



PV MODULES LEDVANCE GUIDE D'INSTALLATION



SOMMAIRE

MODULES PV LEDVANCE – GUIDE D'INSTALLATION

INTRODUCTION	3
Clause de non-responsabilité	3
Limitation de responsabilité	3
PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ	4
Avertissement	4
Sécurité générale	4
Sécurité durant les manipulations	5
DÉCHARGEMENT/TRANSPORT/STOCKAGE	6
Marquages sur l'emballage extérieur	7
Avertissement - Déchargement	8
Avertissement - Transport secondaire	9
Avertissement - Stockage	10
DÉBALLAGE	11
INSTALLATION	12
Sécurité à l'installation	12
Conditions environnementales et sélection du site	13
Angle d'inclinaison des modules	14
Méthode d'installation – installation mécanique et avertissement	16
Méthode d'installation – installation électrique	21
MAINTENANCE MODULE	27
Inspection visuelle et remplacement des panneaux	27
Inspection des connecteurs et des câbles	28
Nettoyage	28
Inspection du module après nettoyage	29
Dépannage	30

INTRODUCTION

Ce manuel général s'applique à l'installation, à l'entretien et à l'utilisation des modules photovoltaïques fabriqués par LEDVANCE GmbH (ci-après dénommée "LEDVANCE"). Le non-respect de ces instructions peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.

LEDVANCE GmbH

L'installation et la mise en fonctionnement des modules photovoltaïques nécessitent des compétences professionnelles et ne doivent être effectuées que par des professionnels qualifiés. Lisez attentivement les "Instructions de sécurité et d'installation" avant d'utiliser et de faire fonctionner les modules. Le terme "module" ou "module PV" utilisé dans ce manuel fait référence à un ou plusieurs modules photovoltaïques. Conservez ce manuel pour toute référence ultérieure.

CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ

- LEDVANCE se réserve le droit de modifier ce manuel d'utilisation sans préavis. Consultez nos listes de produits et nos documents publiés sur notre site Internet à l'adresse suivante : www.ledvance.com, car ces listes sont régulièrement mises à jour.
- Le non-respect des exigences énoncées dans le présent manuel lors de l'installation du module entraînera l'invalidité de la garantie du produit.
- LEDVANCE n'est pas responsable de la violation de brevets de tiers ou de tout autre droit découlant de l'utilisation de modules photovoltaïques.
- Les informations contenues dans ce manuel sont basées sur les connaissances et l'expérience de LEDVANCE et sont considérées comme fiables. Ces informations, y compris les spécifications des produits (sans limitation) et les suggestions, ne constituent pas une garantie, expresse ou implicite.

LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

LEDVANCE n'est pas responsable de toute forme de dommage, y compris, mais sans s'y limiter, ceux liés au fonctionnement du module et aux erreurs d'installation du système, ainsi que les blessures du personnel et les pertes matérielles résultant du non-respect des instructions contenues dans ce manuel.

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ

AVERTISSEMENT

Avant d'essayer d'installer, de câbler, de faire fonctionner et/ou d'entretenir le module et d'autres éléments de l'installation, toutes les instructions doivent être lues et comprises. Un courant continu (DC) est généré lorsque la surface du module est exposée à la lumière du soleil ou à d'autres sources lumineuses, et le contact direct avec les parties sous tension du module, telles que les bornes, peut entraîner la mort du personnel, qu'il soit connecté ou non au module.

SÉCURITÉ GÉNÉRALE

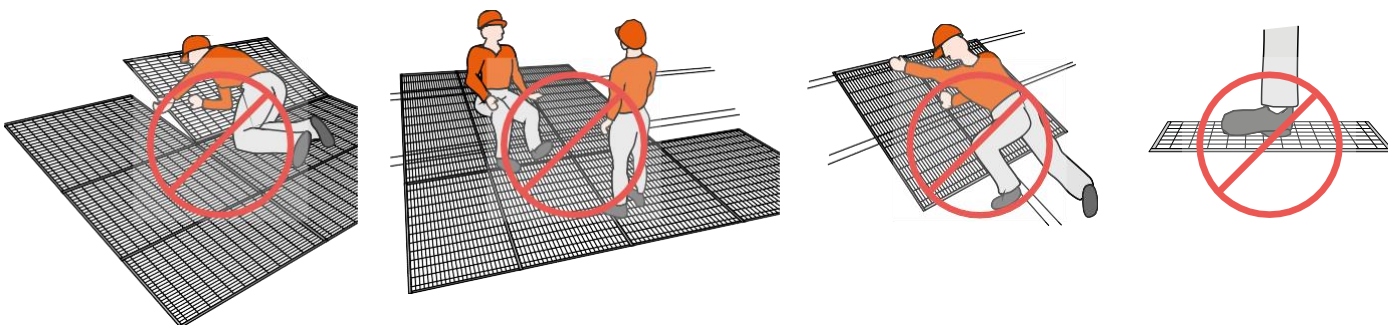
Les modules LEDVANCE sont conçus pour répondre aux exigences des normes IEC61215 et IEC61730, classe d'application A. Les modules classés dans cette classe d'application peuvent être utilisés dans des systèmes fonctionnant à plus de 50V DC ou 240W, où l'accès par contact général est prévu. Les modules qualifiés pour la sécurité selon les normes IEC61730-1 et IEC61730-2 et dans cette classe d'application, sont considérés comme satisfaisant aux exigences des équipements de la classe de sécurité II.

- Tous les travaux d'installation doivent être conformes aux codes locaux et aux normes électriques internationales pertinentes.
- Seul le personnel autorisé et formé peut avoir accès aux modules et au système photovoltaïque et y effectuer des travaux, en portant toujours des gants en caoutchouc et des bottes dont la tension maximale de travail ne doit pas être inférieure à 1500 V CC.
- Ne pas permettre à des personnes non autorisées d'accéder à la zone d'installation ou à la zone de stockage des modules.
- Des vêtements de protection (gants anti-dérapants, vêtements, etc.) doivent être portés pendant l'installation afin d'éviter tout contact direct avec un courant continu de 30 V ou plus, et de protéger les mains des arêtes tranchantes.
- Avant l'installation, retirez tous les bijoux métalliques afin d'éviter toute exposition accidentelle à des circuits sous tension.
- Utiliser des outils isolés électriquement pour réduire le risque d'électrisation.
- Ne pas utiliser ou installer des modules cassés ou abîmés.
- La lumière solaire ou artificiellement concentrée ne doit pas être dirigée vers la face avant ou arrière du module photovoltaïque.
- Ne pas toucher la surface du module si la vitre avant/arrière ou la feuille arrière est cassée/endommagée. Cela pourrait provoquer un choc électrique.
- N'essayez pas de réparer, de démonter ou de déplacer une quelconque partie du module PV. Le module ne contient aucune pièce réutilisable.
- Ne pas connecter ou déconnecter le module lorsqu'il est sous tension.

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ

SÉCURITÉ DURANT LES MANIPULATIONS

Ne vous tenez pas debout, ne marchez pas et ne vous appuyez pas directement sur le module.



- N'endommagez pas et ne rayez pas les surfaces avant et arrière du module.
- Ne pas tirer, rayer, plier le câble de sortie avec force ou avec une connexion trop serrée
- L'isolation du câble de sortie peut se rompre et entraîner des courants de fuite ou des chocs électriques.
- En cas de feu ouvert, éteignez-le avec un extincteur à poudre sèche après avoir débranché l'alimentation électrique. N'utilisez pas de liquide tel que de l'eau pour éteindre le feu.
- N'installez pas et ne manipulez pas les modules lorsqu'ils sont mouillés ou par grand vent.
- Sur le site d'installation, veillez à ce que les modules, et en particulier leurs contacts électriques, restent propres et secs avant l'installation. Si les câbles de connexion sont laissés dans des conditions humides, les contacts peuvent se corroder. Tout module dont les contacts sont corrodés ne doit pas être utilisé.
- Ne pas desserrer, dévisser ou décoller pas les boulons du module PV et la colle du cadre. Cela peut entraîner une réduction de la capacité de charge du module et des dommages potentiels en cas de chute.
- Ne pas faire tomber les modules PV ou laisser des objets tomber dessus.
- Ne pas toucher la boîte à bornes ou les extrémités des câbles de sortie (connecteurs) à mains nues sous la lumière du soleil, que le module photovoltaïque soit connecté ou déconnecté du système.
- Les modules se recyclent et doivent être triés puis traités conformément à la réglementation local ; Abîmés ou en fin de vie, pensez à les orienter vers la filière adéquate.

DÉCHARGEMENT/TRANSPORT/STOCKAGE

Précautions et règles générales de sécurité :

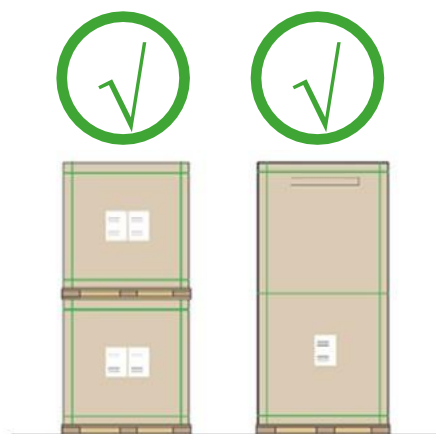
- Les modules doivent être stockés dans un environnement sec et ventilé à l'abri de la lumière du soleil et de l'humidité. Des précautions supplémentaires doivent être prises pour éviter que les connecteurs ne soient exposés à l'humidité ou à la lumière du soleil, comme l'utilisation d'embouts de connecteurs.
- Les modules doivent être conservés dans l'emballage d'origine de LEDVANCE avant l'installation. Protégez l'emballage de tout dommage. L'ensemble du processus de transport, de stockage et de déballage doit être effectué avec soin.
- Avant l'installation, assurez-vous que tous les modules et les contacts électriques sont propres et secs.
- Le déballage doit être effectué par deux personnes au moins, en même temps.
- La manipulation des modules nécessite deux personnes ou plus avec des gants anti-dérapants et les deux mains.
- Ne pas soulever les modules par les câbles ou la boîte de jonction.
- Ne pas manipuler les modules au-dessus de la tête.
- Ne pas placer de charges excessives sur le module et ne pas lui infliger de torsions.
- Ne pas laisser tomber ou placer des objets (tels que des outils) sur les modules.
- Ne posez pas les modules sur une surface non-plane ou non-stable.
- Ne pas laisser les modules entrer en contact avec des objets pointus afin d'éviter les rayures, ce qui aurait un impact direct sur la sécurité des modules.
- N'exposez pas les modules et leurs connecteurs à des substances chimiques (huile, lubrifiant, pesticide, etc.).
- Les modules doivent être attachés et sécurisés avec des filets lors du transport secondaire, une fois retirés de leur palette d'origine.
- En toutes circonstances, pour les emballages de type paysage, il ne faut pas empiler plus de deux palettes ; pour les emballages de type portrait, l'empilement des palettes n'est pas autorisé. Exemple d'emballage paysage et d'emballage portrait ci-dessous :



