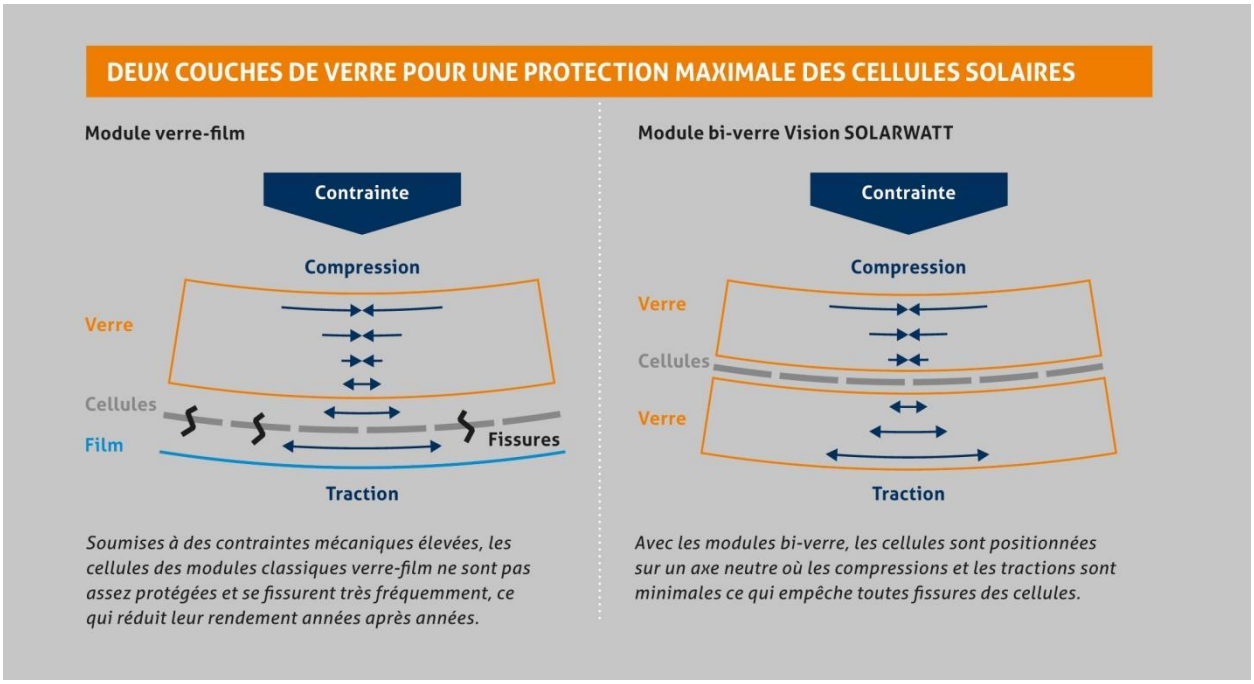
ARGUMENTS DE VENTE DES MODULES BI-VERRE

Le module bi-verre est le module le plus stable et le plus résistant des modules photovoltaïques.

1. COMPARAISON ENTRE MODULES VERRE-FILM ET BI-VERRE



Comparaison entre les deux types de modules

Inconvénients des modules Verre-film

- Les cellules solaires se trouvent à l'extrémité du laminé (protégées uniquement par une mince feuille de plastique)
- Les cellules sont positionnées entre une épaisse couche de verre et une fine couche de plastique. Si une flexion se produit, les cellules sont soumises à des fortes tractions ce qui entraîne des fissures. Des zones de cellules mortes se forment et réduisent donc le rendement de l'installation.
- Avec le temps, le film plastique en face arrière vieillit et se dégrade et devient donc perméable à l'oxygène et à l'humidité, ce qui entraîne une dégradation des cellules. La conséquence est une perte de production.

Avantages des modules Bi-verre

- Les cellules solaires sont positionnées sur la fibre neutre du laminé entre deux plaques de verre de même épaisseur.
- Les cellules sont très peu sollicitées en flexion. En effet, les compressions et les tractions sont minimales sur la fibre neutre, ce qui empêche toutes fissures des cellules. Le rendement ne sera pas altéré par l'apparition de cellules mortes.
- Grâce à l'utilisation d'un verre de 2 mm d'épaisseur à l'avant et à l'arrière, les cellules sont parfaitement protégées contre l'humidité et l'oxygène. Ainsi, les modules ne s'abîment que très peu avec le temps.

Conclusion:
Le laminage Bi-verre offre une meilleure protection que le laminage Verre-film.

