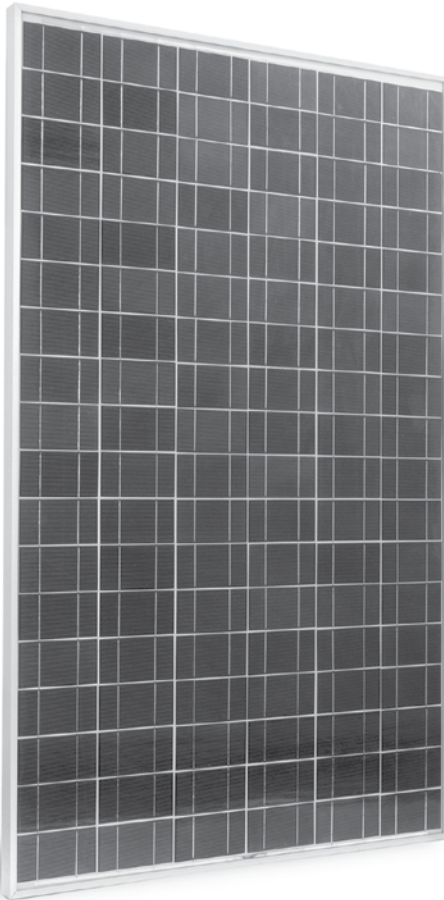


# ES-B Series Photovoltaic Panels

*Safety, Installation and Operation Manual*



*This Manual is valid in North America only  
(ETL listed; conforms to UL Standard 1703)*



**ELECTRICAL EQUIPMENT — CHECK WITH YOUR INSTALLER**



Evergreen Solar ES-B Series photovoltaic (PV, solar electric) panels are designed to produce DC electrical energy from light. This manual contains important safety, installation and operating information with which you should be familiar before using Evergreen Solar ES-B panels.

## General Information

- All installation and safety instructions should be understood before attempting to install, wire, operate and maintain the panel.
- When installing, observe all local, regional, national and international statutory regulations, guidelines, norms and code requirements.
- Installation or maintenance should only be performed by licensed and qualified professionals.
- Panels produce voltage even when not connected to an electrical circuit or load. Panels produce nearly full voltage when exposed to as little as 5% of full sunlight, and both electrical current and power increase with light intensity.
- Panels can produce higher output than the rated specifications.
- Industry standard rated specifications are made at conditions of 1000W/m<sup>2</sup> irradiance and 25°C (77°F) solar cell temperature. Colder temperatures can substantially increase voltage and power.
- Ensure that panels are only subjected to ambient temperatures in the range -40 to +80°C (-40 to +176°F).
- Reflection from snow, water or other surfaces can increase light and therefore increase both the current and power generated by the panel.
- Do not artificially concentrate light on the panel.
- Panels are intended for outdoors, land-based applications only. Panels are not intended for use indoor use or application on moving vehicles of any kind.
- Excluded applications also include, but are not limited to, installations where panels come into contact with salt water or where likely to become partially or wholly submerged in fresh or salt water, examples of which include boats, docks and buoys.
- Use only equipment, connectors, wiring and support frames suitable for use in a solar electric system.
- Follow all safety precautions of other used components.
- Each panel is marked with a serial number, including the date of manufacture and the manufacturing location. Example: XXxxYYYYMMDDzzzzzz
  - XX = country code (49 for Germany, 01 for US)
  - xx = manufacturing building code, can be 01 or higher
  - YYYY = year, MM = month, DD = day
  - zzzzzz = serial number

## Handling Safety

- Do not use the junction box to hold or transport the panel.
- Do not stand or step on the panel.
- Do not drop panel or allow objects to fall on panel.
- Do not damage or scratch the rear surface of the panel.
- Avoid setting the panel down hard on any surface, particularly when placing it on a corner.
- Do not disassemble, modify or adapt the panel or remove any part or labeling installed by Evergreen Solar. Doing so will void the warranty.
- Do not drill holes in the frame or glass of the panel. Doing so will void the warranty.
- Do not apply paint or adhesive to the rear surface of the panel.
- Never leave a panel unsupported or unsecured.
- Panels are constructed with tempered glass, but must still be handled with care.
- A panel with broken glass or torn back-skin cannot be repaired and must not be used since contact with any panel surface or the frame can produce electrical shock.

- Broken or damaged panels must be handled carefully and disposed of properly. Broken glass can be sharp and cause injury if not handled with the appropriate protective equipment.
- Work only under dry conditions, and use only dry tools. Do not handle panels when they are wet unless wearing the appropriate protective equipment.
- When storing unconnected panels outside for any length of time, always cover panels which have the glass facing down to stop water collecting inside the panel and causing damage to exposed connectors.

## Installation Safety

- Keep children away from the system and panels when installing.
- Do not carry out installation work when there are strong winds.
- When installing panels above ground, avoid any possible falling or other safety hazards by following appropriate safety practices and using required safety equipment.
- Solar electric panels have no on/off switch. Panels can be rendered inoperative only by removing them from light, or by fully covering their front surface with an opaque material, or by working with panels face down on a smooth, flat surface.
- When working with panels in light, follow all applicable regulation regarding working with live electrical equipment.
- Do not touch electrical terminals or the ends of any wire while the panel is exposed to light or while installing the panel.
- Do not wear metallic jewelry while performing mechanical or electrical installation.
- Never open electrical connections or unplug connectors while the circuit is under load.
- Contact with electrically active parts of the panels, such as terminals, can result in burns, sparks and lethal shock whether the panel is connected or disconnected.
- Always use insulated tools and rubber gloves that are approved for working on electrical installations.

## Fire Safety

- Refer to your local authority for guidelines and requirements for building or structural fire safety.
- The roof construction and installation may affect the fire safety of a building; improper installation may contribute to hazards in the event of fire.
- For roof application, the panels should be mounted over a fire resistant covering rated for the application.
- It may be necessary to use components such as earth ground fault circuit breakers, fuses and circuit breakers.
- Do not use panels near equipment or locations where flammable gases can be generated or can collect.

## Electrical Installation

- Avoid all electrical hazards when installing, wiring, operating and maintaining a panel.
- If the total DC system voltage exceeds 100V, the system must be installed, commissioned and maintained by a licensed electrician unless local electrical codes determine otherwise.
- Contact with a DC voltage 30V or more is potentially hazardous.
- Do not use panels of different electrical or physical configurations in the same system.
- The maximum open circuit voltage of the system must not be greater than the specified maximum system voltage for the panel.
- All Evergreen Solar panels are equipped with factory-installed wires and quick connectors. Panels have been designed to be easily interconnected in series.
- Evergreen Solar ES-B series panels are equipped with Multi-Contact® Type 4 clickable connectors. In order to comply with the 2008 National Electric code for accessible arrays, the plug connection must be secured with the UL approved, pluggable safety lock clip (PV-SSH4) supplied by Multi-Contact®.