Emballage de type paysage
(Côté court à la vertical)



Emballage de type portrait
(Côté long à la vertical)



Exemples

DÉCHARGEMENT/TRANSPORT/STOCKAGE

MARQUAGES SUR L'EMBALLAGE EXTÉRIEUR



Manipulez avec vos deux mains



Les modules non installés doivent être conservés au sec, sans être exposés à la pluie ou à l'humidité



Les modules sont fragiles et doivent être manipulés avec précaution



Gardez ces flèches vers le haut en toutes circonstance



Ne pas marcher sur la palette de modules, ni sur le module une fois déballé



Les palettes de modules peuvent être empilées selon les besoins, sans dépasser le nombre maximal de couches indiqué sur l'emballage

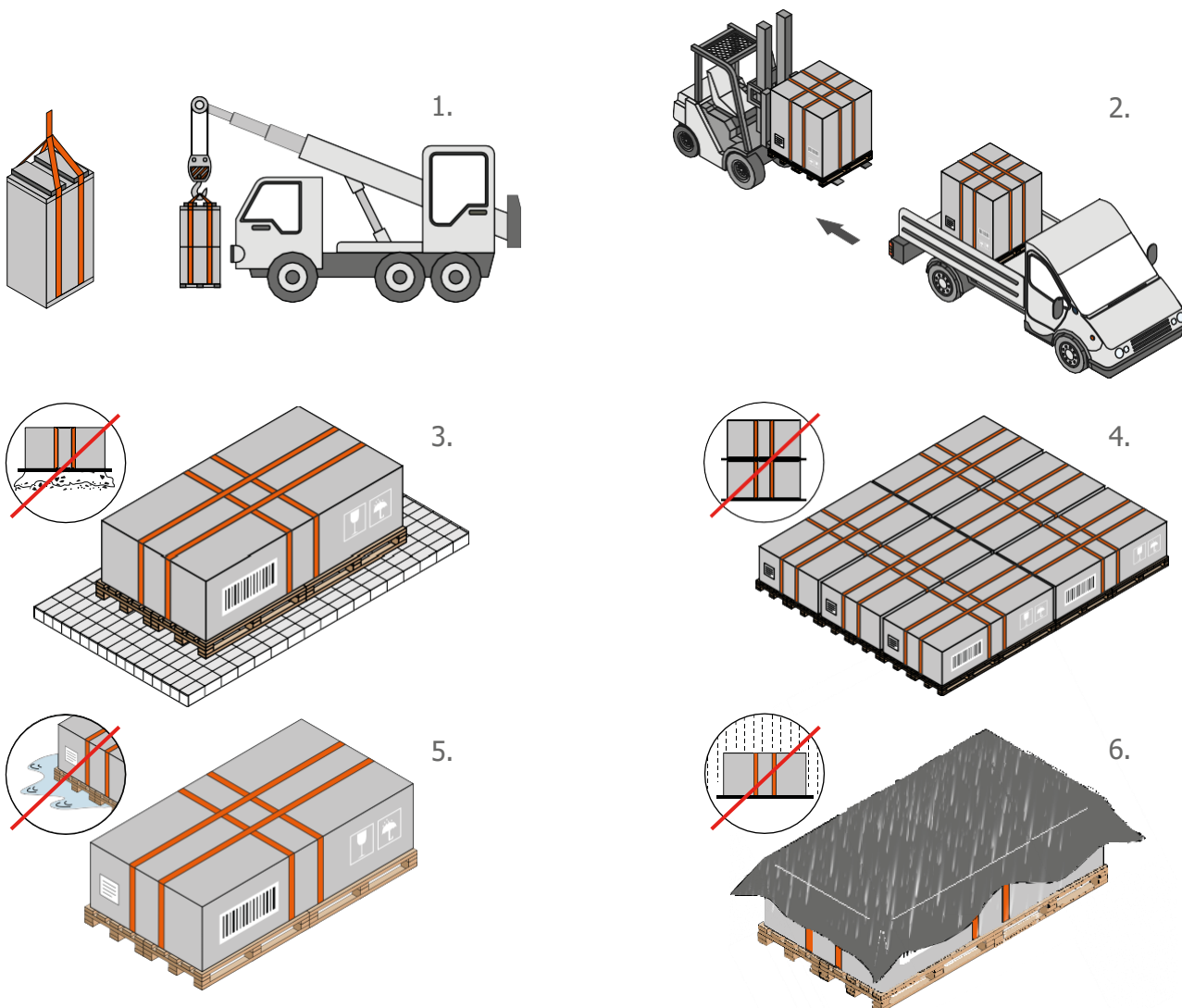


Un module doit être manipulé par au moins deux personnes ensemble. Les modules sont placés verticalement durant la manipulation

DÉCHARGEMENT/TRANSPORT/STOCKAGE

AVERTISSEMENT – DÉCHARGEMENT

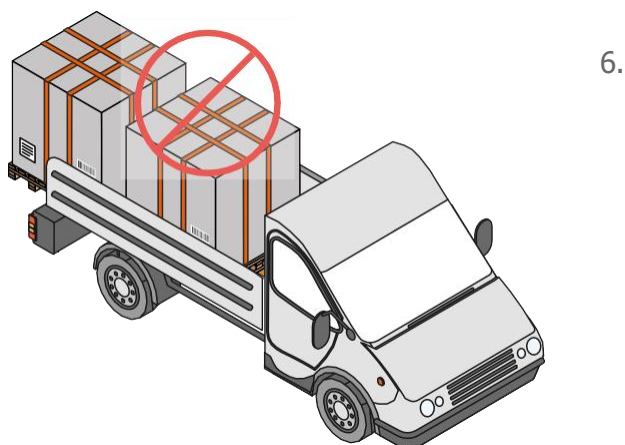
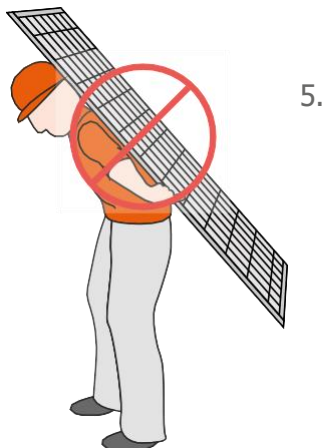
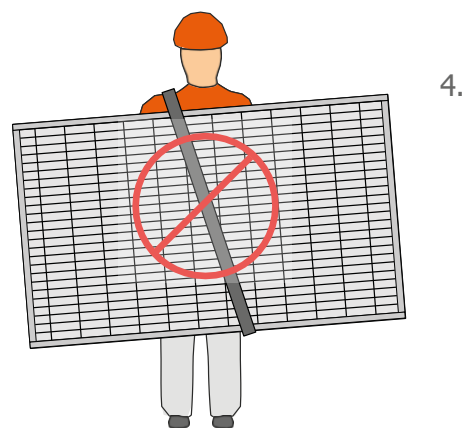
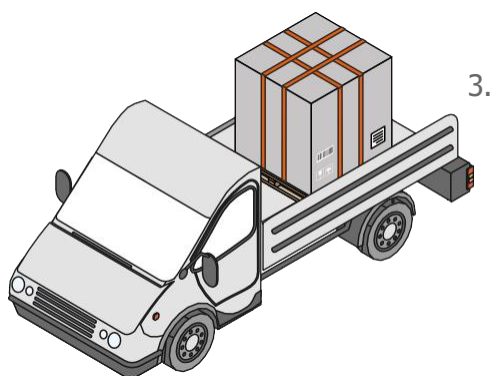
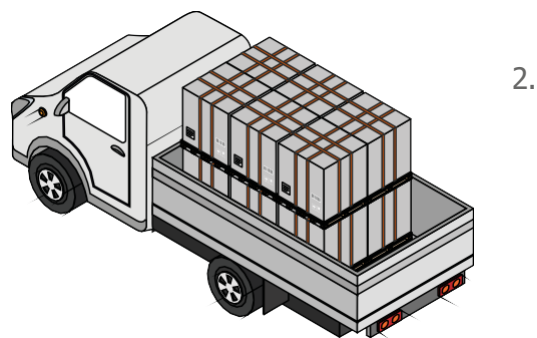
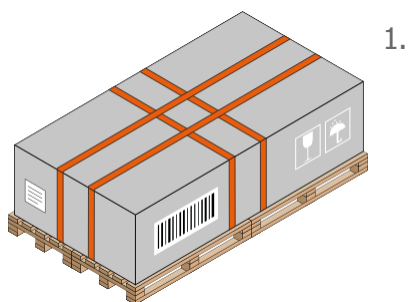
1. Lorsqu'une grue est utilisée pour décharger les modules, choisir et utiliser un outillage spécialisé en fonction du poids et de la taille des modules. Avant le levage, vérifiez que la palette et le carton ne sont pas endommagés et que les câbles de levage sont suffisamment résistants. Ajustez la position de l'élingue pour maintenir les modules. Pour assurer la sécurité des modules, des calles en bois, des planches ou d'autres éléments de fixation de la même largeur que l'emballage extérieur peuvent être utilisés sur la partie supérieure de la caisse pour empêcher l'élingue de serrer la palette et d'endommager les modules. Lors de la pose de la palette, ne pas la descendre trop rapidement. Deux personnes doivent soutenir les deux côtés du carton pour le descendre délicatement sur un sol plat. Pour les emballages de type paysage, ne pas soulever plus de QUATRE palettes à la fois ; pour les emballages de type portrait, ne pas soulever plus de DEUX palettes à la fois. Ne pas décharger les modules dans des conditions météorologiques de vent supérieur à la classe 6 (sur l'échelle de Beaufort), de forte pluie ou de neige abondante.
2. Utilisez un chariot élévateur pour retirer les palettes de modules du camion.
3. Placer les modules sur un sol plat.
4. Ne pas empiler les modules sur le site de l'installation.
5. Stocker les modules dans un endroit sec et ventilé.
6. Recouvrir le module d'un matériau imperméable pour le protéger de l'humidité.



