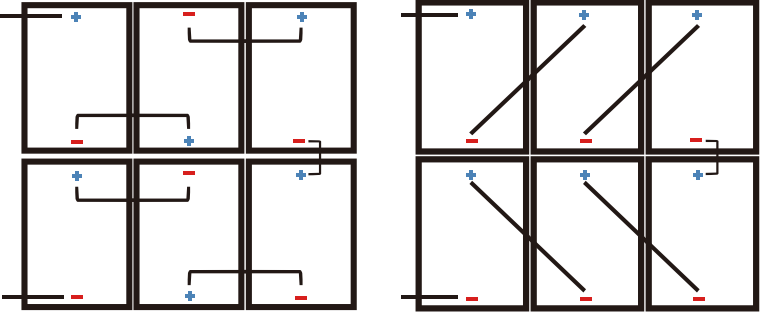
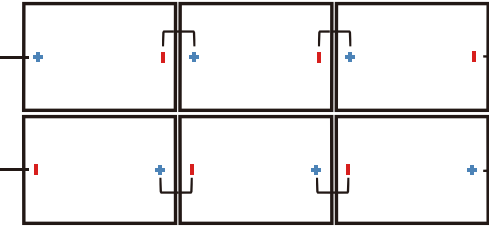
Icône d'emplacement de boîte de jonction	Méthode de câblage recommandée
	<p>Installation verticale:  Méthode 1: Longueur de ligne standard      Méthode 2: Longueur d'une ligne seule <math>\geq 1,4</math> m</p>
<p>Longueur de ligne standard:  Pôle positif 0,8m  Pôle négatif 0,4m</p>	
	<p>Installation horizontale: longueur de ligne standard</p>
	

Figure 3 Type de boîte de jonction et méthode de câblage



### 3.3 Sécurité Régulière

Le niveau d'application du module LONGi Solar est de classe II, qui peut être utilisé dans des systèmes fonctionnant à plus de 50 V CC ou de 240 W, où l'accès par contact général est prévu.

Lorsque le module est installé sur le toit, il est nécessaire de prendre en compte le niveau de protection global contre le feu de la structure finale ainsi que l'entretien global au futur. Le système PV sur le toit doit être installé après évaluation par des experts en construction ou des ingénieurs et avec le résultat d'analyse officiel de l'ensemble de la structure. Il doit être prouvé capable de supporter une pression supplémentaire du support du système, y compris le poids du module PV.

Pour votre sécurité, veuillez ne pas travailler sur le toit sans mesures de protection de sécurité qui incluent, mais sans s'y limiter, une protection contre les chutes, une échelle ou un escalier et des articles de protection individuelle.

Pour votre sécurité, veuillez ne pas installer ou traiter des modules dans des conditions défavorables, y compris, mais sans s'y limiter, des vents forts ou des rafales, des toits humides ou sablonneux.



Les modules PV peuvent produire un courant continu sous éclairage, tout contact avec le métal exposé des fils de connexion des modules peut provoquer un choc électrique ou une brûlure. Tout contact d'une tension CC de 30 V ou plus peut être fatal.

En l'absence de charge connectée ou de circuits externes, les modules peuvent toujours produire de la tension. Veuillez utiliser des outils d'isolation et porter des gants en caoutchouc lorsque vous utilisez des modules au soleil. Il n'y pas de commutateur pour les modules PV. Les modules photovoltaïques cessent de fonctionner seulement lorsqu'ils sont à l'abri de la lumière du soleil ou recouverts de tissu, de panneaux durs ou de matériaux résistants à la lumière ou lorsque la face avant des modules est placée sur des surfaces lisses et planes.

Pour éviter les risques d'arc électrique ou de choc électrique, veuillez ne pas interrompre la connexion électrique en état de charge. De mauvaises connexions entraîneront également un arc électrique ou un choc. Gardez les connecteurs secs et propres et assurez-vous qu'ils sont en bon état de fonctionnement. N'insérez pas d'autres métaux dans les connecteurs et n'effectuez aucune connexion électrique par quelque moyen que ce soit.

La neige et l'eau dans les environnements environnants intensifieront la réflexion de la lumière et entraîneront une augmentation du courant et de la puissance de sortie. Et la tension et la puissance du module augmenteront à basse température.

Si le verre du module ou les matériaux d'emballage sont endommagés, veuillez porter des articles de protection individuelle, puis isoler les modules du circuit.

Tous les travaux liés aux modules ne sont autorisés que dans des conditions sèches au moyen d'outils secs. Ne pas utiliser les modules humides, sauf si vous portez les articles appropriés de protection contre les chocs électriques; Veuillez suivre les exigences de nettoyage de ce manuel lors du nettoyage des modules.





- N'ouvrez pas le paquet de LONGi Solar en cours de transport et de stockage à moins que les modules n'arrivent sur le site d'installation;
- N'endommagez pas l'emballage et ne faites pas tomber les modules emballés;
- Ne dépassez pas la limite de couche la plus élevée indiquée sur l'emballage lorsque vous empilez les modules;
- Placez le carton d'emballage dans des endroits aérés, à l'abri de la pluie et secs avant de déballer les modules;
- Ouvrez le carton d'emballage de LONGi Solar en suivant les instructions de déballage.
- Ne soulevez pas le module en tenant la boîte de jonction ou les fils dans tous les cas;
- Ne vous tenez pas debout ou ne marchez pas sur les modules;
- Ne laissez pas tomber un module sur un autre;
- Pour éviter d'endommager la vitre, ne placez pas d'objets lourds sur la verre du module;
- Soyez prudent lorsque vous placez des modules sur une surface et surtout dans les coins;
- N'essayez pas de déballer le module ou de retirer la plaque signalétique ou de composant du module;
- Ne peignez pas la surface des modules et n'appliquez aucune autre colle;
- Ne pas endommager, dégrader ou rayer le film des modules;
- Ne percez pas le châssis des modules, ce qui pourrait réduire la capacité de charge du châssis ou entraîner la corrosion du châssis;
- Ne rayez pas le revêtement anodique du châssis en alliage d'aluminium, sauf pour la connexion à la terre. Les rayures peuvent entraîner la corrosion du châssis et réduire la capacité de charge du châssis;
- Ne réparez pas les modules dont le film arrière et le verre sont endommagés par vous-même;




### 3.6 Sécurité d'Incendie

Veillez consulter les lois et réglementations locales avant d'installer des modules et respecter les exigences en matière de protection contre le feu dans les bâtiments. Selon les normes de certification correspondantes, le niveau de protection au feu du module de LONGi Solar est de classe C. Le toit doit être recouvert d'une couche de matériaux ignifuges avec un niveau de protection contre le feu approprié pour l'installation de la toiture et assurez-vous que la plaque arrière et la surface de montage sont entièrement ventilées. Des structures de toiture et modes d'installation différentes affecteront les performances ignifuges des bâtiments. Une mauvaise installation peut entraîner un risque d'incendie. Pour garantir la résistance au feu du toit, la distance entre le châssis du module et la surface du toit doit être  $\geq 10$  cm. Adoptez les accessoires de module appropriés tels que le fusible, le disjoncteur et le connecteur de mise à la terre conformément aux réglementations locales. Veuillez ne pas utiliser de modules s'il y a des gaz inflammables exposés à proximité.