- The PV-SSH4 clip is not provided by Evergreen Solar and must be purchased separately. Once the clip is installed, the PV plug connection can only be unlocked with the use of the PV-MS tool, also supplied by Multi-Contact®.
- Evergreen Solar ES-B series panels are equipped with 10AWG, UL4703 certified PV-WIRE which enables the panels to be used in electrically ungrounded systems with transformer-less inverters.
- Use system wiring with suitable cross-sectional areas and connectors that are approved for use at the maximum short-circuit current of the panel.
- Match the polarities of cables and terminals when making the connections; failure to do so may result in damage to the panel.
- When reverse currents can exceed the value of the maximum protective fuse marked on the back of the panel, a properly rated and certified over-current device (fuse or circuit breaker) must be connected in series with each panel or string of panels.
- The rating of the over-current device shall not exceed the value of the maximum protective fuse marked on the back of the panel.
- The panel contains factory installed bypass diodes located inside the junction box.
- The junction box is not designed or certified to be field accessible or maintainable and should under no circumstances be opened. Opening the junction box may void the warranty.
- Panels with a suspected electrical problem should be returned to Evergreen Solar for inspection and possible repair or replacement as per the warranty conditions provided by Evergreen Solar.

## Grounding

- Panel frames should be connected to an earth ground for safety and protection from lightning
- The panel frame is provided with grounding holes that accommodate self-tapping screws. A #10-32 stainless steel thread cutting screw is required.
- Evergreen panels can also be grounded using third party grounding washers or clip devices provided the devices are listed and identified for grounding the metallic frames of PV panels and the devices are installed in accordance with the manufacturers specified instructions.
- ES-B Series panels with the "fb1" model extension require the negative DC pole of the array to be grounded. Since all utility-interactive inverters in the U.S. have ground-fault protection devices that ground the PV array, the addition of an external ground is not required.
- A string of inter-connected ES-B Series panels with the "fb1" model extension should not be left in open-circuit conditions for more than two days before the negative pole of the string is connected to an electrical ground. Since some large arrays will take more than two days to install, the negative end can be temporarily connected to ground if the frames are also grounded while the array is being installed.

## Mechanical Installation

- Panels should be mounted to maximize direct exposure to sunlight and to eliminate or minimize shadowing.
- Even partial shadowing can substantially reduce panel and system output.
- Panels must be securely fastened using support frames or mounting kits specialized for PV applications.
- Panels may be mounted at any angle from vertical to horizontal orientation.
- Care must be taken to avoid low tilt angles which may cause dirt to build-up on the glass against the frame edge.
- Dirt build-up on the surface of the panel can cause active solar cells to be shaded and electrical performance to be impaired.
- Contact Evergreen Solar for more information regarding minimum recommended tilt angles for specific panel products.
- For roof mounted systems, provide adequate rear ventilation under a panel for cooling (100mm: 4 in. gap minimum).

- Clearance of 7mm: ¼ in or more between panels is required to allow for thermal expansion of the frames.
- Always keep the back surface of the panel free from any foreign objects or structural elements which could come into contact with the panel, especially when the panel is under mechanical load.
- Ensure panels are not subjected to wind or snow loads in excess of the maximum permissible loads and are not subjected to excessive forces due to thermal expansion of the support structure.
- Evergreen Solar permits several different mounting methods. The permissible mounting methods and maximum permissible wind and snow loads are detailed in the Mounting Guide available from Evergreen Solar (ETL listed version).
- For permission to use mounting methods not described in the Mounting Guide (ETL listed version), please consult Evergreen Solar. Failure to do so will void the warranty and panel certification.
- Always follow the mounting equipment vendors' installation instructions in addition to the instructions found in the Mounting Guide (ETL listed version). In cases where the vendors' instructions are more stringent than those detailed in the Mounting Guide (ETL listed version), the vendors' instructions shall apply.
- In cases where the maximum permissible loading determined by the mounting equipment vendor is less than the maximum permissible load stated in the Mounting Guide (ETL listed version), the maximum loads determined by the vendor should always be used.
- The maximum permissible loads apply to uniformly distributed wind or snow loading. Care should be taken to avoid mounting panels in areas that are prone to drifting snow, icicle and/or ice dam formation.

## Operation and Maintenance

- No routine maintenance is required. However it is advisable to perform periodic inspection of the panels for damage to glass, back-skin, frame, junction box or external electrical connections.
- Check electrical connections for loose connections and corrosion.
- PV panels can operate effectively without ever being washed, although removal of dirt from the front glass can increase output.
- Evergreen Solar panels use front glass with a wear resistant and durable anti-reflection treatment designed to improve electrical performance.
- Water can be used for regular washing or rinsing of the treated front glass to remove dust, dirt or other deposits.
- To remove ingrained dirt, the treated glass can be washed with a micro-fiber cloth and ethanol or a conventional glass cleanser.
- No aggressive and abrasive cleansers or chemicals should ever be used on the treated front glass. No alkali based chemicals should be used, including ammonia based solutions.
- Always wear rubber gloves for electrical insulation whilst maintaining, washing or cleaning panels.

## Underwriters Laboratories and Canadian Standards ULC/ORD-C1703-01 Information

- Under normal conditions, a photovoltaic panel is likely to experience conditions that produce more current and/or voltage than reported at Standard Test Conditions. Accordingly, the values of Isc and Voc marked on this panel should be multiplied by a factor of 1.25 when determining component voltage ratings, conductor capacities, fuse sizes, and size of controls connected to the PV output.
- Refer to section 690-8 of the National Electric Code (NEC) for additional multiplying factors of 125% (80% de-rating) which may be applicable.
- Conductor recommendations: single conductor cable, type USE-2 (non-conduit), 10 AWG minimum (6mm<sup>2</sup> minimum).
- For compliance with Canadian Standards ULC/ORD-C1703-1, the installation shall be in accordance with CSA C22.1, Safety Standard for Electrical Installations, Canadian Electrical Code, Part 1.

## Disclaimer of Liability

Since the use of this Safety, Installation and Operation Manual and the conditions or methods of installation, operation, use and maintenance of the panel are beyond Evergreen Solar control, Evergreen Solar does not assume responsibility and expressly disclaims liability for loss, damage, injury or expense arising out of or in any connected with such installation, operation, use or maintenance of the panel.

Evergreen Solar assumes no responsibility for any infringement of patents or other rights of third parties that may result from use of the panel. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights.

The information in this Manual is based on Evergreen Solar knowledge and experience and is believed to be reliable; but such information including product specifications (without limitations) and suggestions do not constitute a warranty, expressed or implied. Evergreen Solar reserves the right to make changes to the product, specifications or this Manual without prior notice.

Note: This document may be provided in multiple languages. If there is a conflict among versions, the English language version dominates.