DÉCHARGEMENT/TRANSPORT/STOCKAGE

AVERTISSEMENT - TRANSPORT SECONDAIRE

1. Ne pas retirer les emballages d'origine si les modules doivent être transportés sur de longues distances ou stockés à long terme.
2. Les produits emballés peuvent être transportés par voie terrestre, maritime ou aérienne. Pendant le transport, veillez à ce que le colis soit solidement fixé sans bouger. Ne pas empiler plus de deux palettes sur un camion.
3. Le transport sur le site d'installation ne peut se faire qu'en une seule couche de palette.
4. Ne pas transporter le module avec une corde comme indiqué ci-dessous.
5. Ne pas transporter les modules sur le dos d'une seule personne comme indiqué ci-dessous.
6. Les palettes ne doivent pas dépasser la zone de chargement du véhicule de transport.



DÉCHARGEMENT/TRANSPORT/STOCKAGE

STOCKAGE

- Ne pas retirer l'emballage d'origine si le module doit être transporté sur de longues distances ou stocké à long terme.
- Ne pas exposer les modules à la pluie ou à l'humidité. Stocker le produit fini dans un endroit bien ventilé, étanche, sec, plat et lisse.
- Ne pas empiler les modules sur plus de 2 couches de palettes pour les emballages de type paysage. Ne pas empiler les modules sur plus d'une couche pour les emballages de type portait.
- Le module doit être installé dès que possible sur le site du projet et ne doit pas être exposé à la pluie ou à l'humidité. LEDVANCE n'est pas responsable des dommages ou de l'effondrement des modules causés par l'humidité de l'emballage. Humidité<85%HR, plage de température de -40°C à + 50 °C.
- Pour un stockage à long terme, il est recommandé de stocker les modules dans un entrepôt standard avec une inspection régulière et, sous réserve de votre sécurité personnelle, de renforcer le paquet en temps voulu si des anomalies sont constatées.
- Si vous devez stocker les modules sur le site d'installation, choisissez un sol dur et plat ou un sol plat surélevé avec une surface pour garantir que les modules ne s'effondrent pas et ne se tordent pas pendant le stockage.
- Ne pas permettre à des personnes non autorisées d'accéder à la zone de stockage des modules.
- Les modules doivent être stockés avec un espacement de 10 cm entre les palettes.

DÉBALLAGE

Il est interdit de déballer les modules à l'extérieur par temps de pluie. En effet, le carton se ramollit et perd en résistance lorsqu'il est mouillé ou même humide. Les modules PV risquent de se renverser, ce qui peut entraîner des dommages matériels et des blessures pour le personnel.

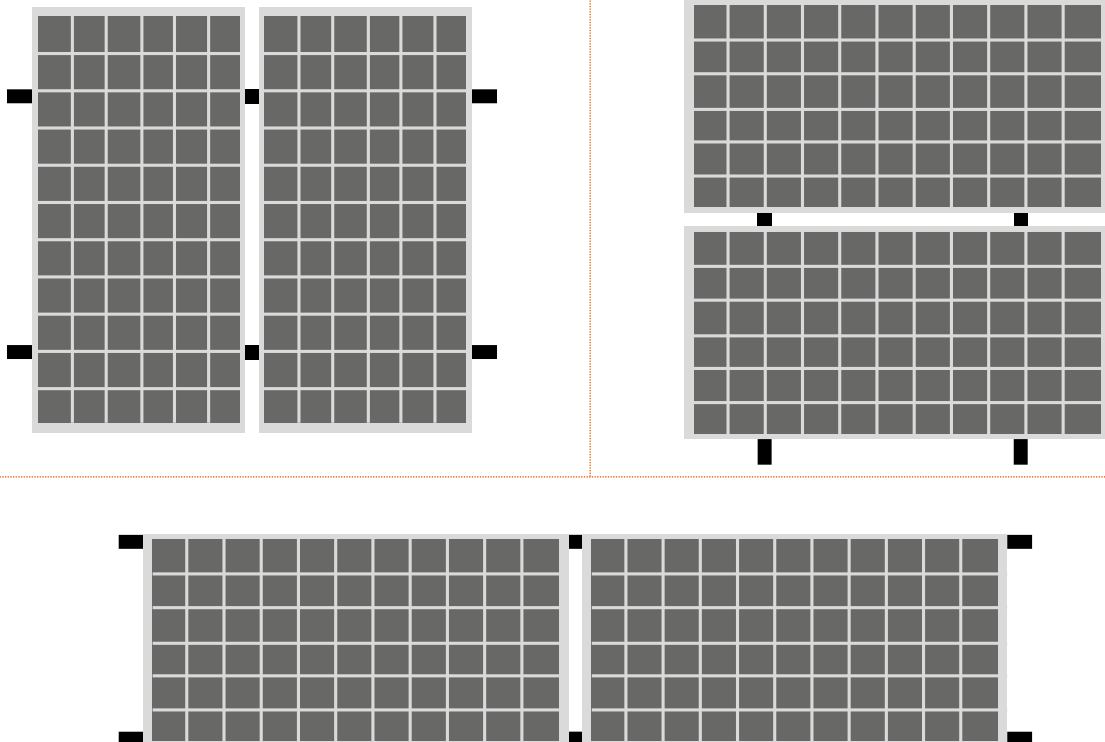
- En cas de vent, il est nécessaire d'accorder une attention particulière à la sécurité. En particulier, il n'est pas recommandé de transporter ou de déballer les modules par grand vent. Les modules déballés doivent être attachés pour éviter tout mouvement indésirable.
- La surface de travail doit être plane pour que l'emballage puisse être placé de manière stable, en évitant les glissements.
- Porter des gants de protection lors du déballage pour éviter de se blesser les mains et de laisser des traces de doigts sur la surface du verre.
- Chaque module doit être manipulé par deux personnes, ensemble. Il est interdit de tirer les câbles ou les boîtes de jonction ou le cadre pour transporter le module.
- Si tous les modules ne sont pas sortis après le déballage, les modules restants doivent être placés horizontalement et réemballés pour éviter qu'ils ne basculent. Lors de l'emballage, veillez à ce que la face vitrée du module inférieur soit orientée vers le haut, la face vitrée des modules du milieu vers le bas et la face vitrée du module supérieur vers le haut. Les piles de modules ne doivent pas contenir plus de 16 modules et les cadres doivent être bien alignés.

INSTALLATION

SÉCURITÉ À L'INSTALLATION

- Les modules LEDVANCE peuvent être montés en orientation paysage ou portrait. Pour tous les modules PV, LEDVANCE ne recommande pas l'installation sur le côté court.

Modes d'installation sur les côtés longs



- Portez toujours un équipement de protection sec : outils isolants, casque, gants isolants, harnais de sécurité et chaussures de sécurité (avec semelles en caoutchouc).
- Assurez-vous que des gaz inflammables ne sont pas générés à proximité du site d'installation.
- N'installez pas les modules sous la pluie, la neige ou le vent. Et sécurisez les modules déballés en attente de leur installation définitive.
- Conserver le module PV emballé dans le carton jusqu'à l'installation. Installez le module immédiatement après l'avoir déballé, gardez le connecteur sec et propre pendant l'installation pour éviter tout risque de choc électrique. N'effectuez aucune opération si les bornes du module PV sont mouillées, jusqu'à ce qu'elles soient parfaitement sèches.
- Ne pas toucher la boîte de jonction et l'extrémité des câbles (connecteurs) à mains nues pendant l'installation ou sous la lumière du soleil, que le module PV soit connecté ou déconnecté du système.
- Pendant l'installation, si les modules PV sont touchés à mains nues, il y a un risque de brûlure ou d'électrisation.
- Ne pas frapper ou exercer une charge excessive sur l'avant ou l'arrière des modules photovoltaïques, ce qui pourrait briser les cellules ou provoquer des microfissures.
- Ne pas débrancher le connecteur sous charge.
- Ne pas se tenir sur la vitre du module. Il existe un risque de blessure ou d'électrisation en cas de bris du verre.
- Ne pas travailler seul (toujours travailler en équipe de 2 personnes ou plus).

INSTALLATION

- N'endommagez pas la feuille arrière des modules lorsque vous les fixez à un support à l'aide de boulons.
- Ne percez pas de trous dans le cadre. Cela pourrait entraîner sa corrosion ou la casse des modules.
- Ne pas endommager les modules environnants ou la structure de montage.
- Les câbles doivent être fixés dans une zone non exposée au soleil afin d'éviter leur vieillissement prématuré.
- Des mesures de protection doivent être prises au cours de l'installation pour éviter la torsion des modules et les impacts.
- Lors de l'installation sur toits, essayez de suivre le principe "de haut en bas" et/ou "de gauche à droite", et ne marchez pas sur les modules.
- La résistance à la pression a été évaluée par le TÜV conformément à la norme IEC61215 avec un facteur de sécurité de 1,5 ; elle dépend des méthodes de montage utilisées et le non-respect des instructions de ce manuel peut entraîner des capacités différentes de résistance à la pression de la neige et du vent. L'installateur du système doit s'assurer que les méthodes utilisées sont conformes à ces exigences et aux codes et règlements locaux.
- Nous vous recommandons d'assurer votre système photovoltaïque contre les risques naturels (par exemple contre la foudre).

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES ET SÉLECTION DU SITE

Le module LEDVANCE doit être installé dans les conditions environnementales suivantes.

Conditions de fonctionnement :

Conditions de fonctionnement		Plage
1	Température ambiante	-5°C ~ +40°C
2	Température de fonctionnement	-40°C ~ +85°C
3	Température de stockage	-40°C ~ +50°C
4	Humidité	<85RH%

Remarques : La température de l'environnement de travail est la moyenne mensuelle de la température maximale et de la température minimale sur le site d'installation. La résistance à la pression mécanique des modules est déterminée en fonction de la méthode d'installation. L'installateur professionnel du système PV est responsable du calcul de la capacité de charge mécanique du système PV.

Les modules sont certifiés conformément à la norme IEC 61215 et autres pour un fonctionnement sûr dans des climats modérés. L'opérateur doit tenir compte de l'effet de l'altitude élevée sur le bon fonctionnement du module : l'altitude maximale autorisée pour l'installation de modules PV est de 2000m.

Dans la plupart des endroits, les modules PV LEDVANCE doivent être installés là où la lumière du soleil peut être captée au maximum tout au long de l'année.