## 4 Conditions d'Installation

### 4.1 Site d'installation et Environnement de Fonctionnement

- Les modules ne peuvent être utilisés que sur la Terre, pas dans l'Espace.
- Ne concentrez pas la lumière du soleil avec des miroirs ou une loupe sur les modules par vous-même.
- Les modules de LONGi Solar doivent être installés sur des bâtiments appropriés ou d'autres endroits appropriés (tels que le sol, le garage, le mur extérieur du bâtiment, le toit, le système de suivi PV) mais ne doivent être installés sur aucun véhicule mobile.
- N'installez pas de modules dans des endroits susceptibles d'être inondés.
- LONGi Solar suggère que les modules soient installés dans l'environnement de fonctionnement avec une température de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  qui est la température mensuelle moyenne la plus élevée et la plus basse des sites d'installation.
- La température extrême de l'environnement de fonctionnement pour les modules est de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Assurez-vous que les modules installés ne subissent pas de pression de vent ou de neige qui dépasse la limite de charge maximale autorisée.
- Les modules doivent être installés dans des endroits sans ombre pendant toute l'année. Assurez-vous qu'il n'y a pas d'obstacles bloquant la lumière sur les sites d'installation.
- Effectuez une protection contre la foudre pour les modules installés dans des endroits fréquemment exposés à la foudre et au tonnerre.
- N'installez pas de modules dans des endroits où il y a des gaz inflammables susceptibles à proximité.
- Les modules ne peuvent pas être utilisés dans des environnements avec trop de grêle, de neige, de gaz de combustion, de pollution de l'air et de suie ou dans des endroits contenant des substances corrosives fortes telles que le sel, le brouillard salin, le sérum physiologique, la vapeur chimique active, les pluies acides ou d'autres substances corrodant les modules, affectant la sécurité ou la performance du module.
- Veuillez prendre des mesures de protection pour assurer une installation fiable et sûre des modules dans des environnements sévères tels que la neige abondante, le vent froid et fort ou les îles proches de l'eau et du brouillard salin ou des déserts.

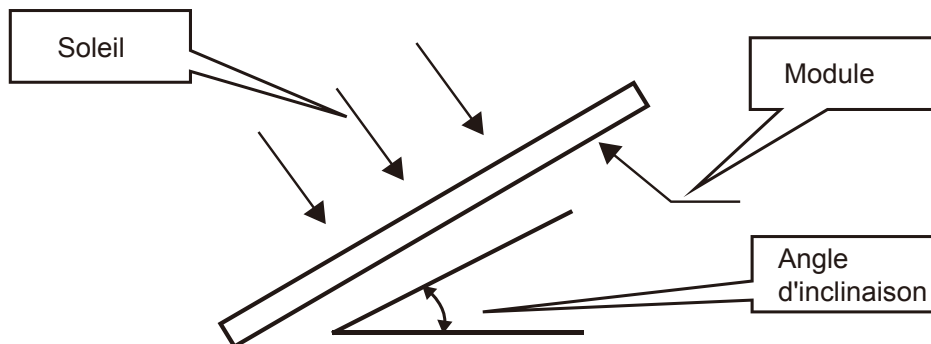


Les modules de LONGi Solar ont réussi au test de corrosion au brouillard salin IEC61701, mais la corrosion peut toujours se produire à l'endroit où le châssis des modules est connecté au support ou à la terre. Les modules de LONGi Solar peuvent être installés de 50 à 500 mètres au bord de la mer, mais un matériau en acier inoxydable ou en aluminium doit être utilisé à l'endroit où les modules PV entrent en contact et prendre la mesure anti-corrosion au point d'installation. Veuillez vous référer au manuel d'installation de LONGi Solar en bord de mer pour plus de détails.



## 4.2 Choix de l'Angle d'Inclinaison

Angle d'inclinaison des modules: Angle compris entre la surface du module et le plan horizontal; le module obtiendra la puissance maximale en face directe du soleil.



Il vaut mieux que les modules soient orientés au sud dans l'hémisphère nord et orientés au nord dans l'hémisphère sud. Veuillez vous référer au manuel d'installation des modules standard ou aux suggestions d'un installateur expérimenté de modules PV pour l'angle d'installation spécifique.

LONGi Solar suggère que l'angle d'inclinaison de l'installation du module ne soit pas inférieur à  $10^\circ$  afin que la poussière de surface du module puisse être facilement éliminée par les précipitations et la fréquence de nettoyage peut être diminuée. Et il est facile pour l'eau stagnante de s'écouler et d'éviter l'impression d'eau sur le verre en raison de l'eau stagnante qui affecterait l'apparence et les performances du module.

Les modules de LONGi Solar connectés en série doivent être installés sur la même orientation et avec le même angle d'inclinaison. L'orientation et l'angle d'inclinaison différents décideraient une irradiation solaire reçue différente et entraînerait une perte de puissance de sortie.

Si les modules de LONGi Solar sont connecté au système autonome, l'angle d'inclinaison doit être calculé en fonction des saisons et de l'irradiation pour maximiser la puissance de sortie. Si la puissance de sortie des modules correspond à la charge acquise pendant la période de la pire irradiation de l'année, les modules doivent être capables de supporter la charge de l'année entière. En cas d'un système connecté au réseau, l'angle d'inclinaison doit être calculé sur la base du principe pour maximiser la puissance de sortie annuelle.