## Electrical Specifications at STC\*

|          |     | ES-B-170<br>-fa1/fb1 | ES-B-180<br>-fa1/fb1 | ES-B-190<br>-fa1/fb1 | ES-B-195<br>-fa1/fb1 | ES-B-200<br>-fa1/fb1 |
|----------|-----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $P_{mp}$ | (W) | 170                  | 180                  | 190                  | 195                  | 200                  |
| $V_{mp}$ | (V) | 16.9                 | 17.1                 | 17.4                 | 17.6                 | 17.7                 |
| $I_{mp}$ | (A) | 10.06                | 10.53                | 10.92                | 11.08                | 11.30                |
| $V_{oc}$ | (V) | 21.1                 | 21.3                 | 21.5                 | 21.7                 | 21.8                 |
| $I_{sc}$ | (A) | 11.33                | 11.64                | 11.95                | 12.11                | 12.26                |

## Electrical Specifications at NOCT\*\*\*

|            |      | ES-B-170<br>-fa1/fb1 | ES-B-180<br>-fa1/fb1 | ES-B-190<br>-fa1/fb1 | ES-B-195<br>-fa1/fb1 | ES-B-200<br>-fa1/fb |
|------------|------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| $T_{NOCT}$ | (°C) | 45.9                 | 45.9                 | 45.9                 | 45.9                 | 45.9                |
| $P_{mp}$   | (W)  | 120.4                | 129.0                | 136.7                | 140.1                | 143.2               |
| $V_{mp}$   | (V)  | 22.7                 | 23.3                 | 23.8                 | 23.9                 | 24.0                |
| $I_{mp}$   | (A)  | 5.30                 | 5.53                 | 5.75                 | 5.86                 | 5.97                |
| $V_{oc}$   | (V)  | 29.3                 | 29.8                 | 30.3                 | 30.5                 | 30.7                |
| $I_{sc}$   | (A)  | 5.94                 | 6.20                 | 6.46                 | 6.59                 | 6.72                |

\* At Standard Test Conditions: 1000W/m<sup>2</sup>, 25°C cell temperature, AM 1.5 spectrum. Minimum specified power rating is 0% below  $P_{mp}$  for ES-B-200 and ES-B-195 panels, 2% below  $P_{mp}$  for ES-B-190 and ES-B-180 panels, 5% below  $P_{mp}$  for ES-B-170 panels. All other specifications are +/-10% of measured values per ASTM E 892. Specifications subject to change without notice. Warranty details available on request.

\*\*\* At Nominal Operating Cell Temperature Conditions: 800W/m<sup>2</sup>, 20°C ambient temperature, wind velocity 1m/s, AM 1.5 spectrum.

The relative reduction of panel efficiency at 200W/m<sup>2</sup> irradiance in relation to 1000W/m<sup>2</sup> both at 25°C cell temperature and spectrum AM 1.5 is 0%.

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Number of Cells                           | 108                                  |
| Bypass Diodes                             | 2x Type Schottky UCQS30A04, 45V, 30A |
| Max. Series Fuse/<br>Max. Reverse Current | 20A                                  |
| UL Rated System Voltage                   | 600V DCMaximum                       |

## Temperature Coefficients

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| $\alpha P_{mp}$ | -0.49 (%/°C) |
| $\alpha V_{mp}$ | -0.47 (%/°C) |
| $\alpha I_{mp}$ | -0.02 (%/°C) |
| $\alpha V_{oc}$ | -0.34 (%/°C) |
| $\alpha I_{sc}$ | +0.06 (%/°C) |





Warranty information continued...

## Limitations and Conditions

The remedy set forth in these limited warranties shall be the sole and exclusive remedy provided under the extended term warranty, unless otherwise agreed by Evergreen Solar in writing. In Germany, these limited warranties are neither a "guarantee of the quality" of the panel pursuant to §443 BGB (German Civil Code) nor are they an "acceptance of a guarantee" pursuant to §276 BGB.

The limited warranties set forth herein do not apply to any panel which in Evergreen Solar's sole judgement has been subjected to misuse, neglect, or accident; has been damaged through abuse, alteration, improper installation or application, or negligence in use, storage, transportation, or handling; has not been installed in accordance with the latest **Safety, Installation and Operation Manual** provided by Evergreen Solar or has in any way been tampered with or repaired by anyone other than Evergreen Solar or its authorized agent.

The limited warranties do not cover costs associated with panel installation, removal, testing, packaging, transportation, or reinstallation; other costs associated with obtaining warranty service; or costs, lost revenues, or lost profits associated with the performance or nonperformance of defective panels.

Any panels repaired or replaced by Evergreen Solar under a warranty claim shall be covered by the same warranties and original term as the first product purchased under said claim. The term shall not be prolonged or reset from the date of sale to the original consumer purchaser. Any replaced parts or products become the property of Evergreen Solar.

These limited warranties apply only to the first end-user purchaser of the panels or to any subsequent owners of the original building or site where the panels were first installed. The limited warranties set forth herein are expressly in lieu of and exclude all other express or implied warranties, including but not limited to warranties of merchantability and of fitness for particular purpose, use, or application and all other obligations or liabilities on the part of Evergreen Solar, unless such other warranties, obligations, or liabilities are expressly agreed to in writing signed and approved by Evergreen Solar.

Evergreen Solar shall have no responsibility or liability whatsoever for damage or injury to persons or property, or for other loss or injury resulting from any cause whatsoever arising out of or related to the product, including, without limitation, any defects in the panel, or from use or installation. Under no circumstances shall Evergreen Solar be liable for incidental, consequential, or special damages, howsoever caused.

Evergreen Solar's aggregate liability, if any, in damages or otherwise, shall not exceed the payment, if any, received by seller for the unit of product or service furnished or to be furnished, as the case may be, which is the subject of claim or dispute. Some jurisdictions do not allow limitations on implied warranties or the exclusion or limitation of damages, so the above limitations or exclusions may not apply to you.

If a part, provision, or clause of terms and conditions of sale, or the application thereof to any person or circumstance is held invalid, void, or unenforceable, such holding shall not affect and leave all other parts, provisions, clauses, or applications of terms and conditions remaining, and to this end the terms and conditions shall be treated as severable.

This warranty gives you specific legal rights; and you may also have other rights that vary from state to state and country to country. Neither party shall be in any way responsible or liable to the other party, or to any third party, arising out of nonperformance or delay in performance of the terms and conditions of sale due to acts of God, war, riot, strikes, unavailability of suitable and sufficient labor, and any unforeseen event beyond its control, including, without limitations, any technological or physical event or condition which is not reasonably known or understood at the time of sale.

Any claim or dispute regarding these warranties shall be governed by and construed in accordance with the laws of the State of New York (US).

## Obtaining Warranty Performance

If you feel you have a claim covered by warranty, you must promptly notify the dealer who sold you the panel of the claim. The dealer will give advice handling the claim. If further assistance is required, write Evergreen Solar for instructions.