Lors du choix de l'emplacement de l'installation, évitez les zones avec des arbres, des bâtiments ou des obstacles, car ces objets formeront des ombres sur les modules photovoltaïques, en particulier lorsque le soleil est au plus bas sur l'horizon en hiver. L'ombre entraînera une perte de puissance de sortie du système photovoltaïque. Bien que la diode de dérivation installée dans le module PV puisse réduire cette perte dans une certaine mesure, il ne faut pas ignorer le facteur d'ombre.

INSTALLATION

N'installez pas de modules photovoltaïques à proximité d'un feu ou de matériaux inflammables. N'installez pas les modules PV dans des endroits où il y a de l'eau, des arroseurs ou des jets d'eau.

Positionnez les modules de manière à minimiser les risques d'ombrage à tout moment de la journée et de l'année.

Conformément à la norme IEC 61701 relative à la corrosion au brouillard salin, les modules photovoltaïques LEDVANCE peuvent être installés dans des zones salines corrosives à proximité de l'océan ou dans des zones sulfureuses. Le module ne doit pas être en contact avec de l'eau (eau pure ou saumure) pendant une longue période. Si les modules sont placés dans un environnement de brouillard salin (environnement marin) ou de soufre (volcans, etc.), il y a un risque de corrosion plus élevé.

Il n'est pas recommandé d'installer les modules lorsque la distance à la mer est inférieure à 100m ; et il est recommandé d'installer les modules avec la fonction anti-sel lorsque la distance est comprise entre 100m et 1km. Il faut donc utiliser des systèmes de montage en acier inoxydable ou en aluminium, et l'installation doit être protégée contre la corrosion. Lorsque les modules sont installés sur un terrain situé à moins de 1 km de la mer ou dans une zone où la proportion d'heures de précipitations annuelles dépasse 25 %, il est recommandé d'installer sur les connecteurs des tubes silicone étanches rétractables à froid pour empêcher l'entrée d'eau et la corrosion.

Conformément à la norme IEC62716 "Ammonia corrosion testing of photovoltaic (PV) modules", les modules LEDVANCE peuvent être installés en toute sécurité dans des environnements à forte teneur en ammoniac, tels que les fermes, les prairies, etc.

En fonction de l'environnement du projet, utilisez les mesures de protection appropriées pour garantir la sécurité de l'installation et sa fiabilité. Par exemple, il faut prévoir des mesures de protection contre le vent, comme des brise-vent dans les zones de vent fort.

La conception de l'installation doit prévoir une fonction de protection contre la foudre et la mise en place d'un système de mise à la terre.

Lors de l'installation de modules PV sur un toit, celui-ci doit être recouvert d'une couche de matériau ignifuge correspondant à sa classe, et une ventilation adéquate doit être assurée entre l'arrière du module et la surface d'installation. Une zone de travail sûre doit également être dégagée entre le bord du toit et le bord extérieur du champ photovoltaïque.

Dans le cas d'installations résidentielles au sol, les modules doivent être installés conformément aux réglementations locales, par exemple en utilisant une clôture.

ANGLE D'INCLINAISON DES MODULES

Les modules PV d'une même chaîne (string) doivent avoir la même orientation et le même angle d'inclinaison. Des orientations et des angles différents entraîneront des déséquilibres en termes de courant et de tension, dus à l'absorption différente de la lumière par les différents modules PV, ce qui entraînera une perte de puissance du système PV.

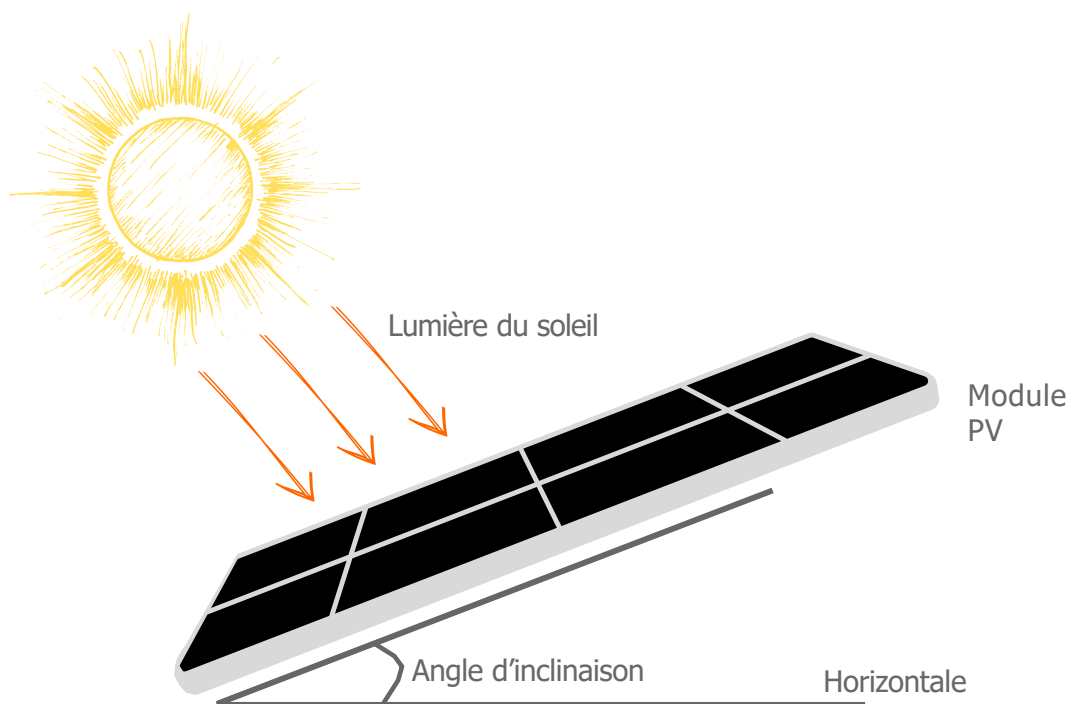
INSTALLATION

L'énergie la plus importante est générée lorsque la lumière directe du soleil atteint le module photovoltaïque. Il est recommandé d'installer les modules PV à un angle d'inclinaison optimisé pour maximiser la production d'énergie tout au long de l'année.

Pour obtenir des informations détaillées sur le meilleur angle d'installation pour votre site, consultez un professionnel et prenez connaissance des informations suivantes :

L'accumulation de poussière sur la surface des modules peut nuire à leur performance. LEDVANCE recommande d'installer les modules avec un angle d'inclinaison d'au moins 10° , afin de faciliter l'élimination de la poussière par la pluie. Tout défaut causé et/ou imputable à un angle d'inclinaison inférieur à 10 degrés ne sont pas couverts par la garantie du fabricant. En règle générale, l'angle d'inclinaison est égal à la latitude du site du projet et est orienté vers l'équateur. Les conceptions optimisées des systèmes doivent tenir compte des autres exigences locales.

L'inclinaison de l'installation fait référence à l'angle entre le module et le plan du sol, comme le montre la figure ci-dessous.



INSTALLATION

MÉTHODE D'INSTALLATION – INSTALLATION MÉCANIQUE ET AVERTISSEMENT

Les modules PV peuvent être installés à l'aide d'étriers (clamps). Les modules doivent être installés conformément aux exemples et recommandations suivantes. Si une méthode d'installation différente est souhaitée, veuillez contacter le service clients ou l'équipe d'assistance technique de LEDVANCE pour obtenir des conseils. Les modules mal montés peuvent être endommagés. Si une autre méthode de montage est utilisée sans avoir été approuvée par LEDVANCE, les modules ne continueront pas à bénéficier d'une garantie valide.

Les modules ne doivent pas être soumis à des charges de vent ou de neige dépassant les charges maximales autorisées, ni à des forces excessives dues à la dilatation thermique des structures de support. La sélection et la conception des supports de montage doivent être effectuées par des ingénieurs système professionnels après le calcul de la charge en fonction des conditions climatiques du site d'installation. Assurez-vous que la méthode d'installation et le système de support des modules sont suffisamment solides pour résister à toutes les conditions de charge. L'installateur doit fournir cette garantie. Le système de support de l'installation doit être testé par un organisme tiers ayant la capacité d'analyse de la mécanique statique, conformément aux normes locales, nationales ou internationales.

Les modules doivent être montés sur des rails continus. Si les modules sont montés sans rails continus, la charge maximale admissible sera réduite.

Veillez à ce que les modules de la même couleur soient installés ensemble.

Un espace libre d'au moins 115 mm (recommandé) est prévu entre les modules et la surface du mur ou du toit.

L'espace minimum entre deux modules adjacents ne doit pas être inférieur à 10 mm.

Les trous de drainage du cadre du module ne peuvent en aucun cas être obstrués.

Veillez toujours à ce que l'arrière du module PV n'entre pas en contact avec des corps étrangers ou des composants de support, qui pourraient endommager le module lorsqu'il est soumis à une charge mécanique.

En toutes situations, évitez que le cadre ne reçoive une pression latérale, ce qui entraînerait le détachement du cadre ou la casse du verre.

Les méthodes d'installation énumérées ci-dessous sont données à titre indicatif. L'installateur du système PV ou les professionnels qualifiés ont la pleine responsabilité de la conception de l'installation PV, du calcul de la charge mécanique, de la maintenance et de la sécurité. LEDVANCE ne fournit pas le matériel nécessaire à l'installation du système.

INSTALLATION

La méthode de montage ne doit pas entraîner le contact direct de métaux différents avec le cadre en aluminium du module, car il en résulterait une corrosion galvanique. La norme IEC 60950-1 recommande que les combinaisons de métaux ne dépassent pas une différence de potentiel électrochimique de 0,6V.

Pour maximiser la longévité de l'installation, LEDVANCE recommande fortement l'utilisation d'accessoires de fixation résistants à la corrosion (acier inoxydable).

Fixez le module à chaque emplacement de montage à l'aide d'un boulon M8 et d'une rondelle plate, d'une rondelle élastique et d'un écrou et serrez à un couple de 16~20 Nm. La limite d'élasticité du boulon et de l'écrou ne doit pas être inférieure à 450 MPa.

Toutes les parties en contact avec les modules doivent utiliser des rondelles plates en acier inoxydable d'une épaisseur minimale de 1,8 mm et d'un diamètre extérieur de 20 à 24 mm (sauf pour le système « Single-axis tracking system »).