## 5 Installation Mécanique

### 5.1 Exigences Régulières

- Assurez-vous que le mode d'installation du module et le système de support peuvent répondre à la charge prévue, ce qui est une condition requise que l'installateur du support doit y répondre. Le système de support d'installation doit être testé et inspecté par l'institution tierce de test capable d'analyser la mécanique statique conformément aux normes nationales locales ou aux normes internationales.
- Le support du module doit être fait de matériaux durables, résistants à la corrosion et aux rayons ultraviolets.
- Les modules doivent être solidement fixés sur le support.
- Utilisez des supports plus élevés dans les endroits avec de neige abondante afin que le point le plus bas des modules ne soit pas recouvert de neige pendant longtemps. De plus, assurez-vous que le point le plus bas des modules est suffisamment haut pour éviter l'ombrage de la végétation et des bois ou les dommages des sables et des pierres.
- Si les modules sont installés sur des supports parallèles au toit ou au mur, l'espace minimum entre le châssis du module et le toit / le mur doit être de 10 cm pour la ventilation de l'air afin d'éviter d'endommager le fil du module.
- Il est interdit de percer des trous dans le verre et le châssis du module.
- Assurez-vous que le bâtiment est adaptable à l'installation avant d'installer des modules sur le toit. De plus, scellez les pièces perméables de manière appropriée pour éviter les fuites.
- Les châssis des modules peuvent se dilater sous la chaleur et se contracter par refroidissement, de sorte que l'espace entre les châssis de deux modules adjacents doit être  $\geq 10$  mm.
- Assurez-vous que la plaque arrière des modules ne sera pas en contact avec le support ou les structures de bâtiment qui peuvent pénétrer à l'intérieur des modules, en particulier lorsque la surface du module subit la pression extérieure.
- Charge statique maximale du module PV: surface avant 5400pa et surface arrière 2400pa, qui peuvent varier selon la méthode d'installation des modules (veuillez vous référer aux instructions d'installation suivantes), la charge décrite dans ce manuel est la charge de test. Remarque: sur la base des exigences d'installation CEI 61215-2016, lors du calcul de la charge de conception maximale correspondante, il faut tenir compte du facteur de sécurité de 1,5 fois.
- Les modules peuvent être installés horizontalement ou verticalement. Lors de l'installation des modules, veillez à ne pas obstruer le trou de vidange du châssis.

### 5.2 Installation mécanique des modules monofaciaux

La connexion entre le module et le système de support se fait par des trous de montage, un outillage de fixation ou des systèmes intégrés. L'installation doit suivre la démonstration et les suggestions ci-dessous. Si le mode d'installation est différent, veuillez consulter LONGi Solar et obtenir son approbation. Sinon, les modules pourraient être endommagés et la garantie de qualité deviendrait invalide.



## 5.2.1 Installer des modules par des trous de montage

Utilisez des boulons pour fixer les modules sur le support à travers les trous de montage sur le châssis arrière, voyez les détails dans la figure 4.

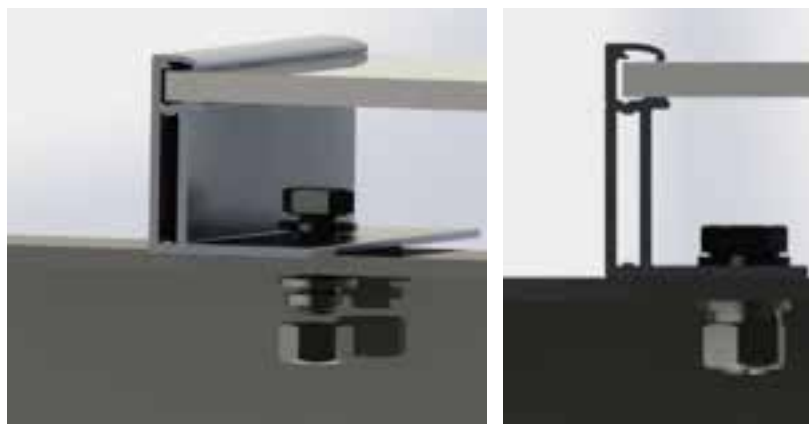


Figure 4 Méthode d'installation

Accessoires recommandés comme ci-dessous:

Pièces de fixation	Modèle	Matériau	Remarque
Boulon	M8 (filetage complet recommandé)	Q235B/SUS304	Le choix des pièces de fixation doit se baser sur l'environnement local.
Rondelle	2*8	Q235B/SUS304	
Rondelle à ressort	8	Q235B/SUS304	
Écrou	M8	Q235B/SUS304	

Pièces de fixation	Modèle	Matériau	Remarque
Boulon	M6 (filetage complet recommandé)	Q235B/SUS304	Le choix des pièces de fixation doit se baser sur l'environnement local.
Rondelle	2*6 (6.4*18-1.6 ISO 7093)	Q235B/SUS304	
Rondelle à ressort	6	Q235B/SUS304	
Écrou	M6	Q235B/SUS304	

- Suggestions : (1) la gamme de torque de serrage du boulon M8: 16N•m-20N•m; la gamme de torque de serrage du boulon M6: 5N•m-12N•m;
- (2) Lorsque vous utilisez un module de LONGi Solar dont le hauteur de châssis est de 30 mm (30 H), il est recommandé de choisir une pièces de fixation de longueur  $L \leq 20$  mm. (Si vous avez un modèle spécial, veuillez consulter le service client de LONGi Solar)

## 5.2.2 Installer les modules avec un outillage de fixation

Le module peut être installé avec un outillage de fixation comme illustré à la figure 5.

L'outillage de fixation ne doit en aucun cas contacter le verre ou déformer le châssis du module. La surface de l'outillage de fixation qui est en contact avec l'avant du châssis doit être lisse et plate, sinon le châssis sera endommagé et le module sera aussi endommagé.

Évitez l'effet de blocage des ombres causé par l'outillage de fixation. Le trou de drainage ne peut pas être bloqué par l'outillage de fixation. Le luminaire doit maintenir un chevauchement d'au moins 8 mm mais d'au plus 11 mm avec le châssis de module (vous pouvez modifier la section transversale de l'outillage de fixation si le module est solidement installé).