The customer must submit a written claim, including adequate documentation of panel purchase, serial number, and product failure. Evergreen Solar will determine in its sole judgment the adequacy of such claim. Evergreen Solar may require that product subject to a claim be returned to the factory, at the customer's expense. If product is determined to be defective and is replaced but is not returned to Evergreen Solar, then the customer must submit adequate evidence that such product has been destroyed or recycled.

**Note:** This document may be provided in multiple languages. If there is a conflict among versions, the English language version dominates.

### Worldwide Headquarters

Evergreen Solar Inc.  
138 Bartlett Street  
Marlboro, MA 01752 USA  
T: +1 508.357.2221 | F: +1 508.229.0747  
info@evergreensolar.com

### Customer Service - Americas and Asia

Evergreen Solar Inc.  
138 Bartlett Street  
Marlboro, MA 01752 USA  
T: +1 508.357.2221 | F: +1 508.229.0747  
sales@evergreensolar.com



est inscrit sur la fiche technique du produit Evergreen Solar au moment de l'expédition de cellule de 25° C et un spectre MA de 1,5. un éclairciment énergétique de 1 000 W/m<sup>2</sup>; une température de l'expédition de cellule de 25° C et un spectre MA de 1,5.

## Limites et conditions

Le recours décrit dans les présentes garanties limitées sera le seul et unique recours fourni en vertu de la garantie prolongée, à moins d'un accord écrit convenu par Evergreen Solar. En Allemagne, ces garanties limitées ne sont ni une « garantie de qualité » du panneau en vertu du §443 BGB (code civil allemand) ni une « acceptation d'une garantie » en vertu de §276 BGB. Les garanties limitées ne couvrent pas les coûts associés à l'installation, au retrait, à l'essai, à l'emballage, au transport ou à la réinstallation du panneau; les autres coûts associés à l'obtention de service de garantie; aux coûts, pertes de revenus ou à des pertes de profits associés au rendement des panneaux défectueux.

Tout panneau réparé ou remplacé par Evergreen Solar en vertu d'un recours à la garantie sera couvert par les mêmes garanties et les termes originiaux que le premier produit acheté visé par le recours. Le terme ne sera pas prolongé ou rétabli à partir de la date de vente à l'acheteur original. Les pièces ou les produits remplacés deviennent la propriété d'Evergreen Solar.

Ces garanties limitées s'appliquent uniquement au premier acheteur et utilisateur final des panneaux ou à tout propriétaire subséquent du bâtiment no du site original ou les panneaux ont été installés pour la première fois. Les garanties limitées établies aux présentes remplacent expressément et excluent toutes les autres garanties expressées ou implicites, y compris sans s'y limiter, les garanties de qualité marchande et d'adéquation à un objectif particulier, une utilisation ou une application en particulier et toute autre obligation no ou responsabilité de la part d'Evergreen Solar, à moins que de telles garanties, obligations ou responsabilités soient expressément convenues par écrit, signées et approuvées par Evergreen Solar.

Evergreen Solar n'aura aucune responsabilité de quelque nature que ce soit en ce qui concerne les dommages à la propriété no de blessures, de quelque autre perte ou blessure découlant de toute cause que celle soit associée au produit, incluant, sans s'y limiter, tout défaut du panneau, ou l'utilisation ou l'installation. Evergreen Solar ne pourra en aucun cas être tenu pour responsable de dommages directs, indirects ou spéciaux, quelle qu'en soit la cause.

L'obligation globale d'Evergreen Solar, s'il en est, relativement aux dommages ou autrement, ne dépassera pas le paiement, s'il en est, reçu par le vendeur pour l'unité de produit ou de service fourni ou à fournir, selon le cas, qui fait l'objet de la réclamation, no ou du litige. Certains juridictions n'admettent pas de limites de paiement ou de dommages, les limites ou les exclusions pourraient donc ne pas s'appliquer.

Si une partie, une disposition ou une clause des modalités de ventes ou leur application à quelque personne ou circonstance est réputée invalidé, nul ou inexecutable, une telle retenue ne modifiera pas quelque autre partie, disposition, clause ou application des modalités restantes et, à cette fin, les modalités seront traitées comme dissociables.

Le présente garantie vous donne des droits légaux précis; vous pouvez également avoir d'autres droits qui varieront selon l'état et le pays. Aucune partie ne sera de quelque façon responsable ou obligée envers l'autre partie ou une tierce partie en cas de non rendement ou de délai de rendement des modalités de vente découlant de catastrophe naturelle, guerre, soulèvement, grève, non disponibilité de main d'œuvre qualifiée et de tout événement imprévu hors contrôle, y compris, sans s'y limiter, tout événement ou condition technique ou physique qui n'est pas raisonnablement connu ou compris au moment de la vente.

Tout réclamation ou dispute relative aux présentes garanties sera régie et interprétée selon les lois de l'Etat de New York (Etats-Unis).

## Exécution de la garantie

Si vous pensez être en droit de présenter une réclamation en vertu de la présente garantie, vous devez en aviser rapidement le distributeur ou vous avez acheté le panneau visé par la réclamation. Le distributeur vous donnera des conseils sur le processus de réclamation. Si vous avez besoin d'aide supplémentaire, écrivez à Evergreen Solar pour obtenir des instructions.

Le client doit présenter une réclamation écrite, en y incluant les informations adéquatés sur l'achat du panneau, le numéro de série et le détail du produit. Evergreen Solar déterminera, à son seul jugement, la pertinence d'une telle réclamation. Evergreen Solar peut exiger que le produit faisant l'objet d'une réclamation soit retourné à l'usine, aux frais du client. S'il est établi que le produit est défectueux et qu'il est remplacé mais n'est pas retourné à Evergreen Solar, le client doit alors soumettre la preuve adéquate qu'un tel produit a été détruit ou recyclé.

Remarque : Le présent document peut être offert en plusieurs langues. En cas de conflit entre les versions, la version anglaise prévaut.

**Siège social mondial**

Evergreen Solar Inc.