Des joints plats en acier inoxydable d'une épaisseur minimale de 1,5 mm et d'un diamètre extérieur de 16 à 20 mm doivent être utilisés dans toutes les parties des composants connectés au système « Single-axis tracking system ».

Outils : tournevis, clé, vis/boulon en acier inoxydable, pince, écrou et rondelle élastique, rondelle ordinaire.

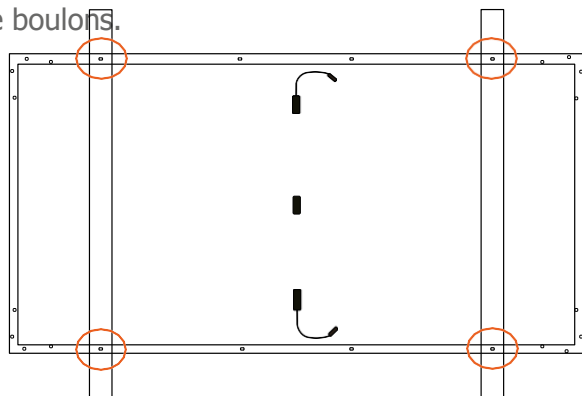
MONTAGE À L'AIDE DE BOULONS

Les modules peuvent être fixés à l'aide des trous de montage situés à l'arrière du cadre, en fixant le module aux rails à l'aide de boulons. Un module comporte généralement 4 ou 8 trous de fixation et est installé à l'aide de boulons M8.

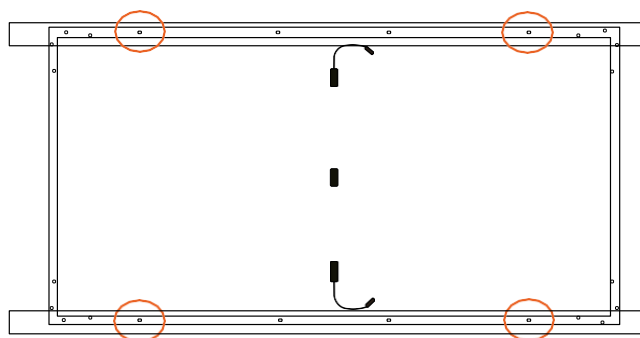
Les détails du montage sont illustrés dans les figures suivantes.

Deux rails de support sont nécessaires sous le module PV pour assurer la charge mécanique. Le module peut accepter une charge descendante de 5400 Pa et une charge ascendante de 2400 Pa. Cette charge est une valeur empirique d'un module basée sur un mode d'installation standard.

Veuillez consulter l'illustration ci-dessous pour connaître le matériel de référence pour l'installation à l'aide de boulons.

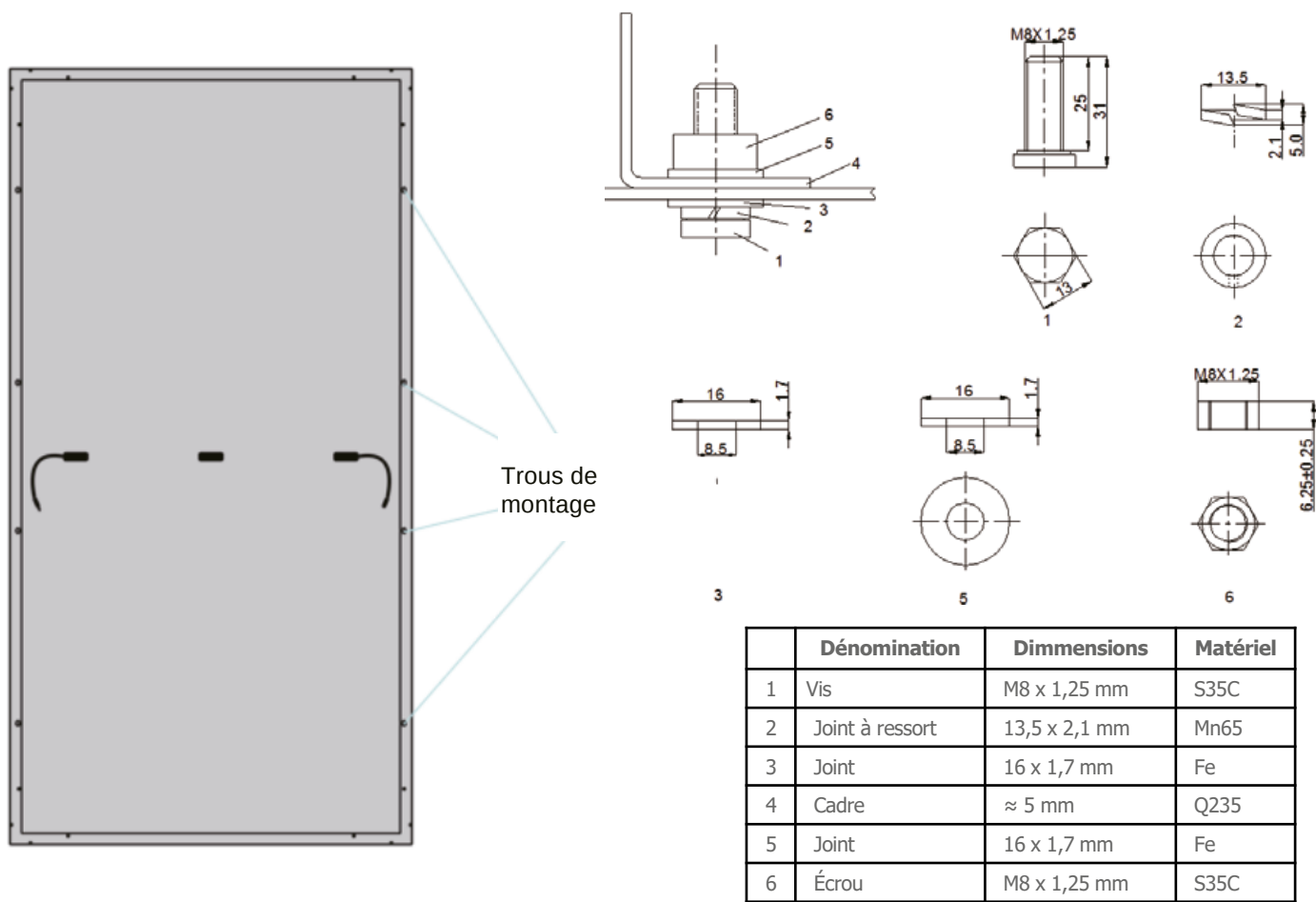


Installation avec 4 boulons
(Rails perpendiculaires aux grands côtés)



Installation avec 4 boulons
(Rails parallèles aux grands côtés)

INSTALLATION



MONTAGE AVEC ÉTRIERS (CLAMPS)

Il est recommandé d'utiliser des boulons M8 au moins. La longueur de l'étrier est $\geq 60\text{mm}$, son épaisseur est $\geq 3\text{mm}$.
L'étrier ne doit pas présenter de dysfonctionnement dû à la déformation ou à la corrosion pendant l'installation.

L'étrier doit chevaucher le cadre du module d'au moins 7 mm, mais pas plus de 10 mm

Utilisez au moins 4 étriers pour fixer les modules aux rails de montage.

Les étriers ne doivent pas entrer en contact avec la vitre frontale et ne doivent pas déformer le cadre.

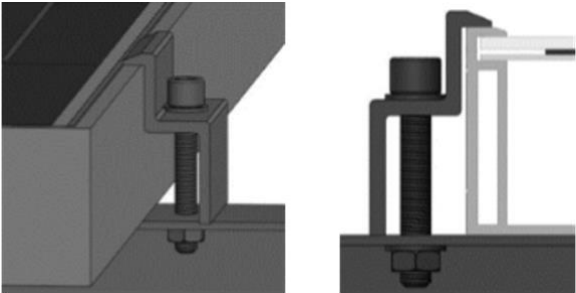
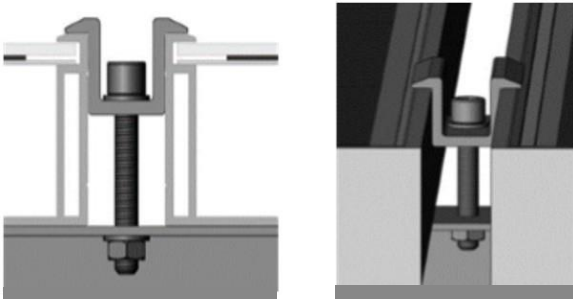
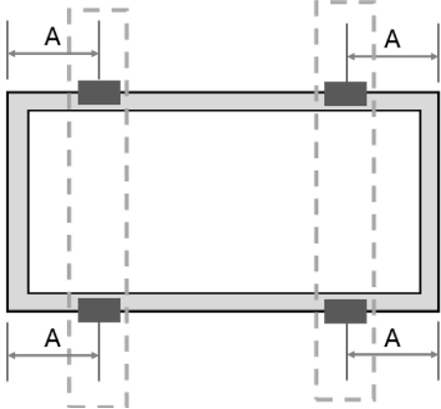
Veillez à éviter les effets d'ombre sur les cellules PV dus aux étriers.

Le cadre du module ne doit en aucun cas être modifié.

Lorsque vous choisissez ce type de fixation, utilisez au moins quatre étriers par module, deux étriers doivent être fixées sur chaque côté long du module (pour l'orientation portrait). En fonction des pressions dues au vent et à la neige, des étriers supplémentaires peuvent être nécessaires pour s'assurer que les modules peuvent supporter la charge.

Le couple appliqué doit se référer à la norme de conception mécanique en fonction du boulon utilisé par le client, par exemple : M8 16-20Nm.

INSTALLATION

Etrier de fin		Etrier de milieu	
			
Module	Charge mécanique		
Longueur module ≤ 2300mm	Face avant ≤ 5400Pa Face arrière ≤ 2400Pa	 $A = 1/4L \pm 50\text{mm}$; $L = \text{Longueur Module}$ NOTE* : 1. Les rails sont perpendiculaires au côté long du module. 2. La distance décrite ci-dessus va du bord du module au milieu de l'étrier. Longueur des étriers ≥ 60mm. 3. Deux rails de support sont nécessaires sous le module PV pour assurer la charge mécanique.	
2300 < Longueur Module ≤ 2500mm	Face avant ≤ 3600Pa Face arrière ≤ 2400Pa		

***NOTES :** d'autres configurations de montage peuvent être utilisées. Toutefois, si les recommandations ci-dessus ne sont pas respectées, les capacités de charge seront inférieures à la valeur empirique et la défaillance du produit résultant d'une situation de surcharge ne sera pas couverte par la garantie de LEDVANCE.

