

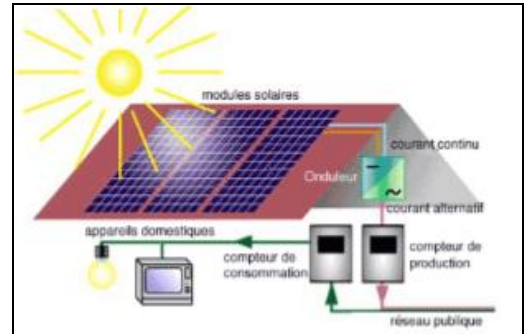
## Energie solaire photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs comme le silicium ou recouverts d'une mince couche métallique.

Il existe trois modes de production d'électricité photovoltaïque :

- **une production individuelle** autonome de faible puissance bien adaptée aux habitations et installations isolées. Mais cette production doit être complétée par une production annexe pour pallier l'intermittence de l'éclairage solaire (batteries électrochimiques, groupe électrogène ...).
- **une production individuelle de faible puissance raccordée au réseau.** La technique consiste, pour un particulier, à injecter dans le réseau général, l'électricité produite par ses panneaux photovoltaïques et à racheter l'électricité nécessaire aux usages domestiques. Ce concept a été mis en place pour favoriser le développement des énergies renouvelables et satisfaire aux recommandations de l'Europe.
- **une production de grande puissance.** La puissance est proportionnelle à la surface des capteurs installés. Les plus puissantes centrales peuvent faire plus de 100 MWe.

Mais compte tenu de l'intermittence de la production se pose alors, pour ces centrales, la gestion de réseau électrique et l'adaptation de la production à la demande.



## 1. UTILISATION

Compte tenu du caractère discontinu de cette production et de l'absence de moyens de stockage direct cette énergie ne trouvera toute son utilité que dans des utilisations ne nécessitant pas une fourniture énergétique continue. Le photovoltaïque a toutefois tout son intérêt dans les applications isolées des réseaux électriques et ne nécessitant que de faibles quantités d'énergie.

A titre d'exemple on peut citer les habitations de montagne, les refuges, les télétransmissions, la signalisation, le traitement de l'eau, les stations de pompage et naturellement le spatial. Mais l'intérêt principal va se trouver dans les pays sous-équipés et bénéficiant d'un maximum d'ensoleillement. Ainsi ces dispositifs vont permettre d'offrir l'électricité et apporter un minimum de confort à des populations isolées.

Les cellules photovoltaïques ont un faible rendement (**10 %**) et un **facteur de charge** pénalisant (**10 %**) en raison des variations de temps d'ensoleillement.

### Coût de l'énergie solaire photovoltaïque

En Europe, le coût de l'électricité produite à partir de panneaux photovoltaïques s'échelonne entre 80 €/MWh (Espagne) et 200 €/MWh (Pays nordiques). En France il est estimé à un prix moyen de **120 €/MWh**. Ces coûts devraient baisser avec l'amélioration des performances des cellules photovoltaïques.

## 2. AVANTAGES

- Ressource disponible partout à la surface de notre planète, surtout dans les zones tempérées, tropicales et équatoriales.

- Les panneaux photovoltaïques peuvent s'intégrer aux toitures et permettre ainsi de produire une partie de l'électricité nécessaire à une habitation sans occuper inutilement l'espace.
- Énergie propre qui ne provoque aucun rejet thermique, ne requiert pas d'eau et n'émet pas de gaz à effet de serre.

### 3. INCONVÉNIENTS

- Énergie renouvelable non-stockable dépendante du temps qu'il fait. La production électrique est donc aléatoire.
- Panneaux photovoltaïques chers.
- Le niveau de production maximal dépend de la surface de capteur exposée au soleil, d'où une grande emprise au sol (ou sur le toit ou la façade) dès que l'on a besoin d'une puissance assez conséquente.
- La gestion des déchets (cellules photovoltaïques usagées) est une question non résolue à ce jour et pose un problème majeur en raison du coût énergétique de leur retraitement.
- Les panneaux solaires usagés génèrent des quantités importantes de déchets toxiques (principalement du cadmium, mais aussi du tellure et de l'indium) dont aucun procédé de retraitement n'est prévu à ce jour et qui n'est soumis à aucune réglementation.

### 4. PERSPECTIVES

Que ce soit pour les installations individuelles ou les installations de puissance, le problème de cette production d'électricité reste lié aux caractères discontinus de l'ensoleillement et aléatoires des couvertures nuageuses.

Il est donc nécessaire, pour un plein emploi de l'énergie solaire photovoltaïque de prévoir une production annexe type turbine à gaz qui présente une grande souplesse d'utilisation mais génératrice de gaz à effet de serre.

Compte tenu des performances de ce type de production, ceci signifie que pour 10 % d'énergie solaire il faudrait faire appel à 90 % d'énergie complémentaire. Dans le bilan énergétique une trop grande part de photovoltaïque risque entraîner un gradient de puissance trop important entre les périodes de production et de non production.

Tout l'intérêt du photovoltaïque se trouve donc dans une énergie d'appoint ne nécessitant pas une fourniture continue.

Pour plus d'informations sur l'énergie solaire photovoltaïque consulter également la [fiche argumentaire GAENA \(ex GASN\) N°28](#).

Tableau de synthèse

Source d'énergie	Usage dans le système électrique	Atouts-Avantages	Inconvénients-Contraintes
Solaire Photovoltaïque	Énergie intermittente et décentralisée.	Emission de CO <sub>2</sub> : 50 à 100 g équiv CO <sub>2</sub> /kWh [en ACV et hors back-up <sup>(1)</sup> ]. Intégration à l'habitation (toit). Énergie non polluante. Source d'énergie inépuisable. Disponible partout et illimitée. Longue durée de vie des cellules photovoltaïques.	Énergie intermittente dépendante de l'ensoleillement. Rendements très dépendants des temps d'ensoleillement. Requiert une large surface de poses panneaux. Coût de fabrication et de démantèlement des cellules élevé. Puissance très faible. Impact environnemental (fabrication). Diurne uniquement (ou secours par batteries). Espace occupé au sol. Production liée à l'ensoleillement nécessitant une production annexe. Problème des déchets de démantèlement des cellules.

(1) Back-up = Système de secours