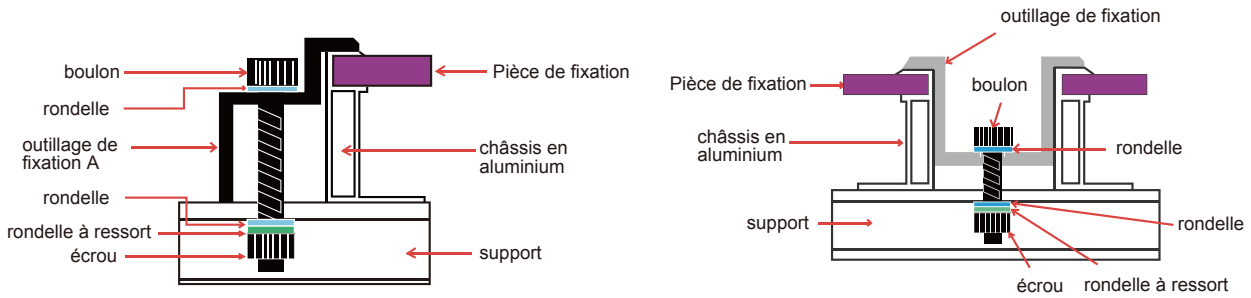


Figure 5 Clamp installation guideline

### 5.2.3 Schéma d'installation des modules monofaciaux et charge correspondante

Installation par le vis ou la pièce de fixation: la charge statique maximale en arrière du module est de 2400pa (équivalent à la pression du vent), et la pression statique maximale à l'avant est de 5400pa (équivalent à la pression du vent et la pression de la neige). Adoptant une méthode d'installation à l'espacement des trous de 400, la charge mécanique du module est prouvée conformément à la norme de certification correspondante. La valeur maximale de l'avant est de 2400pa (pression de la neige) et la valeur maximale de l'arrière est de 2400pa (pression du vent).

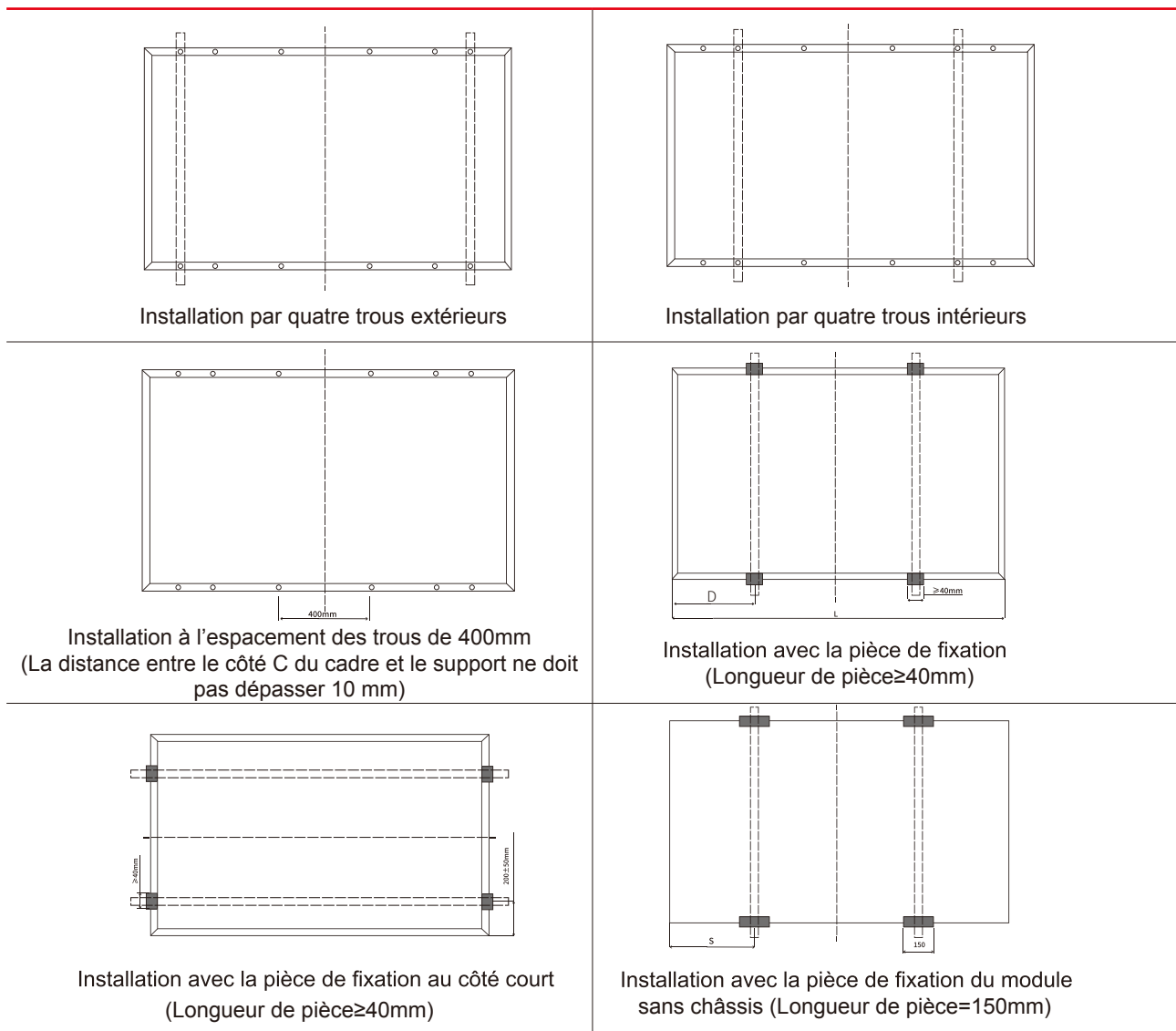


Figure 6 Icône d'installation du module monofacial

Méthode d'installation		Quatre trous extérieurs	Quatre trous intérieurs	Pièce de fixation D=1/4L±50	Pièce de fixation 300mm ≤ D ≤ 400mm	Pièce de fixation au côté court	400mm espacement des tours	300mm ≤ S ≤ 400mm	400mm ≤ S ≤ 500mm
Type de module									
Module PV avec châssis	LR6-60-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60HV-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60BK-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60PE-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60PH-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60PB-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60MP-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60MPH-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60HPH/HH-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR4-60HPH/HH-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60HPH-***MC	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60HPB/HIB-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR4-60HPB/HIB-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400			
	LR6-60DG-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60PD-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60HPD-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400		±2400	/	/	/
	LR6-60OPH-***M	±2400	+ 5400, -2400	/	+ 5400, -2400	±2400	/	/	/
	LR6-72-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72HV-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72BK-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72PE-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72PH-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72PB-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72MP-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72MPH-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72HPH/HH-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR4-72HPH/HH-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72HPH-***MC	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72DG-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
	LR6-72PD-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/
LR6-72HPD-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400		/	±2400	/	/	
LR6-72OPH-***M	±2400	+ 5400, -2400	/	+ 5400, -2400	/	±2400	/	/	
Module PV sans châssis	LR6-60PD-***M	/	/	/		/	/	+ 5400, -2400	/
	LR6-60DG-***M	/	/	/		/	/	+ 5400, -2400	/
	LR6-60HPD-***M	/	/	/		/	/	+ 5400, -2400	/
	LR6-72PD-***M	/	/	/		/	/	/	±2400
	LR6-72DG-***M	/	/	/		/	/	/	±2400
	LR6-72HPD-***M	/	/	/		/	/	/	±2400

### 5.3 Installation mécanique des double-face modules

La connexion entre le module et le système de support se fait par des trous de montage, un outillage de fixation ou des systèmes intégrés. L'installation doit suivre la démonstration et les suggestions ci-dessous. Si le mode d'installation est différent, veuillez consulter LONGi Solar et obtenir son approbation. Sinon, les modules pourraient être endommagés et la garantie de qualité deviendrait invalide.

