

L'utilisation de l'énergie solaire « directe »

Différents axes d'amélioration de la production d'énergie solaire photovoltaïque

L'énergie solaire est inépuisable (le soleil devrait encore briller 4 milliards d'années), et non polluante. La fabrication des capteurs solaires ne génère que peu d'émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Si l'on pouvait capter l'ensemble de l'énergie reçue par notre planète en une heure cela suffirait pour répondre aux besoins énergétiques mondiaux d'une année.

■ Énergie solaire « thermique » et énergie solaire « photovoltaïque »

Outre l'utilisation de l'énergie solaire à des fins de chauffage (eau chaude sanitaire, chauffage des habitations ou des piscines), ce que l'on appelle énergie solaire « thermique » ; l'énergie solaire est utilisée, une fois convertie en électricité, pour différents usages comme l'éclairage, le chargement des batteries, les communications, l'alimentation électrique d'appareils isolés (capteurs météorologiques, sismiques, stations de pompage...) et même la protection des pipe-line contre la corrosion.

La conversion de l'énergie solaire en électricité, l'énergie solaire « photovoltaïque » (du grec *photo* qui signifie lumière et du nom d'Alessandro Volta, physicien italien qui inventa la pile électrique au XVIII^e siècle) est réalisée par des cellules photoélectriques. Le fonctionnement de ces cellules est basé sur la technologie du silicium, issue des recherches dans le domaine de la microélectronique. Une cellule photovoltaïque transforme l'énergie lumineuse en courant électrique grâce au matériau semi-conducteur qu'elle contient (en général du silicium semi-cristallin) avec un rendement de conversion de 12% à 16%, le reste de l'énergie étant perdu sous forme de chaleur. Assemblées en série, plusieurs cellules constituent un module photovoltaïque qui délivre en général un courant continu avec une tension aux bornes de 12, 24 ou 48 volts. Ces cellules, disposées de façon optimale sur les toitures orientées au sud, ont une durée de vie de plus de 20 ans.

Avec les technologies courantes et 6 heures d'ensoleillement par jour, il faudrait une surface de cellules photovoltaïques couvrant un carré de 160 km de côté pour couvrir les besoins quotidiens en électricité d'un pays comme les États-Unis.

■ Améliorer la production d'énergie solaire photovoltaïque

Une première piste consiste à augmenter la surface utile des cellules photovoltaïques en diminuant celle des contacts électriques (indispensables aux passages des flux d'électrons) ou en posant ces derniers au dos des cellules.

Une autre amélioration consiste à utiliser une lentille qui concentre la lumière sur une très petite cellule photovoltaïque à haut rendement (projet de recherche européen Hercules). Le facteur de concentration obtenu est de 1 000 et la lumière concentrée est envoyée sur une cellule de 1 mm². Enfin, un projet du laboratoire de Berkeley et d'une université japonaise, consiste à essayer d'augmenter le rendement de conversion en captant tous les rayonnements du spectre solaire (du rayonnement ultraviolet au rayonnement rouge) au lieu des quelques fréquences captées habituellement (rayonnement vert à bleu).

Actuellement, une technique coûteuse consiste à empiler différents types de matériaux, captant chacun des rayonnements différents du spectre. La recherche se tourne vers l'utilisation d'un matériau particulier, capable de capter tous les rayonnements constituant le spectre du soleil.

Sources

Plusieurs articles courts et illustrés relatifs aux capteurs solaires (surface, composition, formats).


 <http://domsweb.org/ecolo/solaire.php>

« L'énergie solaire photovoltaïque », un article de l'ADEME qui met en avant les aspects pratiques (avantages, installation, d'un générateur, fonctionnement, contraintes).

 http://www.ademe.fr/midi-pyrenees/a_2_08.html

Pour aller plus loin

« Tout ce qu'il faut savoir sur l'énergie photovoltaïque », article complet sur le site internet du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer.

 <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Presentation-generale.13614.html>