138 Bartlett Street

Marlboro, MA 01752 USA

Téléphone : +1 508.357.2221

Télécopieur : +1 508.229.0747

info@evergreensolar.com

**evergreen solar**  
Think Beyond

www.evergreensolar.com

SAP Ref. 300884

**Service à la clientèle - Amérique et Asie**  
Evergreen Solar Inc.  
138 Bartlett Street  
Marlboro, MA 01752 USA  
Téléphone : +1 508.357.2221  
Télécopieur : +1 508.229.0747  
sales@evergreensolar.com

DP20-052815revA

## Informations relatives à la garantie (suite au dos)

Evergreen Solar garantit, pendant une période de dix (10) ans à partir de la date d'achat par le consommateur original, que la puissance nominale aux conditions normales d'essai restera à 90 % ou plus de la puissance nominale aux conditions normales d'essai restera à 80 % ou plus de la puissance nominale spécifiée par Evergreen Solar. De plus, Evergreen Solar garantit, pendant une période de vingt-cinq (25) ans à partir de la date d'achat par le consommateur original, que la puissance nominale aux conditions normales d'essai restera à 80 % ou plus de la puissance nominale spécifiée par Evergreen Solar, à son choix, réparera ou remplacera le produit, remboursera le prix d'achat ou fournira à l'acheteur des panneaux supplémentaires pour combler l'écart de puissance, pour autant qu'une telle dégradation soit attribuable à des défauts de matériaux ou de fabrication en conditions normales d'installation, d'application et d'utilisation. Les panneaux doivent être installés conformément à la plus récente version du Guide de sécurité, d'installation et de fonctionnement fourni par Evergreen Solar; autrement, la présente garantie sera nulle. La puissance garantie sera nulle. Le présent document est une copie de la garantie pertinente.

## Garantie limitée : Puissance de sortie

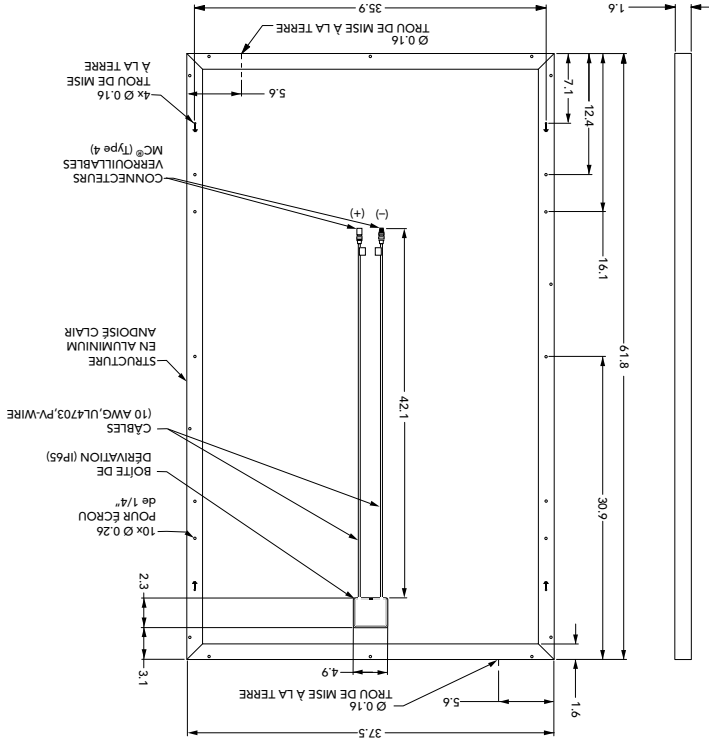
Evergreen Solar garantit, pendant une période de dix (10) ans à partir de la date d'achat par le consommateur original, que la puissance nominale aux conditions normales d'essai restera à 90 % ou plus de la puissance nominale aux conditions normales d'essai restera à 80 % ou plus de la puissance nominale spécifiée par Evergreen Solar, à son choix, réparera ou remplacera le produit, remboursera le prix d'achat ou fournira à l'acheteur des panneaux supplémentaires pour combler l'écart de puissance, pour autant qu'une telle dégradation soit attribuable à des défauts de matériaux ou de fabrication en conditions normales d'application, d'installation et de fonctionnement. Les panneaux doivent être installés conformément à la plus récente version du Guide de sécurité, d'installation et de fonctionnement fourni par Evergreen Solar; autrement, la présente garantie sera nulle. Si le produit ne se conforme pas à la présente garantie, alors, pendant une période de soixante (60) mois à partir de la date d'achat par le consommateur original, Evergreen Solar, à son choix, réparera ou remplacera le produit ou remboursera le prix d'achat. Le recours à la réparation, au remplacement ou au remboursement sera le seul et exclusif recours offert en vertu de la présente garantie.

## Garantie limitée : Matériaux et fabrication

Garantie limitée des panneaux photovoltaïques  
Evergreen Solar

Toutes les dimensions sont en pouces; poids : 41 livres (18,6 kg)

## ES-B-170, 180, 190, 195, 200



## Caractéristiques mécaniques

Informations relatives à la garantie (suite au dos)

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| $\alpha P_{mp}$ | -0.49 (%/°C) |
| $\alpha V_{mp}$ | -0.47 (%/°C) |
| $\alpha I_{mp}$ | -0.02 (%/°C) |
| $\alpha V_{oc}$ | -0.34 (%/°C) |
| $\alpha I_{sc}$ | +0.06 (%/°C) |

### Coefficients de température

|  |  |
|--|--|
| No. de cellules                                    | 108                                    |
| Diode de dérivation                                | 2x Type Schottky UCOS30A04, 45 V, 30 A |
| Courant inverse maximum / fusible de série maximum | 20A                                    |
| Tension système maximale (UL) 600V DC maximale     |  |

La réduction relative de l'efficacité de module du panneau à 200 W/m<sup>2</sup>, à une température de cellule de 25°C, et un spectre MA 1,5 de 0%.

\*\*\* Aux conditions de température nominale de fonctionnement de la cellule : 800 W/m<sup>2</sup>, température ambiante 20°C, vitesse du vent 1m/s, spectre MA de 1,5.

modifiés sans avis. Garantie détaillée disponible sur demande.

Prnp pour les panneaux ES-B-200 et ES-B-195, -2% pour les panneaux ES-B-190 et ES-B-180, -5% pour les panneaux ES-B-170 et ES-B-160, toutes les autres caractéristiques techniques sont à +/-10% des valeurs mesurées, selon l'ASTM E 892. Les caractéristiques techniques peuvent être

\*Aux conditions normales d'essai : 1000W/m<sup>2</sup>, température de cellule 25°C, spectre MA de 1,5, Puissance nominale minimale spécifiée à 0% sous

| ES-B-170               | ES-B-180 | ES-B-190 | ES-B-195 | ES-B-200 |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|
| -fa1/fb1               | -fa1/fb1 | -fa1/fb1 | -fa1/fb1 | -fa1/fb1 |
| T <sub>NOCT</sub> (°C) | 45.9     | 45.9     | 45.9     | 45.9     |
| P <sub>mp</sub> (W)    | 120.4    | 129.0    | 136.7    | 140.1    |
| V <sub>mp</sub> (V)    | 15.2     | 15.4     | 15.5     | 15.6     |
| I <sub>mp</sub> (A)    | 7.39     | 8.38     | 8.82     | 8.98     |
| V <sub>oc</sub> (V)    | 19.06    | 19.45    | 19.83    | 20.12    |
| I <sub>sc</sub> (A)    | 8.91     | 9.28     | 9.59     | 9.79     |