#### 5.3.1 Installer des modules par des trous de montage

Utilisez des boulons pour fixer les modules sur le support à travers les trous de montage sur le châssis arrière, voyez les détails dans la figure 7.



Figure 7 Méthode d'Installation



Accessoires recommandés comme ci-dessous :

Pièce de fixation	Modèle	Matériau	Remarque
Boulon	M8	Q235B/SUS304	Le choix des pièces de fixation doit se baser sur l'environnement local.
Rondelle	2*8	Q235B/SUS304	
Rondelle à ressort	8	Q235B/SUS304	
Écrou	M8	Q235B/SUS304	

Pièce de fixation	Modèle	Matériau	Remarque
Boulon	M6	Q235B/SUS304	Le choix des pièces de fixation doit se baser sur l'environnement local.
Rondelle	2*6 (6.4*18-1.6 ISO 7093)	Q235B/SUS304	
Rondelle à ressort	6	Q235B/SUS304	
Écrou	M6	Q235B/SUS304	

- Suggestions : (1) la gamme de couple de serrage du boulon M8: 16N•m-20N•m;  
la gamme de couple de serrage du boulon M6: 5N•m-12N•m;
- (2) Lorsque vous utilisez un module de LONGi dont la hauteur de châssis est de 30 mm (30 H), il est recommandé de choisir une pièce de fixation de longueur  $L \leq 20$  mm.  
(Si vous avez un modèle spécial, veuillez consulter le service client de LONGi Solar)

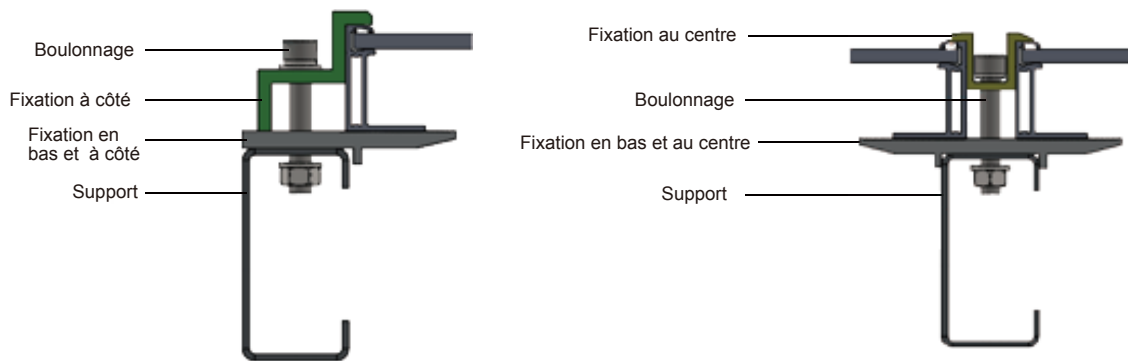


### 5.3.2 Installer les modules avec un outillage de fixation

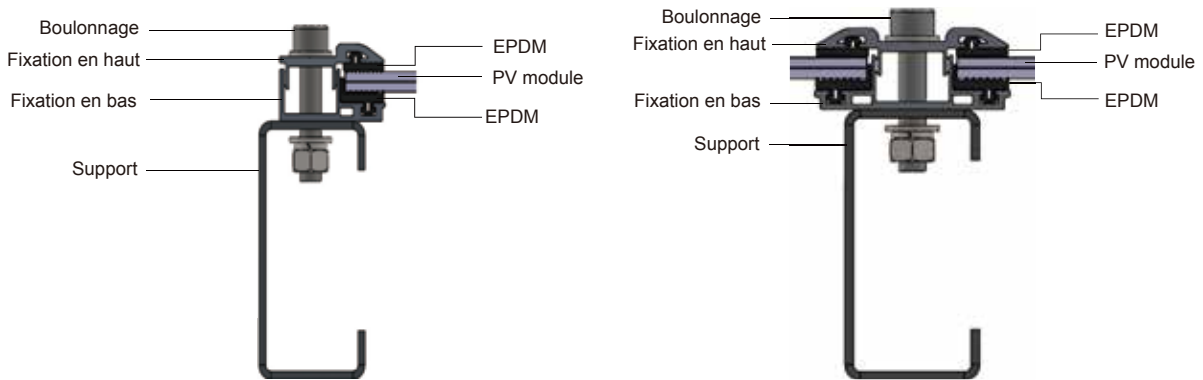
Le module peut être installé avec un outillage de fixation comme illustré à la figure 8.

L'outillage de fixation ne doit en aucun cas contacter le verre ou déformer le châssis du module. La surface de l'outillage de fixation qui est en contact avec l'avant du châssis doit être lisse et plate, sinon le châssis sera endommagé et le module sera aussi endommagé.

Évitez l'effet de blocage des ombres causé par l'outillage de fixation. Le trou de drainage ne peut pas être bloqué par l'outillage de fixation. Le luminaire doit maintenir un chevauchement d'au moins 8 mm mais d'au plus 11 mm avec le châssis de module (vous pouvez modifier la section transversale de l'outillage de fixation si le module est solidement installé).



Double-face PV module de double verre (encadré)



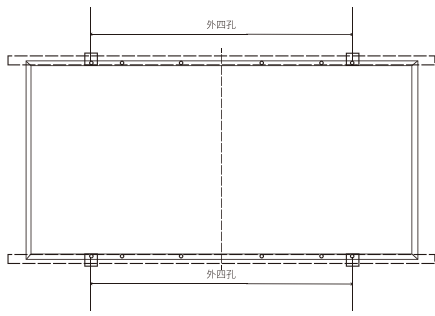
Double-face PV module de double verre (sans cadre)

Figure 8 Guide d'installation avec l'outillage de fixation

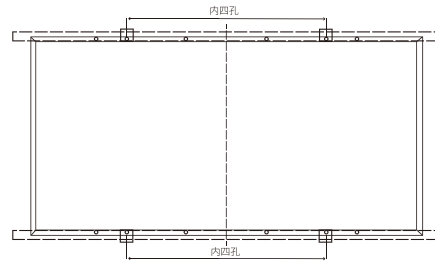


### 5.3.3 Schéma d'installation des double-face modules et charge correspondante

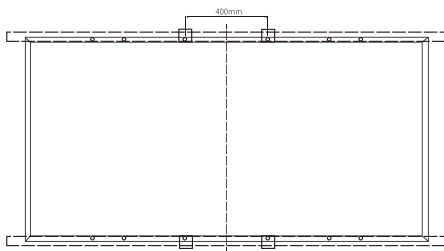
Installation par le vis ou la pièce de fixation: la charge statique maximale en arrière du module est de 2400pa (équivalent à la pression du vent), et la pression statique maximale à l'avant est de 5400pa (équivalent à la pression du vent et la pression de la neige).