Un module bifacial peut produire de l'énergie après avoir reçu la lumière réfléchiée à l'arrière, ce qui peut apporter un gain supplémentaire de production d'énergie. Par conséquent, pour les modules bifaciaux, il est recommandé d'installer les rails de montage parallèlement aux côtés longs, de sorte qu'il n'y ait pas d'ombre liée aux rails à l'arrière du module.

INSTALLATION

Lorsque les modules PV sont installés avec des étriers (clamps) en coins, comme le montre l'image ci-dessous, la capacité de charge est réduite.



Veuillez-vous référer au tableau ci-dessous pour le détail de la capacité de charge.

Taille du module (mm)	Charge arrière (-) (Pa)	Charge avant (+) (Pa)
1722 x 1134	1600	1600
1909 x 1134	1200	1200
2278 x 1134	800	800

***NOTES :** d'autres configurations de montage peuvent être utilisées. Toutefois, si les recommandations ci-dessus ne sont pas respectées, les capacités de charge seront inférieures à la valeur empirique et la défaillance du produit résultant d'une situation de surcharge ne sera pas couverte par la garantie de LEDVANCE.

Un module bifacial peut produire de l'énergie après avoir reçu la lumière réfléchie à l'arrière, ce qui peut apporter un gain supplémentaire de production d'énergie. Par conséquent, pour les modules bifaciaux, il est recommandé d'installer les rails de montage parallèlement aux côtés longs, de sorte qu'il n'y ait pas d'ombre liée aux rails à l'arrière du module.

INSTALLATION

MÉTHODE D'INSTALLATION – INSTALLATION ÉLECTRIQUE

1. Raccordement électrique

Précautions : pour minimiser les risques en cas de foudre indirecte, éviter de former des boucles avec les câbles lors de l'installation. Afin d'éviter des problèmes de connexion entre la boîte de jonction et le connecteur (qui affecteraient la sécurité électrique et la durée de vie du produit), il est recommandé que la force appliquée entre le câble et le connecteur d'une part, et le câble et la boîte de jonction d'autre part, ne soit pas supérieure à 60N lors de l'installation, du démontage, de la maintenance et de tout autre processus lié au produit.

Faites attention à la direction du câble lors de l'installation des modules. Le raccordement doit se faire dans le sens du fil afin d'éviter de le plier.

Le courant continu (CC) généré par le système photovoltaïque peut être converti en courant alternatif (AC) et connecté au réseau électrique public. Les politiques, lois et réglementations relatives aux exigences d'installation et de connexion au réseau des systèmes photovoltaïques peuvent varier d'un pays à l'autre. Par conséquent, lors de la conception, de l'installation et de la connexion au réseau du système photovoltaïque, il convient de se conformer aux politiques, lois et réglementations locales.

Les modules photovoltaïques peuvent délivrer des courants et de tensions différents selon le type d'installation (série ou parallèle). Lisez attentivement ce manuel d'installation avant de procéder au raccordement électrique et à l'installation.

Concevez et mettez en service l'installation selon le besoin en courant et en tension du client. Avant de procéder à la mise en service, assurez-vous que les éléments de connexion sont exempts de corrosion et gardez-les propres et secs.

Il n'est pas possible de connecter en série des modules de types différents. Les modules connectés en série doivent garantir la cohérence de leur courant (pour le reste des modules ayant des classes de courant différentes, les modules ayant une classe de courant adjacente peuvent être installés dans une chaîne donnée). La tension en circuit ouvert de la chaîne de modules ne doit pas dépasser la valeur de la tension admissible du système, qui figure sur la plaque signalétique ou la fiche technique du module.

Les câbles en cuivre standard utilisés dans les modules LEDVANCE sont résistants aux UV et ont une section de $\geq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG). Tous les autres câbles utilisés pour connecter le système CC doivent avoir des spécifications similaires (ou meilleures).

Le nombre maximum de modules en série dépend de la conception du système, du type d'onduleur utilisé et des conditions environnementales. En général, le nombre maximal (N) de modules PV en série peut être calculé en divisant la tension maximale du système par la tension en circuit ouvert des modules PV concernés. Lors de la conception du système PV, il est nécessaire de prendre en compte le fait que la tension délivrée varie en fonction de la température des cellules. En tenant compte de l'augmentation de tension causée par la chute de température dans un environnement extrême en hiver, le nombre maximum de modules PV en série peut être calculé à l'aide de la formule suivante.

Calcul du nombre maximal de connexions en série

Formule => Tension maximale du système $V \geq N \cdot V_{oc} \cdot [1 + \beta \cdot (T_{min} - 25)]$	
V	Tension maximale du système
N	Nombre maximum de modules en série
V_{oc}	Tension en circuit ouvert de chaque module (voir la plaque signalétique du module ou sa fiche technique) STC
β	Coefficient de température de la tension en circuit ouvert du module (voir la fiche technique)
T_{min}	Température ambiante la plus basse atteignable sur le site d'installation

INSTALLATION

Le nombre de modules pouvant être raccordés doit être déterminé par une personne qualifiée conformément aux spécifications de conception de systèmes photovoltaïque et aux spécifications de conception électrique locales. La formule de calcul recommandée par LEDVANCE ci-avant n'est donnée qu'à titre indicatif.

Si les modules sont autorisés à être installés en parallèle sur le plan électrique, chaque module (ou chaîne de modules en série ainsi connectés) doit être équipé du fusible série maximal spécifique. Pour les applications nécessitant des courants élevés, plusieurs modules ou chaînes de modules peuvent être connectés en parallèle ; le courant total étant égal à la somme des courants individuels, chaque module (ou chaîne de modules en série) doit être équipé du fusible série maximal spécifique. Les performances électriques des modules d'une chaîne doivent être identiques. Lorsqu'ils sont connectés en série, tous les modules doivent avoir le même ampérage. Lorsqu'ils sont connectés en parallèle, les modules doivent tous avoir la même tension. Connectez la quantité de modules correspondant aux spécifications de tension des onduleurs utilisés dans le système. Les modules ne doivent pas être connectés ensemble pour créer une tension supérieure à la tension autorisée du système.

Le produit peut être irrémédiablement endommagé si une branche du réseau est connectée à une autre en polarité inversée. Vérifiez toujours la tension et la polarité de chaque chaîne avant d'effectuer une connexion en parallèle. Si vous mesurez une polarité inversée ou une différence de plus de 10 V entre les chaînes, vérifiez la configuration de la chaîne avant d'effectuer la connexion.

Avant de câbler le module, assurez-vous que les points de contact sont exempts de corrosion, propres et secs ; si une chaîne de modules est inversée, des dommages irréparables peuvent être causés.

Chaque module PV LEDVANCE est équipé de deux câbles PV qui peuvent supporter une température de 85°C et qui sont résistants à la lumière du soleil (UV). La section du câble est de 4mm² ou 12AWG, et le diamètre extérieur est de 5mm~7mm. Le rayon de courbure minimal des câbles est de 43mm. Tout dommage causé au câble par une courbure trop serrée ou une mauvaise gestion des câbles n'est pas couvert par la garantie de LEDVANCE. Des connecteurs sont inclus à l'extrémité de chaque câble. Tous les autres câbles utilisés pour connecter le système de courant continu doivent avoir des spécifications similaires (ou supérieures) et doivent avoir une capacité d'isolation appropriée qui peut supporter le Voc maximum possible du système (tel que défini dans TÜV 2PFG1169, EN50618 - H1Z2Z2-K ou IEC62930). LEDVANCE exige que tous les câbles et toutes les connexions électriques soient conformes aux réglementations électriques des pays où le système photovoltaïque est installé.

Tous les paramètres de performance électrique ont été obtenus dans des conditions d'essai standard (1000W/m², 25±2°C, AM 1,5, conformément à la norme IEC 60904-3).

Coefficient de température pour la tension en circuit ouvert (voir fiche technique) **Voc**

Coefficient de température pour le courant de court-circuit (voir fiche technique) **Isc**

Coefficient de température pour la puissance maximale (voir fiche technique) **Pmpp**

Dans des conditions normales, un module PV est susceptible de connaître des conditions qui produisent un courant et/ou une tension plus élevés que ceux rapportés dans les conditions d'essai standard. Par conséquent, les valeurs d'Isc et de Voc indiquées sur le module PV doivent être multipliées par un facteur de 1,25 au moins lors de la détermination des tensions nominales des composants, des courants nominaux des conducteurs et des dispositifs de protection, etc.

INSTALLATION

Lors de la sélection d'un câble, la capacité minimale de transport de courant du câble peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

Intensité minimale admissible du câble = $1,25 \times I_{sc} \times N_p$

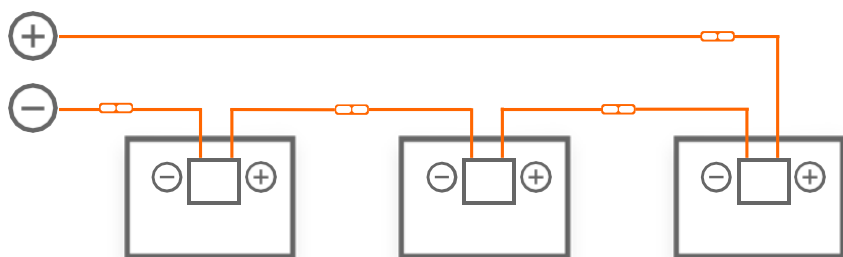
I_{sc} : courant de court-circuit du module PV (unité : A)

N_p : nombre de modules en parallèle ou nombre de chaînes

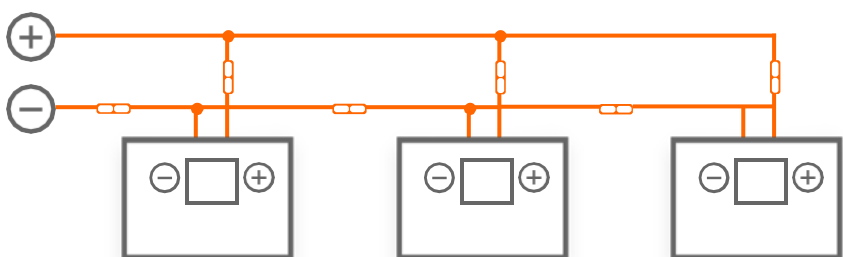
Pour garantir le bon fonctionnement du système, il convient de respecter la polarité de connexion des câbles (figures 1 et 2) lors de la connexion des modules entre eux ou à une charge, telle qu'un onduleur, une batterie, etc. Si les modules ne sont pas connectés correctement, les diodes de dérivation peuvent être détruites. Les modules PV peuvent être connectés en série pour augmenter la tension. Une connexion en série est réalisée lorsque le câble de la borne positive d'un module est connecté à la borne négative du module suivant. Une connexion en parallèle est réalisée lorsque le câble de la borne positive d'un module est connecté à la borne positive du module suivant. Ne pas connecter les chaînes avec des connecteurs en Y ou en T sans dispositifs de protection contre le courant inverse. Les installateurs doivent calculer et vérifier de manière indépendante l'application appropriée et la manière de connecter les chaînes en parallèle.