### Caractéristiques électriques aux conditions de température nominale de fonctionnement de la cellule (NOCT)\*\*\*

| ES-B-170            | ES-B-180 | ES-B-190 | ES-B-195 | ES-B-200 |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| -fa1/fb1            | -fa1/fb1 | -fa1/fb1 | -fa1/fb1 | -fa1/fb1 |
| P <sub>mp</sub> (W) | 170      | 180      | 190      | 195      |
| V <sub>mp</sub> (V) | 16.9     | 17.1     | 17.4     | 17.6     |
| I <sub>mp</sub> (A) | 10.06    | 10.53    | 10.92    | 11.08    |
| V <sub>oc</sub> (V) | 21.1     | 21.3     | 21.5     | 21.7     |
| I <sub>sc</sub> (A) | 11.33    | 11.64    | 11.95    | 12.11    |

### Caractéristiques électriques aux conditions normales de température\*

## Utilisation et entretien

- Aucun entretien de routine n'est requis. Toutefois, il est recommandé d'effectuer une inspection périodique des panneaux afin de repérer des dommages au verre, à la pellicule de l'endos, au cadre, à la boîte de jonction ou aux connexions électriques externes.
- Vérifier les connexions électriques pour repérer les connexions mal fixées et la corrosion.
- Les panneaux photovoltaïques peuvent fonctionner efficacement sans nécessiter de lavage; toutefois, la suppression de la saleté sur le verre avant peut augmenter la tension de sortie.
- Les panneaux Evergreen Solar sont composés d'un dessus de verre recouvert d'une pellicule antireflectivante résistante à l'usure et durable, conçue pour améliorer le rendement électrique.
- Leau peut être utilisée pour le lavage ou le rinçage ordinaire de la surface en verre afin de supprimer la poussière, la saleté ou d'autres dépôts.
- Pour supprimer la saleté incrustée, la surface en verre peut être lavée à l'aide d'un chiffon en microfibre et d'éthanol ou d'un nettoyeur à vitres ordinaire.
- Aucun nettoyeur ou produit chimique agressif et abrasif ne doit être utilisé sur la surface en verre. Aucun produit chimique à base d'alcali ne doit être utilisé, y compris les solutions à base d'ammoniac.
- Toujours porter des gants de caoutchouc pour assurer l'isolation électrique lors de l'entretien, du lavage ou du nettoyage des panneaux.

## Informations relatives à Underwriters Laboratories et à la norme canadienne UL/ORD-C1703-01

- Normalement, un panneau photovoltaïque est susceptible d'être exposé à des conditions entraînant un courant et/ou une tension plus élevés que les valeurs rapportées dans les conditions normales d'essai. Par conséquent, les valeurs Isc et Voc indiquées sur le panneau doivent être multipliées par un facteur de 1,25 lors du calcul des valeurs de tension de la composante, de la capacité du conducteur, du calibre des fusibles et des commandes raccordées à la tension de sortie du système PV.
- Se reporter à la section 690-8 du NEC (National Electric Code) pour obtenir un facteur multiplicatif supplémentaire de 125 % (80 % reclassification) qui peut être applicable.
- Recommandations relatives au conducteur : câble à conducteur simple, type USE-2 (sans conduit), calibre 10 AWG minimum (6mm<sup>2</sup> minimum).
- Pour assurer la conformité avec la norme canadienne UL/ORD-C1703-1, l'installation doit être effectuée conformément au Code canadien de l'électricité, 1ère partie : norme de sécurité relative aux installations électriques (CSA C22.1).

## Déclaration relative à la responsabilité

Puisque l'utilisation du présent guide de sécurité, d'installation et d'utilisation ainsi que les conditions ou méthodes d'installation, de fonctionnement, d'utilisation et d'entretien du panneau sont indépendantes de la volonté d'Evergreen Solar, Evergreen Solar n'accepte aucune responsabilité directe ou indirectement ou indirectement de l'installation ou de l'entretien du panneau. Evergreen Solar n'accepte aucune responsabilité relative à quelque atteinte portée aux brevets ou autres droits de tiers pouvant découler de l'utilisation du panneau. Aucune licence n'est accordée par implication ou autrement en vertu de quelque brevet ou droit de brevet.

L'information présentée dans le présent guide s'appuie sur les connaissances et l'expérience d'Evergreen Solar et elle est sujette à modification sans préavis. Evergreen Solar ne constitue pas une garantie, expresse ou implicite. Evergreen Solar se réserve le droit de modifier le produit, les caractéristiques techniques ou le présent guide sans préavis.

Remarque : le présent document peut être offert en plusieurs langues. En cas de conflit entre les versions, la version anglaise prévaut.

- Les panneaux de série ES-B avec une extension de type « fb1 » nécessitent la mise à la terre du pôle c.c. négatif du générateur. Tous les onduleurs utilisitaires aux Etats-Unis étant équipés de dispositifs de protection qui mettent le générateur photovoltaïque à la terre en cas de défaillance de la mise à la terre, une mise à la terre externe supplémentaire n'est pas nécessaire.
  - Une chaîne de panneaux de série ES-B interconnectés avec une extension de type « fb1 » ne doit pas être laissée dans des conditions de circuit ouvert pendant plus de deux jours avant que le pôle négatif de la chaîne ne soit connecté à une mise à la terre. L'installation de certains générateurs de grande taille pouvant durer plus de deux jours, l'extrémité négative peut être connectée provisoirement à la terre si les cadres sont également mis à la terre pendant l'installation du générateur.
- ## Installation mécanique
- Les panneaux doivent être montés afin de maximiser l'exposition directe aux rayons solaires et d'éliminer ou de minimiser l'ombrage.
  - Même partielle, l'ombre peut substantiellement réduire l'efficacité des panneaux et la puissance du système.
  - Les panneaux doivent être solidement fixés à l'aide de cadres d'appui ou de trousseaux de montage spécialement conçus pour les applications PV.
  - Les panneaux peuvent être montés à tout angle d'orientation verticale à horizontale.
  - Une attention doit être apportée afin d'éviter de faibles inclinaisons qui peuvent amener l'accumulation de saletés sur le rebord du cadre.
  - L'accumulation de saletés sur la surface du panneau peut ombrager les cellules solaires actives et avoir un impact négatif sur le rendement électrique.
  - Communiquer avec Evergreen Solar pour obtenir de plus amples renseignements concernant les angles d'inclinaison recommandés pour un type de panneau particulier.
  - Pour les systèmes montés sur le toit, prévoir une ventilation arrière adéquate sous le panneau pour assurer un bon refroidissement (100 mm / 4 po d'écart minimum).
  - Un espace de 7 mm / ½ po ou plus entre les panneaux est requis pour permettre l'expansion thermique des cadres.
  - Toujours garder la surface arrière du panneau exempt de tout objet étranger ou élément structural qui pourrait entrer en contact avec le panneau, particulièrement lorsque celui-ci est soumis à une charge mécanique.
  - S'assurer que les panneaux ne sont pas soumis au vent ou à des charges de neige excédant les charges maximales permises et ne sont pas soumis à des forces excessives attribuables à l'expansion thermique de la structure de soutien.
  - Evergreen Solar offre plusieurs méthodes de montage différentes. Les méthodes de montage autorisées et les charges maximales permises de vent et de neige sont présentées en détail dans le guide de montage disponible auprès d'Evergreen Solar (version homologuée ETL).
  - Pour obtenir l'autorisation d'utiliser des méthodes de montage non décrites dans le guide de montage (version homologuée ETL), veuillez consulter Evergreen Solar. Autrement, la garantie sera annulée ainsi que la certification du panneau.
  - Toujours suivre les directives d'installation du fournisseur d'équipement de montage en plus des directives du guide de montage (version homologuée ETL). Si les directives du fournisseur sont plus strictes que celles détaillées dans le guide de montage (version homologuée ETL), les directives du fournisseur s'appliqueront.
  - Si la charge maximale permise déterminée par le fournisseur d'équipement de montage est inférieure à la charge maximale permise établie dans le guide de montage (version homologuée), la charge maximale déterminée par le fournisseur doit toujours être utilisée.
  - La charge maximale permise s'applique à la charge uniformément distribuée de vent ou de neige. Eviter d'installer les panneaux à des endroits exposés à des rafales de neige, des glaçons ou l'accumulation de glace.