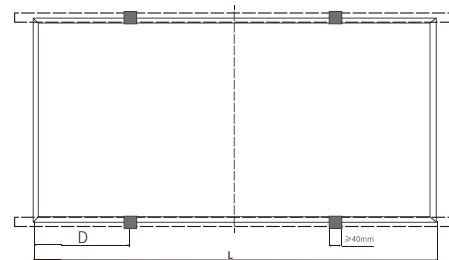
Installation par quatre trous extérieurs



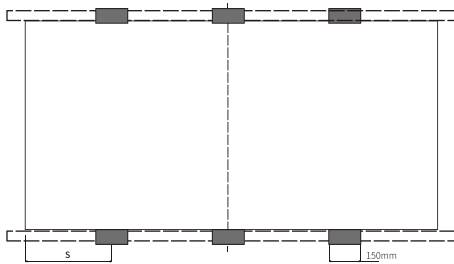
Installation par quatre trous intérieurs



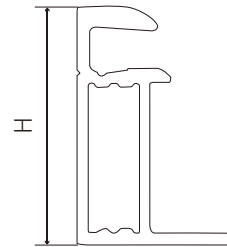
Installation à l'espace des trous de 400mm  
(La distance entre le côté C du cadre et le support est supérieure à 30 mm)



Installation avec la pièce de fixation  
(Longueur de pièce  $\geq 40\text{mm}$ )



Installation avec la pièce de fixation au côté court  
(Longueur de pièce  $\geq 40\text{mm}$ )



Hauteur du cadre en aluminium (H)

Figure 9 Icône de l'installation du double-face module



Méthode d'installation		Quatre trous intérieurs	Quatre trous extérieurs	Pièce de fixation D=1/4L±50	espacement des trous 400mm	300mm≤S	400mm≤S ≤500mm		
								Type de module	
Double-face Module	Module PV encadré	LR6-60BP-***M (40H/30H)	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400	≤ 400mm	400mm ≤ S	/	
		LR6-60BP-***M (25H)		±2400	±2400	±2400	≤ 500mm	/	/
		LR6-60HBD/HIBD (40H/30H)	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400	/	/	/	/
		LR4-60HBD/HIBD-***M (30H)	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400	/	/	/	/
		LR6-60HBD-***MC (40H/30H)	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400	/	/	/	/
		LR6-60OPD-***M	+ 5400, -2400	±2400	+ 5400, -2400	/	/	/	/
		LR6-72BP-***M (40H/30H)	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	±2400	/	/	/
		LR6-72BP-***M (25H)	±2400	±2400	±2400	/	/	/	/
		LR6-72HBD/HIBD***M (40H/30H)	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	±2400	/	/	/
		LR4-72HBD-***M (35H)	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	±2400	/	/	/
		LR6-72HBD-***MC (40H/30H)	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	±2400	/	/	/
		LR6-72OPD-***M	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	/	/	/	/
		LR6-78HBD-***M (40H)	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	±2400	/	/	/
		Module PV sans cadre	LR6-60BP-***M	/	/	/	/	±2400	/
LR6-60HBD/HIBD-***M	/		/	/	/	±2400	/		
LR6-72BP-***M	/		/	/	/	/	±2400		
LR6-72HBD/HIBD-***M	/		/	/	/	/	±2400		

## 6 Installation Électrique

### 6.1 Performance Électrique

Les paramètres de performance électrique du module tels que les valeurs nominales  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  et  $P_{max}$  ont une erreur de  $\pm 3\%$  avec ceux dans des conditions de test standard de: irradiance de 1000 W / m<sup>2</sup>, température de cellule de 25 °C et masse d'air de AM1,5.

Lorsque les modules sont connectés en série, la tension finale est la somme de celle du module unique. Lorsque les modules sont en connexion parallèle, le courant final est la somme du module unique comme illustré ci-dessous à la figure 10. Les modules avec modèles de performances électriques différents ne peuvent pas être connectés en série.

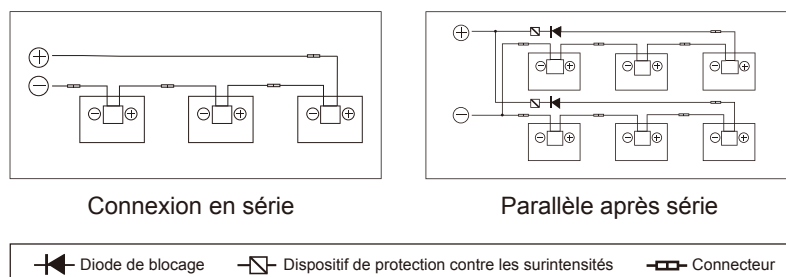


Figure 10 Schéma de connexion en série et en parallèle



Le nombre de modules connectés en série dans chaque brin doit être calculé conformément aux réglementations relatives. La valeur de tension en circuit ouvert sous la température la plus basse attendue ne doit pas dépasser la valeur de tension maximale du système stipulée sur les modules et autres valeurs requises par les pièces électriques CC. (La tension maximale du système des modules de LONGi Solar est de DC1000V / DC1500V --- la tension du système réelle est conçue en fonction du modèle de module et de l'onduleur utilisés.)

Le facteur COV peut être calculé avec la formule suivante.  $CVoc = 1 - \beta Voc \times (25 - T)$

T: La température la plus basse attendue du site d'installation.

$\beta$ : Coefficient de température COV (% / °C) (Voyez le manuel des modules pour plus de détails)

S'il y a un courant inverse dépassant le courant de fusible maximum traversant le module, utilisez un dispositif de protection contre les surintensités avec les mêmes spécifications pour protéger le module; si les brins de connexion parallèle sont supérieurs à 2, il doit placer un dispositif de protection contre les surintensités sur chaque brin du module, comme illustré à la figure.