Lors de la connexion électrique des modules, utilisez une pince coupante pour couper l'attache du câble. Veillez à ne pas abîmer les câbles ou la face arrière du module lorsque vous coupez. Les connecteurs positif et négatif doivent être branchés l'un après l'autre, et vérifiez que vous entendez un "clac" indiquant que la connexion est réussie. Dans le cas contraire, pendant le fonctionnement des modules, un arc électrique peut se produire en raison de mauvaises connexions et les connecteurs peuvent être brûlés. Il n'est pas recommandé d'interconnecter différents types de connecteurs.

Connexion en série et en parallèle



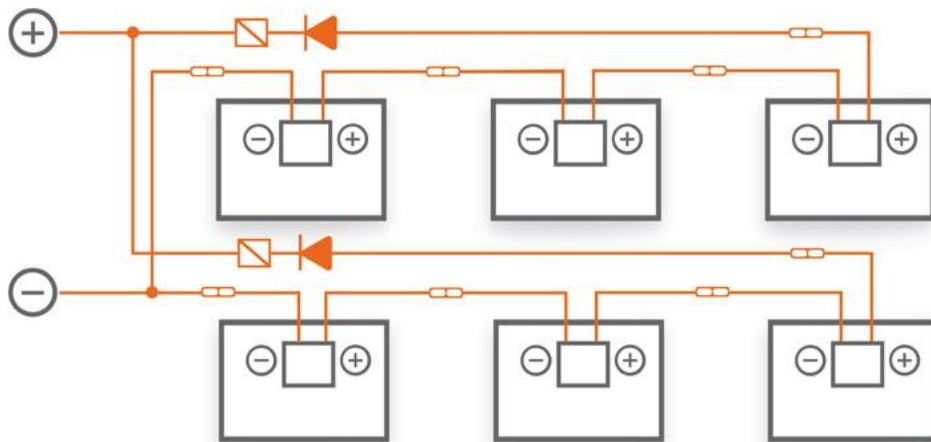
Connexion en série



Connexion en parallèle

INSTALLATION

Connexions en parallèle de plusieurs chaînes en série



Connexions série en parallèle

Avant la mise en service et l'exploitation de la centrale PV, vérifiez la connexion électrique des modules et des chaînes, en vous assurant que toutes les polarités de connexion sont correctes et que la tension en circuit ouvert répond aux exigences des critères d'acceptation.

Le nombre de modules en série et en parallèle doit être déterminé raisonnablement en fonction de la configuration du système.

LEDVANCE recommande d'utiliser des dispositifs de protection contre la foudre conformes aux lois et réglementations électriques locales.

Toutes les instructions ci-dessus doivent être respectées pour satisfaire aux conditions de garantie de LEDVANCE.

2. Diode de dérivation (Bypass)

Les boîtes de jonction utilisées avec les modules LEDVANCE contiennent des diodes de dérivation câblées en parallèle avec les chaînes de cellules PV. En cas d'ombrage partiel, les diodes contournent le courant généré par les cellules non ombragées, limitant ainsi l'échauffement des modules et les pertes de rendement. Les diodes de dérivation ne sont pas des dispositifs de protection contre les surintensités.

Chaque module comporte trois diodes. Le remplacement de la diode de dérivation n'est autorisé que par un technicien agréé.

INSTALLATION

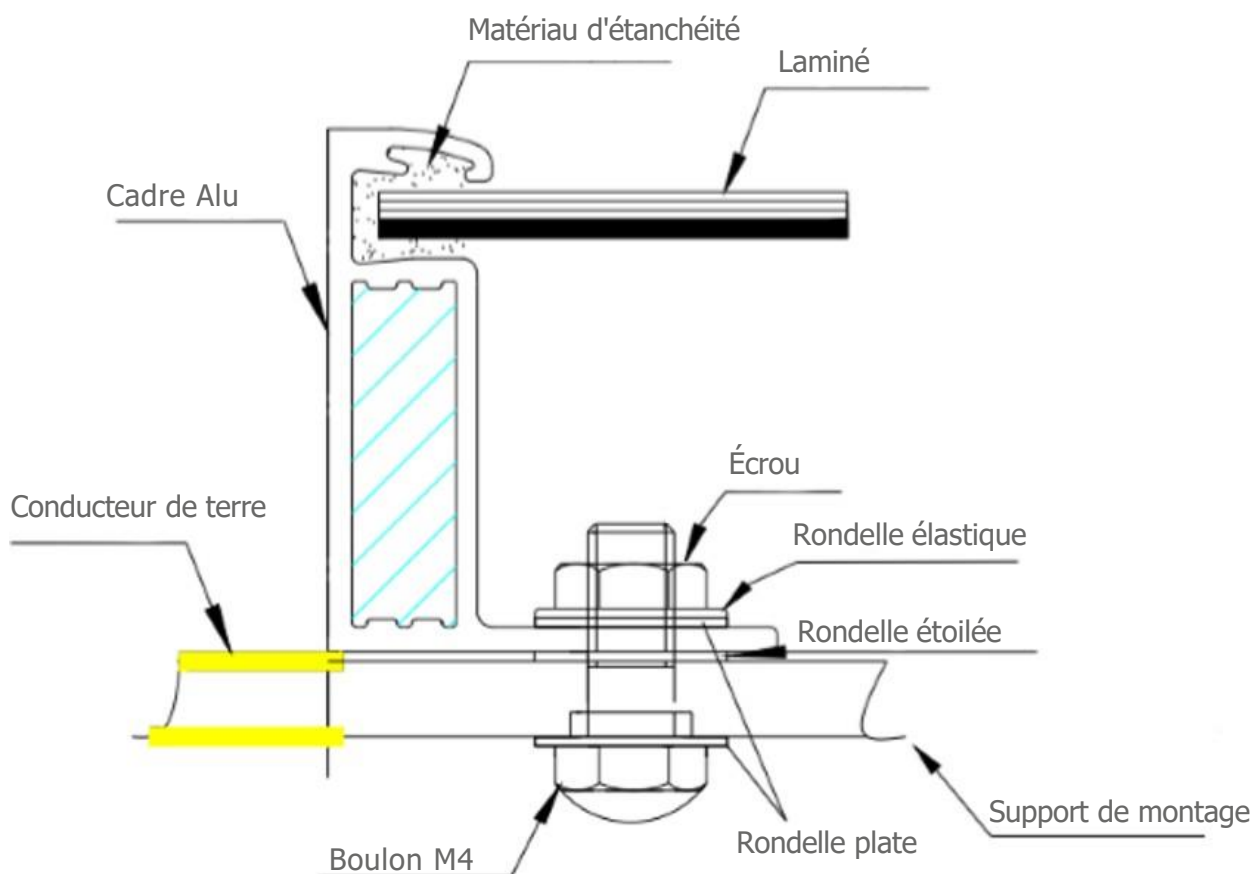
3. Mise à la terre

Tous les cadres de modules et les bâtis de montage doivent être correctement mis à la terre conformément aux spécifications de conception et de construction électriques, aux procédures, aux réglementations et aux autres exigences spéciales de mise à la terre applicables aux sites d'installation.

Une mise à la terre correcte peut être obtenue en reliant le(s) cadre(s) du module et tous les composants structurels métalliques à l'aide d'un conducteur de mise à la terre approprié. Les conducteurs ou câbles de mise à la terre peuvent être en cuivre, en alliage ou en tout autre matériau conforme aux spécifications, procédures et réglementations locales en matière de conception et de construction électrique. Il est recommandé d'utiliser un fil de cuivre (4-16mm² ou AWG 6-12) comme conducteur de terre. Le signe "≡" se trouve à l'emplacement du trou de mise à la terre. Le conducteur de terre doit également être relié à la terre par une prise de terre appropriée. Il convient de veiller à ce que tous les points de jonction soient bien raccordés.

Sur un trou de mise à la terre d'un diamètre de 4 mm, utilisez un conducteur de terre séparé et les accessoires connexes pour connecter le cadre en aluminium du module PV et connectez le conducteur de terre. La mise à la terre utilise des boulons M4x12 mm et des écrous M4, des rondelles en étoile et des rondelles plates, ce qui garantit que les modules sont fermement mis à la terre. Vous pouvez trouver le dessin du produit correspondant dans la fiche technique du module pour connaître le nombre, la taille et la position des trous de mise à la terre. Le couple appliqué à la fixation à la terre est de 4Nm~8Nm. Ne percez pas de trous de mise à la terre supplémentaires pour des raisons de commodité, cela annulerait la garantie du module.

LEDVANCE recommande d'utiliser des conducteurs de terre dont la résistance est inférieure à 1Ω.



INSTALLATION

Chaque module peut être mis à la terre directement, ou mis à la terre en série ou en parallèle. Si vous choisissez ces deux dernières options, il est recommandé que le nombre maximum de modules connectés en parallèle ne dépasse pas quatre, et en série ne dépasse pas huit.

Outre l'utilisation du trou de mise à la terre, vous pouvez également choisir les méthodes de mise à la terre suivantes :

- Mise à la terre par les trous de montage non utilisés
- Autres dispositifs professionnels de mise à la terre

Les points de contact électrique de toutes les méthodes de mise à la terre ci-dessus doivent pénétrer dans le film anodisé du cadre en aluminium. Les modules PV peuvent être mis à la terre par d'autres dispositifs de mise à la terre, qui doivent être fiables et certifiés. Les exigences du fabricant doivent être respectées.

MAINTENANCE MODULE

Afin de garantir l'utilisation à long terme du système photovoltaïque installé et de maximiser la puissance de sortie des modules, les modules photovoltaïques doivent être inspectés et entretenus tous les six mois, ce qui relève de la responsabilité des utilisateurs. L'inspection et l'entretien des modules du réseau photovoltaïque doivent être effectuées par du personnel ayant reçu une formation professionnelle à la maintenance des systèmes photovoltaïques et ayant obtenu les qualifications et autorisations nécessaires.