2. RÉSISTANCE ET STABILITÉ

- **Le verre ne vieillit pas et est imperméable à l'humidité et à l'oxygène.**
- Le connecteur HC4 offre une étanchéité durable et une décharge de traction grâce à des composants séparés.
- L'IP-67 assure une « étanchéité à l'eau » et une protection maximale contre les projections d'eau.
- La très grande stabilité du Bi-verre garantit une protection optimale des cellules. Ainsi, la rupture des cellules, les "snail trails" et les zones de cellules mortes dans le module sont évitées.
    - Les snail trails apparaissent lorsque que l'humidité s'infiltre par l'arrière du module (à cause du Verre-film). Des snails trails se développent ensuite sur la face avant des cellules qui sont déjà fragilisées par les microfissures.
    - Dans les modules Bi-verre, les cellules sont considérées comme indestructibles.
- **Les conditions extrêmes suivantes ne représentent plus un problème :**
    - L'ammoniac (agriculture),
    - Les gaz agressifs, les pluies acides (industrie),
    - Le brouillard salin (zones côtières)
    - l'abrasion due aux tempêtes de sable

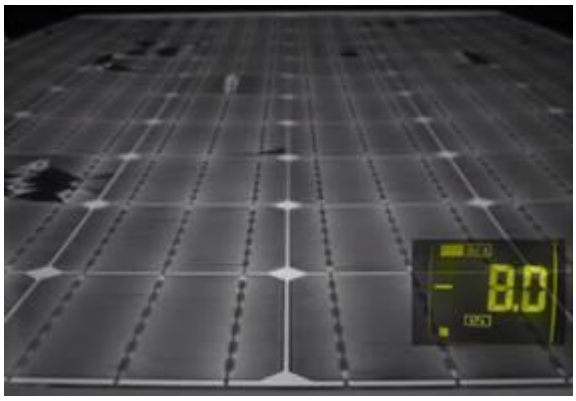
La qualité SOLARWATT testée et éprouvée :

- Les modules Bi-verre sont extrêmement résistants. Ils peuvent facilement supporter le poids moyen d'un être humain. Leur cadre plus épais (40 mm) retrouve sa forme initiale après une charge (les autres présentent une déformation permanente - voir essai de charge, page 3).
- **Test de résistance à la grêle (45mm):** test volontaire à l'initiative de SOLARWATT qui va bien au-delà des spécifications de la norme IEC. Les grêlons utilisés sont presque deux fois plus grands que la taille minimum spécifiée par la norme IEC. SOLARWATT est le seul fournisseur à répondre aux exigences de la classe 4 de résistance à la grêle grâce à son verre trempé thermiquement de 2 mm. Les modules Bi-verre SOLARWATT sont donc les premiers et les seuls à résister aux très gros grêlons et à d'autres conditions climatiques extrêmes. Test effectué par l'Institut Photovoltaïque de Berlin.
- **Résistance aux cycles chaud-froid (climat désertique):** La structure symétrique des modules Bi-verre permet un allongement et un rétrécissement homogène. Cela réduit considérablement le vieillissement des contacts qui ont lieu sur les cellules par rapport au verre-film.
- **Résistance à l'humidité et à la chaleur: Damp Heat Test (DHT): voir pages 4 and 5**

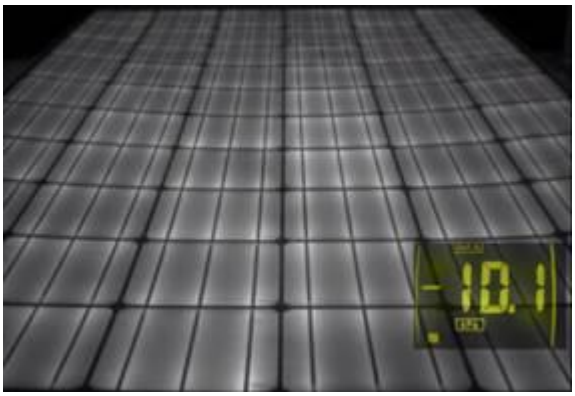
Les tests de qualité réalisés nous permettent d'assurer à nos modules Bi-verre :

- **30 ans de garantie produit:**
  Remplacement du module en cas de délamination.

Résultats de l'essai de charge :



Module Verre-film:
Une charge de 8 kPa cause déjà de nombreuses fissures des cellules



Module Bi-verre:
Aucune fissure n'apparaît avec une charge de 10 kPa

Conclusion:
Grâce au laminage avec deux plaques de verre, les composants du module Bi-verre sont parfaitement protégés contre l'environnement et autres agressions extérieures. Une durée de vie très longue peut ainsi être garantie.