## 6.2 Câbles et lignes de connexion

Dans la conception des modules, adoptez des boîtes de jonction fermées avec le niveau de protection IP67 pour une connexion sur site afin de fournir une protection contre les influences environnementales pour les fils et les connexions et une protection contre les contacts pour les pièces électriques non isolantes. La boîte de jonction a des câbles et des connecteurs bien connectés avec le niveau de protection IP67. Ces conceptions facilitent la connexion parallèle des modules. Chaque module a deux fils indépendants reliant la boîte de jonction, l'un est un pôle négatif et l'autre est un pôle positif. Vous pouvez connecter en série deux modules en insérant le pôle positif au bout du fil d'un module dans le pôle négatif du module adjacent.

Selon la réglementation locale en matière de protection contre l'incendie, de construction et d'électricité, utilisez des câbles spéciaux et des connecteur appropriés; assurer la performance électrique et mécanique des câbles (les câbles doivent être enduits dans un cathéter anti-UV, et s'il est exposé à l'air, le câble lui-même doit avoir des caractéristiques anti-UV).

L'installateur peut uniquement utiliser un câble unifilaire de 2,5 à 16 mm<sup>2</sup> (5 à 14 AWG), grade de 90 °C, avec une capacité d'isolation appropriée pour résister à la tension de circuit ouvert maximale (telle que l'approbation EN50618). Il est nécessaire de sélectionner les spécifications de fil appropriées pour réduire la chute de tension.

LONGi Solar exige que tous les câbles et connexions électriques soient conformes au Code national de l'électricité.

Lorsque les câbles sont fixés sur le support, évitez les dommages mécaniques aux câbles ou modules. N'appuyez pas sur les câbles de force. Adoptez des attaches et des serre-câbles résistants à la lumière pour fixer les câbles sur le support.

Bien que les câbles soient résistants à la lumière et à l'eau, il est toujours nécessaire d'empêcher les câbles de la lumière directe du soleil et de l'immersion dans l'eau.

Les câbles à rayon de courbure minimum doivent être de 43 mm. (1,69 pouces)

### 6.3 Connecteur

Veillez garder les connecteurs propres et secs. Assurez-vous que les écrous du connecteur sont bien fixés avant la connexion. Ne connectez pas de connecteurs humides ou sales ou dans d'autres conditions inappropriées. Évitez les connecteurs de la lumière directe du soleil et de l'immersion dans l'eau ou de tomber sur le sol ou le toit.

Une mauvaise connexion peut entraîner un arc électrique et un choc électrique. Veuillez vous assurer que toutes les connexions électriques sont fiables. Assurez-vous que tous les connecteurs avec verrou sont entièrement verrouillés. Il n'est recommandé d'utiliser des connecteurs de modèles différents. (Si nécessaire, veuillez consulter LONGi Solar).

### 6.4 Diode bipasse

La boîte de jonction du module de LONGi Solar contient une diode bipasse qui est en connexion parallèle avec les brins de cellule. Si un point chaud se produit localement sur le module, la diode entrera en fonction pour arrêter le courant principal de traverser les cellules du point chaud afin de limiter l'échauffement du module et la perte de performance. Remarquez, la diode bipasse n'est pas un dispositif de protection contre les surintensités.

Si la diode est trouvée ou douteuse d'être hors service, l'installateur ou le fournisseur de maintenance du système doit contacter LONGi Solar. N'essayez pas d'ouvrir la boîte de jonction du module par vous-même.



### 6.5 Protection PID et Compatibilité de l'onduleur

Les modules PV de LONGi Solar ont passé les tests PID les plus rigoureux avant de sortir de l'usine. En général, le pôle négative du module n'a pas besoin d'être mise à la terre, elle est donc compatible avec les onduleurs isolés (avec transformateur) ou ceux de non isolés.

- ① Les modules PV peuvent apparaître une dégradation induite potentielle (PID) dans des conditions d'humidité élevée, de température élevée et de tension élevée. Les modules peuvent apparaître une dégradation induite potentielle (PID) dans les conditions ci-dessous:
  - ◇ Les modules PV modules s'installent dans les conditions climatiques chaudes et humides;
  - ◇ Le site d'installation des modules PV est dans des conditions humides à long terme, par exemple près d'eaux.
- ② Pour réduire le risque de PID, sur le site de connexion DC des modules, il est recommandé de connecter le pôle négatif à la terre. Les mesures de protection PID au niveau du système sont recommandées comme suit:
  - ◇ Pour un onduleur PV isolé, le pôle négatif de connexion CC des modules PV peut être directement mis à la terre.
  - ◇ Pour un onduleur PV non isolé, un transformateur isolé doit être installé avant d'appliquer la mise à la terre virtuelle (Il faut consulter les fabricants d'onduleurs pour obtenir des conseils sur la méthode de mise à la terre)

## **7** Mise à la terre

Dans la conception des modules, le cadre en alliage d'aluminium résistant à la corrosion anodisé est utilisé pour un support rigide. Le dispositif de mise à la terre doit être en contact total avec la face intérieure de l'alliage d'aluminium et pénétrer le film d'oxyde de la surface du cadre. Ne pas percer de trous de mise à la terre supplémentaires sur le cadre du module.

Le conducteur ou le câble de mise à la terre peut être du cuivre, un alliage de cuivre ou tout autre matériau pouvant être utilisé comme conducteur électrique conformément aux Codes électriques nationaux. Le conducteur de mise à la terre doit ensuite effectuer une connexion à la terre à l'aide d'une électrode de terre appropriée. Les trous marqués d'une marque de mise à la terre sur le cadre ne peuvent être utilisés que pour la mise à la terre et non pour l'installation des modules. Il n'y a pas de conducteur exposé sur les modules en double verre sans cadre, par conséquent, conformément à la réglementation, la mise à la terre n'est pas indispensable.



**Les méthodes de mise à la terre comme ci-dessous sont autorisées.**

### **1 Mise à la terre par l'outillage de fixation de mise à la terre**

Il y a un trou de mise à la terre d'un diamètre de  $\varnothing 4,2$  mm au bord du cadre arrière du module. La ligne médiane du panneau de mise à la terre, également située sur le bord du cadre arrière du module, chevauche celle du trou de mise à la terre.

La mise à la terre entre les modules doit être confirmée par des électriciens qualifiés et les dispositifs de mise à la terre doivent être fabriqués par un fabricant électrique qualifié. Le torseur recommandé est de  $2,3 \text{ N} \cdot \text{m}$ . Un fil conducteur en cuivre de 12 AWG est utilisé pour l'outillage de fixation de mise à la terre. Et ne pas presser ni endommager les fils de cuivre pendant l'installation.

