

## PHOTOVOLTAÏQUE”



Les panneaux solaires photovoltaïques permettent de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Ils sont généralement composés de silicium (amorphe, poly ou monocristallin), de nouvelles technologies (Sulfure de cuivre et d'indium, Tellurure de cadmium...) arrivent progressivement sur le marché.”

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

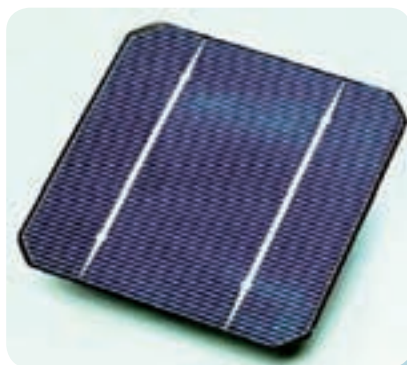
Chaque module est composé de petites cellules en silicium de 150 à 250 cm<sup>2</sup>. Les photons des rayons lumineux activent les électrons du silicium et provoquent un champ électrique.

Le courant continu ainsi produit est stocké en batteries pour un usage ultérieur ou passé dans un onduleur avant d'être injecté sur le réseau.

Sous nos latitudes, le soleil apporte de 1 000 à 1 450 kWh/m<sup>2</sup>/an. La production des modules

dépend de leur orientation et de leur inclinaison, de leur température, de la technologie (cristalline ou couche mince) et de l'ensoleillement. Les modules monocristallins ont les meilleurs rendements (15 à 17 %), suivis par les modules polycristallins (13 à 14 %) puis les technologies en couche mince.

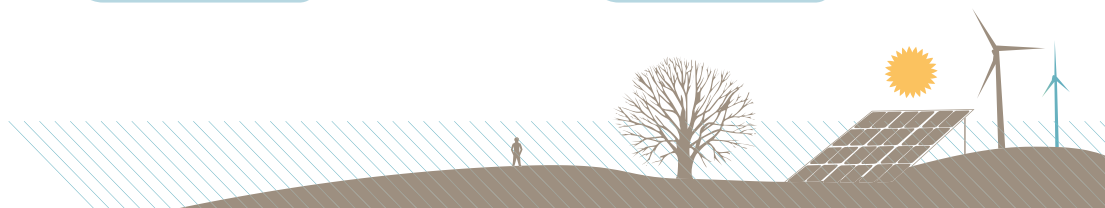
Les couches minces ont l'avantage d'être moins pénalisées par des inclinaisons ou des orientations médiocres.



Cellule monocristalline



Cellule polycristalline



## QUELQUES REPERES

### 1/ L'orientation

Pour une production optimum le capteur doit être orienté vers le sud. Si les conditions ne le permettent pas l'orientation reste acceptable entre sud-est et sud-ouest.

### 2/ L'inclinaison

Pour une production optimum le capteur doit être incliné entre 30° et 35° par rapport à l'horizontale (pentes de 58 à 70 %). L'inclinaison des toitures agricoles est faible (environ 15°). Ceci pénalise la production, et restreint le choix des systèmes d'intégration aux toitures.

### 3/ Coût d'investissement

Il dépend de la puissance installée et de la technologie choisie. Les prix constatés varient de 5 à 5,8 €/Wc (watt-crête) HT installé pour des puissances à partir de 30 kWc. Des achats groupés organisés par certaines chambres d'agriculture permettent d'obtenir des prix préférentiels. A cela s'ajoute le coût de raccordement au réseau EDF qui dépend fortement de la puissance de l'installation et de son emplacement.

### 4/ Vente de l'électricité

Le tarif d'achat de l'électricité est très élevé, il vaut donc mieux vendre la totalité de sa production. En 2009, le tarif est de 0,60 €/kWh si l'installation est intégrée au bâti et de 0,32 €/kWh si elle ne l'est pas. Le tarif est indexé et recalculé chaque année. Le contrat de rachat par EDF a une durée de 20 ans.

### 5/ Garanties

La productivité des modules diminue normalement avec le temps. Elle est en général garantie à hauteur de 90 % de la puissance initiale après 10 à 12 ans et de 80 % après 20 à 25 ans, selon les constructeurs. L'onduleur qui est l'élément le plus fragile a des garanties standard courtes (2 à 5 ans). Les garanties des onduleurs sont néanmoins extensibles à 10 ans, voire de plus en plus souvent 20 ans.

### 6/ Taxes, impôts et cotisations sociales

Une TVA de 19,6 % s'applique sur l'investissement lorsqu'il y a revente de l'électricité. Pour les installations non professionnelles, de moins de 3 kWc, montées sur des habitations principales de plus de deux ans, la TVA est réduite à 5,5 %.

Pour les particuliers, le produit de la vente de l'électricité est exonéré d'impôt sur le revenu.

Pour les exploitations, il peut être intégré au bénéfice agricole à condition que l'exploitation soit au réel et que la somme des revenus non agricoles – y compris la vente d'électricité – représente moins de 50 % du chiffre d'affaire total de l'exploitation et soit inférieure à 100 000 €. Dans ce cas, l'activité aura des répercussions sur les cotisations MSA.

Dans tous les autres cas, c'est la fiscalité des bénéficiaires industriels et commerciaux qui s'appliquera. La taxe professionnelle s'applique, mais d'importants dégrèvements pourraient être prochainement institués. L'installation solaire est exonérée de Taxe foncière bâtie. L'impôt sur les sociétés s'applique.

### 7/ Aides

Les particuliers bénéficient d'un crédit d'impôt sur la valeur TTC du matériel, sous conditions de niveau de production. Il est toujours accordé si la puissance installée reste inférieure à 3 kWc. Il est plafonné à 50 % d'une dépense maximale de 8 000 € par personne (donc 16 000 € pour un couple). Il n'y a plus aucune aide pour les professionnels depuis le 1<sup>er</sup> avril 2008.

## ATOUPS ET LIMITES

### Atouts

- La ressource (l'énergie du soleil) est inépuisable et partout disponible.
- Bilan énergétique et environnemental excellent.
- Création et maintien d'emplois dans les régions pour le montage et la maintenance.
- Valorisation de surfaces de toitures qui ne concurrencent pas la sole alimentaire.
- Risque financier très faible : tarif garanti et indexé, débouché garanti, client fiable.
- Création de revenu sans charge de travail supplémentaire.

### Limites

- Énergie dépendante de l'ensoleillement.
- Investissement élevé, rentabilité certaine mais modeste.
- Tous les sites ne sont pas favorables.

**En savoir plus** → <http://www.photovoltaique.info>  
→ <http://www.ines-solaire.com>

### Contacts

**Loire-Atlantique (44) : Jean-Claude DUBOS**  
Tél. 02 53 46 61 82  
Mail : jean-claude.dubos@loire-atlantique.chambagri.fr

**Maine-et-Loire (49) : Sébastien BORDEREAU**  
Tél. 02 41 96 75 76  
Mail : sebastien.bordereau@maine-et-loire.chambagri.fr

**Mayenne (53) : Denis MAILLET**  
Tél. 02 43 67 38 72  
Mail : denis.maillet@mayenne.chambagri.fr

**Sarthe (72) : Maryline CHASSEVENT**  
Tél. 02 43 43 68 82  
Mail : maryline.chassevent@sarthe.chambagri.fr

**Vendée (85) : David du CLARY**  
Tél. 02 51 69 79 46  
Mail : david.duclary@vendee.chambagri.fr