## Installation électrique

- Éviter tout risque électrique lors de l'installation, du raccordement, de l'utilisation et de l'entretien d'un panneau.
- Si la tension totale en courant continu du système dépasse 100 V, le système doit être installé, mis en service et entretenu par un électricien qualifié sauf indication contraire dans les codes d'électricité locaux.
- Le contact avec une tension en courant continu de 30 V ou plus peut être dangereux.
- Ne pas utiliser des panneaux de configurations électriques ou physiques différentes dans un même système.
- La tension maximum de circuit ouvert du système ne doit pas être supérieure à la tension maximum du système spécifiée pour le panneau.
- Tous les panneaux Evergreen Solar dont dotés de fils et de connecteurs rapides installés en usine. Tous les panneaux ont été conçus pour être facilement interconnectés en série.
- Tous les panneaux Evergreen Solar de la série ES-B sont dotés de connecteurs cliquables Multi-Contact® de type 4. Pour être conforme au code national d'électricité 2008 pour les batteries accessibles, la connexion de la prise doit être fixée à l'aide d'une pince de verrouillage enfichable (PV-SH4), homologuée UL, fournie par Multi-Contact®.
- La pince PV-SH4 n'est pas fournie par Evergreen Solar et doit être achetée séparément. Une fois la pince installée, la prise de connexion PV peut uniquement être déverrouillée à l'aide de l'outil PV-MS, également fourni par Multi-Contact®.
- Les panneaux Evergreen Solar de la série ES-B sont également dotés de fils PV de calibre 10 AWG, homologués UL 4703, qui permettent aux panneaux d'être utilisés dans les systèmes électriques non mis à la terre avec des onduleurs sans transformateur.
- Utiliser un câblage système ayant une superficie de section transversale adéquate et des connecteurs approuvés pour une utilisation au courant maximum de court-circuit du panneau.
- Faire concorder les polarités des câbles et des bornes lors des raccordements; le panneau pourrait sinon être endommagé.
- Lorsque les courants inverses peuvent dépasser la valeur maximum du fusible de protection indiquée au dos du panneau, un dispositif de surintensité de courant de calibre adéquat (fusible ou disjoncteur) doit être raccordé en série avec chaque panneau ou chaîne de panneaux.
- Le calibre du dispositif de surintensité de courant ne doit pas dépasser la valeur maximum du fusible de protection inscrite au dos du panneau.
- Le panneau contient des diodes en parallèle installées en usine, situées à l'intérieur de la boîte de jonction.
- La boîte de jonction n'est pas conçue ou homologuée pour être ouverte ou entretenue sur place et ne doit être ouverte en aucune circonstance. L'ouverture de la boîte de jonction peut annuler la garantie.
- Les panneaux présentant un problème électrique suspecté doivent être retournés à Evergreen Solar pour inspection et réparation ou remplacement le cas échéant, tel qu'indiqué dans les conditions de la garantie fournie par Evergreen Solar.

## Mise à la terre

- Les cadres du panneau doivent être raccordés à une mise à la terre pour des raisons de sécurité et de protection contre la foudre.
- Le cadre du panneau est doté de trous de mise à la terre qui permettent l'utilisation de vis autotaraudeuses. Une vis autotaraudeuse taillant le fillet en acier inoxydable de calibre 10-32 est requise.
- Les panneaux Evergreen peuvent également être mis à la terre en utilisant des rondelles de mise à la terre tierces ou des dispositifs à pinces, à condition que ces dispositifs soient indiqués et identifiés pour la mise à la terre des cadres métalliques des panneaux photovoltaïques et qu'ils soient installés conformément aux instructions fournies par le fabricant.

- Les panneaux sont fabriqués en verre trempé, mais ils doivent tout de même être manipulés avec soin.
- Un panneau dont le verre est brisé ou la pellicule arrière déchirée ne peut pas être réparé et ne doit pas être utilisé puisque tout contact avec la surface du panneau ou le cadre peut produire un choc électrique.
- Les panneaux brisés ou endommagés doivent être manipulés avec soin et mis au rebut de façon adéquate. Le verre brisé peut être coupant et entraîner des blessures s'il n'est pas manipulé à l'aide d'un équipement de protection approprié.
- Travailler uniquement dans un environnement sec et utiliser uniquement des outils secs. Ne pas manipuler les panneaux mouillés à moins de porter un équipement de protection approprié.
- Lors de l'entreposage de panneaux non connectés à l'extérieur pendant une certaine période, toujours couvrir les panneaux en plaçant le verre vers le bas afin d'empêcher l'eau de s'accumuler à l'intérieur du panneau et de causer de dommages aux connecteurs exposés.

## Installation sécuritaire

- Tenir les enfants éloignés du système et des panneaux pendant l'installation.
- Ne pas effectuer les travaux d'installation lorsqu'il y a de forts vents.
- Lors de l'installation de panneaux au-dessus du sol, éviter les risques de chute et tout autre danger pour la sécurité en respectant les consignes de sécurité appropriées et en utilisant l'équipement de sécurité requis.
- Les panneaux heliovoltaïques ne comportent pas d'interrupteur marche/arrêt. Les panneaux peuvent être rendus inopérants uniquement en les retirant de la lumière ou en recouvrant totalement leur surface avant à l'aide d'un matériau opaque ou en posant les panneaux face vers le bas sur une surface lisse et plane.
- Lorsque les travaux sont effectués alors que les panneaux sont exposés à la lumière, suivre tous les règlements applicables à l'équipement électrique sous tension.
- Ne pas toucher aux bornes électriques ou aux extrémités des fils lorsque le panneau est exposé à la lumière ou pendant l'installation du panneau.
- Ne pas porter de bijoux métalliques pendant l'installation mécanique ou électrique.
- Ne jamais ouvrir les connexions électriques ou débrancher les connecteurs lorsque le circuit est sous tension.
- Le contact avec les pièces électriques sous tension des panneaux, comme les bornes, peut provoquer des brûlures, des étincelles et un choc mortel, que le panneau soit connecté ou non.
- Toujours utiliser des outils isolés et des gants de caoutchouc qui sont approuvés pour des travaux effectués sur des installations électriques.