### **2 Mise à la terre par des Trous pour installer disponibles**

Les Trous pour installer sur les modules disponibles peuvent être utilisés pour installer des dispositifs de mise à la terre.

- ◆ Alignez la pince de mise à la terre sur le Trou pour installer du cadre. Utilisez un boulon de mise à la terre pour traverser la borne et le cadre de mise à la terre.
- ◆ Placez les fils de mise à la terre à travers la borne de mise à la terre et le matériau et les dimensions du fil de mise à la terre doivent répondre aux exigences des lois et réglementations locales, nationales et régionales.
- ◆ Serrez les boulons des fils de mise à la terre et l'installation se termine.

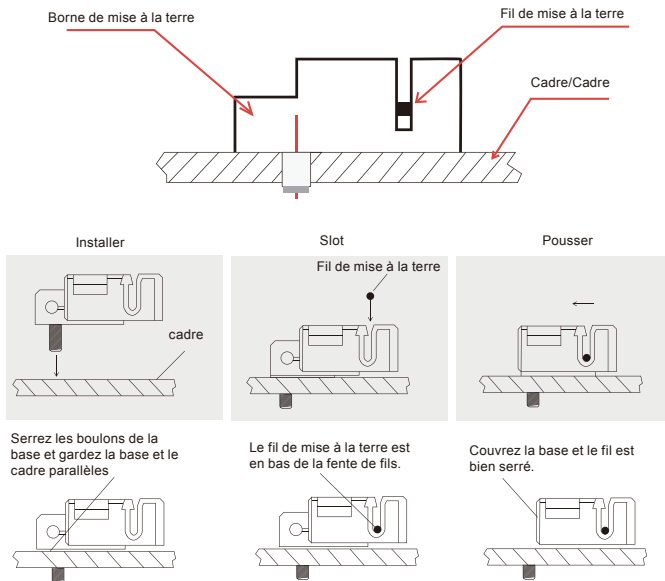


Figure 11 Installation de la borne de mise à la terre  
Remarque: TYCO. 1954381-1 (recommandé) est utilisé dans les figures ci-dessus.

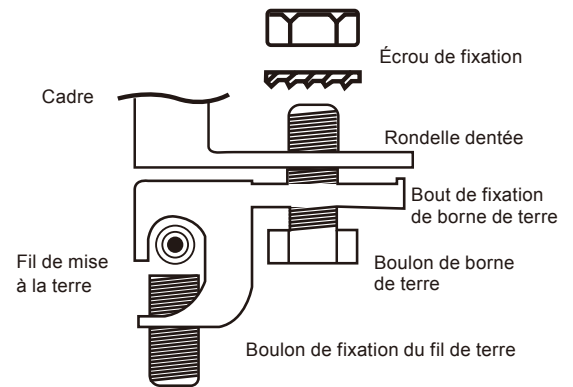


Figure 12 Méthode d'Installation

### 3 Les dispositifs de mise à la terre tiers

Le dispositif de mise à la terre tiers peut être utilisé pour la mise à la terre des modules de LONGi Solar, mais il doit être prouvée fiable. L'opération du dispositif de mise à la terre doit respecter les stipulations du fabricant.

## 8 Opération et Maintenance

L'utilisateur est chargé de procéder à une inspection et à une maintenance régulières des modules, en particulier pendant la période de garantie de qualité; et informer le fournisseur dans un délai de deux semaines lorsque des modules s'avèrent endommagés.

### 8.1 Nettoyage

Les contaminants accumulés sur le verre de la surface du module réduiront la puissance de sortie et entraîneront des points chauds locaux, tels que la poussière, les eaux usées industrielles et les excréments d'oiseaux. Le degré d'influence est déterminé par la transparence des déchets. De petites quantités de poussière affecteront l'intensité de l'irradiation solaire et la régularité que les modules ont reçue mais ne sont pas dangereuses et la puissance ne sera pas remarquablement réduite en général. Pendant le fonctionnement des modules,





il ne doit y avoir aucun facteur environnemental projetant des nuances qui abritent une partie ou la totalité du module. Ces facteurs environnementaux comprennent d'autres modules, le support du système de modules, les oiseaux, la poussière, le sol ou les plantes. Ceux-ci réduiront considérablement la puissance de sortie. LONGi Solar suggère que la surface du module ne soit en aucun cas abritée.

La fréquence de nettoyage dépend de la vitesse d'accumulation de saleté. Normalement, l'eau de pluie nettoie la surface du module et réduira la fréquence de nettoyage. Il est recommandé d'utiliser une éponge d'eau propre et humide ou un chiffon doux pour essuyer la surface du verre. N'utilisez pas de détergents acides et alcalins pour nettoyer les modules. N'utilisez en aucun cas un outil à surface rugueuse.

Afin d'éviter tout risque potentiel de choc électrique ou de brûlure, LONGi Solar suggère de nettoyer les modules le matin ou le soir en cas de moins d'irradiation solaire et une température des modules plus basse, en particulier dans les zones à température moyenne élevée.

Afin d'éviter tout risque potentiel de choc électrique, n'essayez pas de nettoyer les modules avec des verres endommagés ou des fils exposés.



## 8.2 Inspection de l'apparence du module

Vérifier visuellement les défauts de l'apparence du module, notamment:

- ◆ La fissure sur les verres du module;
- ◆ Corrosion aux parties soudées de la grille principale de la cellule due à l'humidité dans le module en raison de dommages aux matériaux d'emballage de surface lors de l'installation ou du transport;
- ◆ Vérifiez s'il y a des traces de brûlure sur la cadre arrière du module;
- ◆ Vérifiez les modules PV pour détecter les signes de vieillissement, y compris les dommages causés par les rongeurs, les intempéries, l'étanchéité des connexions, la corrosion et la mise à la terre;
- ◆ Vérifiez les objets pointus en contact avec la surface des modules PV;
- ◆ Vérifiez s'il y a des obstacles abritant les modules PV;
- ◆ Vérifiez qu'aucune vis n'est desserrée ou endommagée entre les modules et le support. Le cas échéant, ajustez et fixez à temps.

## 8.3 Inspection des connecteurs et des câbles

Il est suggéré d'effectuer l'inspection préventive suivante tous les six mois:

- ◆ Vérifiez l'étanchéité des connecteurs et la connexion des câbles.
- ◆ Vérifiez s'il y a la fissure ou la fente sur la colle d'étanchéité de la boîte de câbles.





**LONGi Solar**

**LONGi Solar Technology Co, Ltd.**

Adresse : No.8989 Rue Shangji, Zone de développement  
économique et technologique de Xi'an

Site : [www.longi-solar.com](http://www.longi-solar.com)