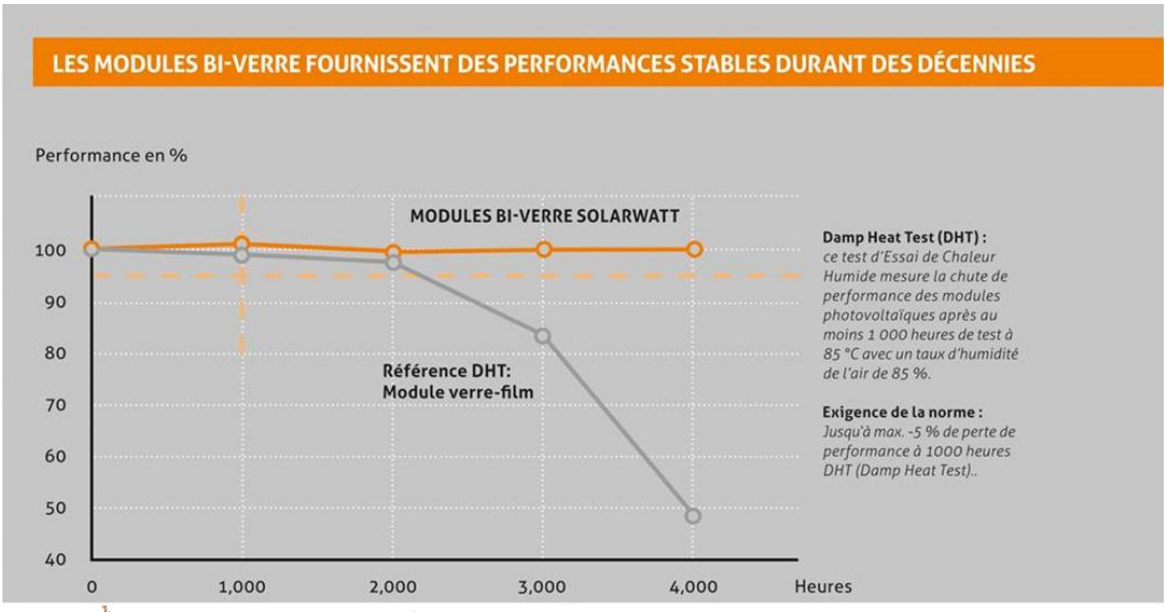
3. AVANTAGE ÉCONOMIQUE

- Le module bi-verre est particulièrement bien aéré à travers la fine plaque de verre située en face (épaisseur de seulement 2mm). La chaleur est dissipée par convection (= module aéré = meilleur rendement).
- Le verre en face avant, plus fin, est plus transparent (= moins d'absorption = incidence de la lumière plus élevée = rendement plus élevé).
- Grâce au verre antireflet, il est possible d'atteindre un rendement de 3.5 à 4.5% supérieur à celui du module Verre-film dont le verre n'est pas traité antireflet.
- **Dégradation beaucoup plus faible de la production**
  - **4,000 heures** DHT (Damp Heat Test = essai de chaleur humique, climat tropical). Le test a duré cinq fois plus longtemps que la norme ne l'exige.
    Résultat: 0 % de dégradation (voir graphique à la page 5)
  - **600 heures** TCT (Temperature Cycle Test = climat désertique avec nuits froides et journées chaudes). Le test a duré trois fois plus longtemps que la durée prescrite. **Résultat: seulement 1 % de dégradation.**

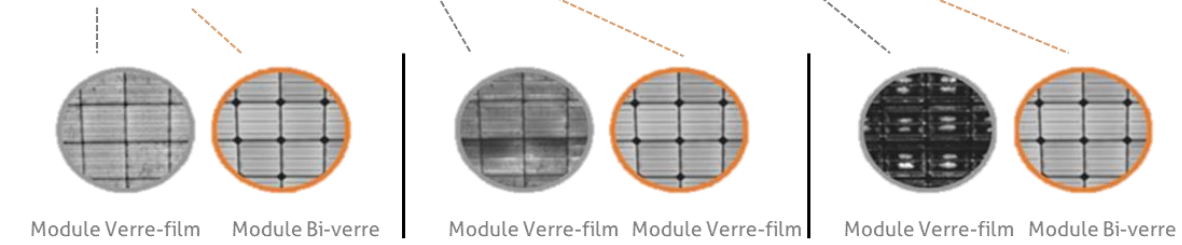
Conclusion:
Les composants utilisés et le processus de production garantissent une qualité produit exceptionnellement élevée, qui peut être vérifiée à travers divers tests.