INSPECTION VISUELLE ET REMPLACEMENT DES PANNEAUX

Les modules d'un réseau photovoltaïque doivent être régulièrement contrôlés pour vérifier qu'ils ne sont pas endommagés, avec une attention particulière à la recherche d'éventuels bris de verre, endommagement de câble, dommages à la boîte de jonction et détachement des câbles, mauvaises connexions, qui peuvent causer des problèmes de fonctionnement et de sécurité. Dans le cas d'un module endommagé, remplacez-le par un module du même type. Ne pas toucher les parties sous tension des câbles et des connecteurs. Utilisez les équipements de sécurité appropriés (outils isolés, gants isolants, etc.) lors de la manipulation des modules. Reportez-vous au manuel d'installation du produit approprié pour l'installation et le démontage du module.

Vérifiez tous les six mois que les connexions électriques, mécaniques et de mise à la terre sont propres et sûres, et qu'elles ne sont ni endommagées ni rouillées. Vérifiez que tous les fusibles de branche de chaque pôle non soumis à la terre fonctionnent. Vérifiez que les pièces de montage sont bien serrées. Vérifiez tous les câbles et assurez-vous que les connecteurs sont bien fixés. Les cadres et les supports des modules PV doivent être bien fixés mécaniquement.

Vérifiez qu'il n'y a pas de corps étrangers sur la surface des modules PV. La végétation environnante doit être entretenue régulièrement pour éviter qu'elle ne fasse de l'ombre à l'installation et n'affecte ainsi les performances du module.

Lors d'une réparation éventuelle de module PV, couvrez la surface des module PV avec un matériau opaque pour éviter les chocs électriques. L'exposition des modules PV à la lumière du soleil génère des tensions élevées, ce qui est dangereux. Veillez à la sécurité lors de l'entretien, qui doit être effectué par des professionnels agréés.

Portez des gants résistants aux coupures et tout autre équipement de protection individuelle requis pour l'installation en question. Isolez la chaîne du module concerné pour empêcher la circulation du courant avant d'essayer de retirer le module.

Débranchez les connecteurs du module concerné. Remplacer le module endommagé par un nouveau module fonctionnel du même type.

Dans un système utilisant une batterie, des diodes de blocage sont généralement placées entre la batterie et la sortie du module PV pour empêcher la décharge de la batterie pendant la nuit.

Lorsque l'irradiation n'est pas inférieure à 200 W/m², si la tension aux bornes diffère de plus de 5 % de la valeur nominale, cela indique que la connexion des modules n'est pas bonne.

Respecter les instructions de maintenance pour tous les composants utilisés dans le système PV, tels que les supports, les redresseurs de charge, les onduleurs, les batteries, les systèmes de protection contre la foudre, etc.

Attention : Les indications d'avertissement sur les modules PV ne doivent pas être perdus. Toute maintenance électrique doit être précédée de l'arrêt du système PV. Une mauvaise maintenance du système peut entraîner des dangers mortels tels que des chocs électriques et des brûlures. Observez les précautions de sécurité énumérées plus haut dans ce manuel.

MAINTENANCE MODULE

INSPECTION DES CONNECTEURS ET DES CÂBLES

Il est recommandé de procéder à l'entretien préventif suivant tous les 6 mois :

- Vérifier que les joints d'étanchéité de la boîte de jonction ne sont pas endommagés.
- Examiner le(s) module(s) photovoltaïque(s) pour détecter tout signe de détérioration.
- Vérifier que tous les câbles ne sont pas endommagés par des rongeurs, qu'ils ne sont pas altérés par les intempéries et que toutes les connexions sont bien serrées et exemptes de corrosion.
- Vérifier les fuites électriques vers la terre.
- Inspecter tous les câbles pour vérifier que les connexions sont bien serrées, que les câbles sont protégés de la lumière directe du soleil et qu'ils sont placés à l'écart des zones de collecte d'eau.
- Vérifiez le couple de serrage des boulons des bornes et l'état général du câblage.
- Vérifiez également que le matériel de montage est correctement serré. Des connexions mal serrées endommageront la surface.

NETTOYAGE

L'accumulation de poussière sur la surface vitrée du module réduit sa puissance et peut provoquer des points chauds. La surface des modules photovoltaïques doit donc être maintenue propre. Les travaux d'entretien doivent être effectués au moins une fois tous les 6 mois ou fréquemment.

Attention : L'entretien doit être effectué par du personnel qualifié. Les travailleurs doivent porter des EPI, tels que des lunettes, des gants d'isolation électrique et des chaussures de sécurité. Les gants doivent résister à des tensions continues d'au moins 2 000 V. Les activités de nettoyage risquent d'endommager les modules et les composants du réseau, et d'augmenter le risque de choc électrique. Les modules fissurés ou cassés présentent un risque de choc électrique en raison des courants de fuite, et le risque de choc est accru lorsque les modules sont mouillés. Avant de procéder au nettoyage, inspectez soigneusement les modules pour vérifier qu'ils ne présentent pas de fissures, de dommages ou de connexions desserrées.

Assurez-vous que la matrice a été déconnectée des autres composants actifs avant de commencer le nettoyage. Utilisez des chiffons doux secs ou humides, des éponges, etc. pour nettoyer les modules, mais ne mettez pas les modules directement dans l'eau, n'utilisez pas de solvants corrosifs et n'essuyez pas les modules PV avec des objets durs. Lorsque de l'eau sous pression est utilisée, la pression de l'eau sur la surface en verre du module ne doit pas dépasser 700 KPa. Le module ne doit pas être soumis à une force externe supplémentaire. Si la surface du module PV présente des salissures grasses et d'autres substances difficiles à nettoyer, il est possible d'utiliser les produits conventionnels de nettoyage du verre ; ne pas utiliser de solvants alcalins ou acides forts. Si nécessaire, utilisez de l'alcool isopropylique (IPA) ou une autre solution conforme aux instructions de sécurité pour nettoyer et assurez-vous qu'aucune solution ne s'écoule dans l'espace entre le bord du module et le cadre du module.

Nettoyez les modules PV lorsque l'irradiation est inférieure à 200 W/m². Veillez à éviter les chocs thermiques graves qui pourraient endommager le module en nettoyant les modules avec de l'eau trop froide, en vous assurant que la différence de température entre l'eau et le module est comprise entre - 5°C~10°C. Par exemple, n'utilisez pas d'eau froide pour nettoyer le module lorsque la température est élevée pendant la journée, sinon le module risque d'être endommagé.

Il est interdit de nettoyer les modules photovoltaïques dans des conditions météorologiques de vent supérieur à 4 (sur l'échelle de Beaufort), de fortes pluies ou de neige abondante.

Lors du nettoyage des modules PV : ne pas marcher sur les modules, ne pas pulvériser d'eau sur la face arrière du module ou sur les câbles, garder les connecteurs propres et secs, éviter les incendies et les chocs électriques, ne pas utiliser de nettoyeur à vapeur.

MAINTENANCE MODULE

La surface arrière du module n'a normalement pas besoin d'être nettoyée, mais si cela s'avère nécessaire, évitez d'utiliser des objets pointus qui pourraient endommager la surface. Les modules montés à plat (angle d'inclinaison de 0°) doivent être nettoyés plus souvent, car ils ne s'autonettoient PAS aussi efficacement que les modules montés avec une inclinaison de 10° ou plus. Ne pas gratter ou poncer les taches sur les surfaces lorsque les modules PV sont secs, car cela peut provoquer des rayures mineures sur la surface et altérer à long terme les performances de l'installation.

Méthodes de nettoyage :

Méthode 1 - Eau

Qualité de l'eau utilisée :

- pH : 5~7
- Contenu en sel ou chlore : 0~3000 mg/L
- Turbidité : 0~30 NTU
- Conductivité : 1500~3000 µS/cm
- Total matières solides dissoutes (TDS): ≤1000 mg/L
- Dureté de l'eau (Calcaire - Magnésium): 0~40 mg/L
- De l'eau non alcaline doit être utilisée, et de l'eau adoucie peut être utilisée lorsque les conditions le permettent.

Méthode 2 – Air soufflé

LEDVANCE recommande d'utiliser cette méthode pour nettoyer les poussières sur les modules. Cette technique peut être appliquée tant que la méthode est suffisamment efficace pour nettoyer les modules compte tenu des conditions sur site.

Méthode 3 – Nettoyage humide

En cas de salissures excessives sur la surface du module, une brosse humide non conductrice, une éponge humide ou une autre méthode douce peut être utilisée avec prudence.

Assurez-vous que toutes les brosses ou outils sont fabriqués avec des matériaux non conducteurs pour minimiser les risques de choc électrique et qu'ils ne sont pas abrasifs pour le verre ou le cadre en aluminium. En cas de présence de graisse, un produit de nettoyage respectueux de l'environnement peut être utilisé avec prudence.

Méthode 4 – Robot de nettoyage

Si un robot de nettoyage est utilisé pour le nettoyage à sec, le matériau de la brosse doit être un matériau plastique souple. Le poids du robot de nettoyage ne doit pas être trop important. Si le robot de nettoyage est mal utilisé, des dommages et/ou une perte de production peuvent en résulter: ils ne sont alors pas couverts par la garantie de LEDVANCE.

INSPECTION DU MODULE APRÈS NETTOYAGE

- Assurez-vous que le module est propre, brillant et exempt de taches.
- Contrôle ponctuel pour vérifier s'il y a un dépôt de suie sur la surface du module.
- Vérifiez qu'il n'y a pas de rayures visibles sur la surface du module.
- Vérifiez qu'il n'y a pas de fissures sur la surface du module.
- Confirmez que la structure de support du module n'est pas penchée ou pliée.
- Vérifiez que les connecteurs du module sont bien fixés.
- Après le nettoyage, remplissez le dossier de nettoyage du module PV.

MAINTENANCE MODULE

DÉPANNAGE

Si le système photovoltaïque ne fonctionne pas correctement, informez-en immédiatement votre installateur. Il est recommandé d'effectuer une inspection préventive tous les 6 mois.

Si des propriétés électriques ou mécaniques sont requises pour l'inspection ou la maintenance, des professionnels qualifiés doivent être informés pour éviter tout choc électrique ou accident mortel.