## Sécurité contre l'incendie

- Se reporter aux autorités locales pour obtenir les directives et les exigences relatives à la sécurité contre l'incendie du bâtiment ou de la structure.
- La construction et l'installation sur le toit peuvent modifier la sécurité contre l'incendie d'un bâtiment, l'installation incorrecte peut affecter la sécurité contre l'incendie d'un bâtiment, l'installation incorrecte peut contribuer aux dangers dans l'éventualité d'un incendie.
- Dans le cas d'une installation sur le toit, les panneaux doivent être montés sur une couverture résistante au feu conçue pour cette application.
- Il peut être nécessaire d'utiliser des composantes comme des disjoncteurs de fuite de terre, pour éviter les incendies.
- Ne pas utiliser les panneaux à proximité d'équipement ou d'un emplacement où des gaz inflammables peuvent être produits ou s'accumuler.



## Informations générales

- Toutes les directives d'installation et de sécurité doivent être comprises avant toute tentative d'installation, de raccordement, d'utilisation et d'entretien du panneau.
- Lors de l'installation, respecter les règlements, directives et exigences des codes locaux, nationaux et internationaux.

- L'installation ou l'entretien doit être effectué par des professionnels agréés et qualifiés.

- Les panneaux produisent une tension même lorsqu'ils ne sont pas raccordés à un circuit ou une charge. Les panneaux produisent près de la pleine tension lorsqu'ils sont exposés à seulement 5 % de plein soleil; le courant électrique et la puissance augmentent avec l'intensité de la lumière.

- Les panneaux peuvent produire une tension plus élevée que les caractéristiques nominales.
- Les caractéristiques nominales de l'industrie sont calculées à des conditions de 1 000 W/m<sup>2</sup> d'éclairage énergétique et une température de cellule solaire de 25°C (77°F). Les températures plus froides peuvent substantiellement augmenter la tension et la puissance.

- Veiller à ce que les panneaux soient exposés uniquement à des températures ambiantes allant de -40 à +80°C (-40 à +176°F).

- La réflexion sur la neige, l'eau ou d'autres surfaces peut augmenter le courant et la puissance générés par le panneau.

- Ne pas concentrer artificiellement la lumière sur le panneau.

- Les panneaux sont conçus pour des applications à l'extérieur et au sol exclusivement. Les panneaux ne sont pas conçus pour une utilisation ou une application à l'intérieur de véhicules mobiles quels qu'ils soient.

- Les applications excluses comprennent également, sans s'y limiter, les installations où les panneaux entrent en contact avec l'eau salée ou pourraient être partiellement ou complètement submergés dans l'eau douce ou salée, par exemple les bateaux, les quais et les bouées.
- Utiliser uniquement l'équipement, les connecteurs, les fils et les cadres de soutien conçus pour les systèmes héliovoltaïques.

- Respecter toutes les précautions de sécurité des autres composants utilisés.

- Chaque panneau est identifié par un numéro de série, comprenant la date et le lieu de fabrication.

Exemple : XXXXAAAAMJJZZZZZZ

- XX = code du pays (49 pour l'Allemagne; 01 pour les États-Unis)

- xx = code de l'immuable de fabrication; peut être 01 ou plus

- AAAA = année, MM = mois, JJ = jour

- zzzzzzzz = numéro de série

## Manipulation sécuritaire

- Ne pas utiliser la boîte de jonction pour tenir ou transporter le panneau.

- Ne pas se tenir debout ou marcher sur le panneau.

- Ne pas laisser tomber le panneau ou laisser des objets tomber sur le panneau.

- Ne pas endommager ou égratigner la surface arrière du panneau.

- Éviter de poser abruptement le panneau sur une surface, notamment lors d'un positionnement dans un coin.

- Ne pas désassembler, modifier ou adapter le panneau ou retirer les pièces ou étiquettes installées par Evergreen Solar. Cela pourrait annuler la garantie.

- Ne pas percer des trous dans le cadre ou le verre du panneau. Cela pourrait annuler la garantie.

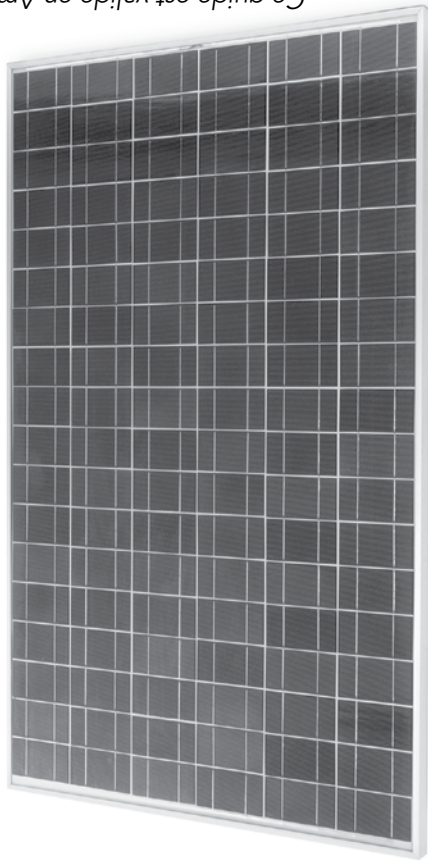
- Ne pas appliquer de peinture ou d'adhésif sur la surface arrière du panneau.

- Ne pas laisser un panneau sans appui ou sans fixation.

# Panneaux photovoltaïques de la série ES-B

Guide de sécurité, d'installation et d'utilisation

Garantie limitée



*Ce guide est valide en Amérique du Nord seulement  
(homologué ETL; conforme à la norme UL 1703)*

**EQUIPEMENT ÉLECTRIQUE — CONTACTEZ VOTRE INSTALLATEUR**

Les panneaux photovoltaïques Evergreen Solar de la série ES-B (PV, électrique solaire) sont conçus pour produire de l'énergie électrique sous forme de courant continu à partir de la lumière. Ce guide présente des informations importantes relatives à la sécurité, l'installation et l'utilisation dont vous devez prendre connaissance avant d'utiliser les panneaux Evergreen Solaire de la série ES-B.