4. STABILITÉ DU RENDEMENT

- **Dégradation des cellules dans un environnement extrême DHT (= Damp Heat Test)**
  Comparaison entre les modules Bi-verre et Verre-film
  Conditions du test:
  - La norme IEC (Commission Electrotechnique Internationale) prescrit 1000 heures.
  - Les modules Bi-verre SOLARWATT ont été testés pendant 4000 heures.



Comparaison des modules Verre-film et des modules Bi-verre SOLARWATT
Photos électroluminescentes



Début du test:
Aucune cellule endommagée –
Toutes les zones sont actives (éclairées)

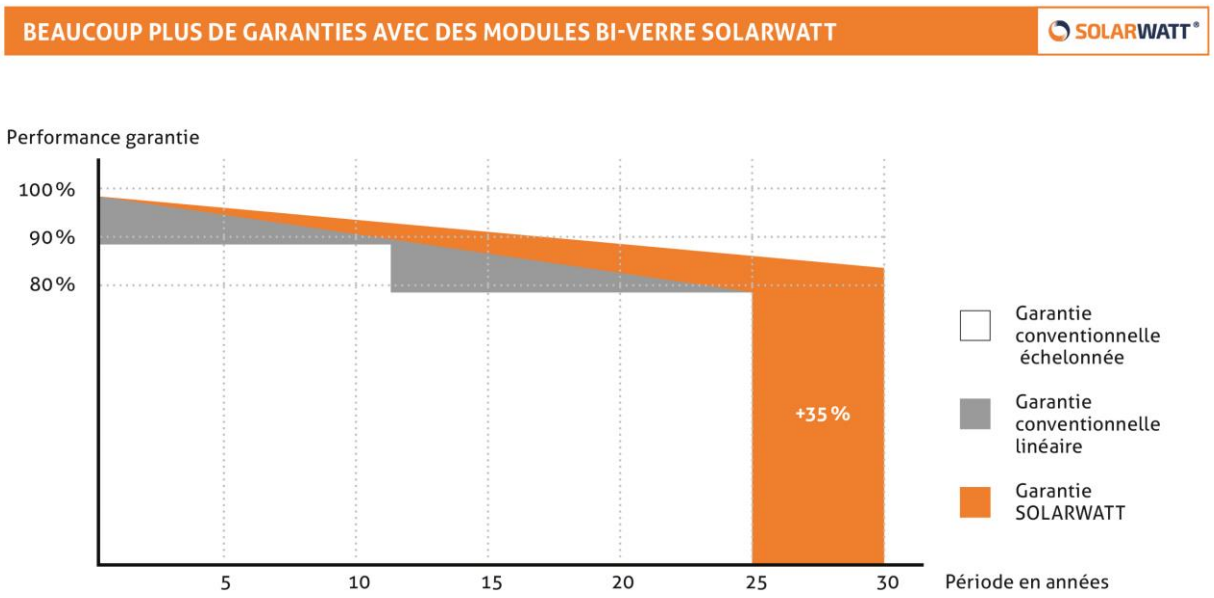
Après 3000h de DHT:
Des grandes zones de cellules du module verre-film son maintenant inactives (sombre)

Après 4000h de DHT:
Presque toutes les zones de cellules du module verre-film sont inactives (sombre). De toutes petites zones au centre des cellules sont encore actives (éclairées)

Conclusion:
Chute de performance de plus de 50 % avec le module Verre-film. Pas de dégradation de la performance avec les modules Bi-verre.

5. GARANTIE ET PROTECTION TOTALE

- **5 ans de Protection Totale :** une diminution du rendement dans les 5 premières années est couverte par une assurance tous risques !
- **Garantie de performance pendant 30 ans** (encore 87 % de la puissance nominale garantie la 30ème année de fonctionnement) = 35 % de plus que les autres produits sur le marché.



Conclusion:
Nous sommes convaincus de la qualité et de la longévité de nos modules Bi-verre. C'est pourquoi nous offrons la Protection Totale SOLARWATT - assurance contre la perte de rendement, perte d'exploitation, ou encore le vol et le vandalisme - gratuite pendant les cinq premières années. De plus, nous offrons à nos modules Bi-verre une garantie produit ET une garantie performance de 30 ans ! Cela signifie 35 % de performance supplémentaire par rapport à une garantie conventionnelle.

6. SÉCURITÉ

- Comportement en cas de feu (le verre ne brûle pas)
  - Le film des modules Verre-film est plus facilement inflammable et combustible (ex : feux d'artifices) ce qui peut accélérer les incendies en toiture.

- Le film s'abîme plus facilement, par exemple des déchirures et des rayures peuvent être causées par les outils pendant l'installation – attention : danger de chocs électriques.

Conclusion:
Les modules Bi-verre ne représentent pas un danger supplémentaire en cas d'incendie.