

L'énergie solaire

Le soleil, source d'énergie
renouvelable

De la lumière à l'électricité

Les applications du photovoltaïque

Les enjeux environnementaux

Enjeux et perspectives

Contexte français

Systèmes et composants

Métiers et formations

Galerie de réalisations



Particuliers

Collectivités territoriales

Entreprises

Exploitants agricoles

Copropriétés

Investir collectivement



Dans la rubrique "De la lumière à l'électricité" :

► L'effet photovoltaïque

► **Les systèmes photovoltaïques et leurs composants**

Les systèmes photovoltaïques et leurs composants

Sommaire :

► Le "système photovoltaïque"

► Les modules photovoltaïques

► La notion de puissance-crête

Le "système photovoltaïque"

Le courant continu disponible aux bornes du module peut être utilisé de différentes manières en raccordant ces bornes à un circuit électrique qui l'achemine vers un ensemble de composants qui forment un "système photovoltaïque" conçu et dimensionné en fonction de l'application et de l'usage qui est fait de l'électricité produite.

Dans le cas d'une centrale photovoltaïque, raccordée au réseau, on retrouve généralement les divers équipements suivants :

► Une structure porteuse ou de fixation :

Fonction :

- Supporter le poids des panneaux
- Résister aux contraintes environnementales.

► Les panneaux photovoltaïques :

Fonction :

- Convertir le rayonnement solaire en courant continu
- Assurer une fonction de couverture (projet en toiture)

Les modules sont au cœur du système. Les photovoltaïciens regroupent les autres composants dans leur jargon sous le terme "B.O.S." pour "Balance of system" :

► Les composants de distribution courant continu (DC) ou alternatif (AC) (cables, connectiques, protections, etc.) :

Fonction :

- Raccorder les chaînes de panneaux entre elles
- Protéger les chaînes de panneaux et les intervenants des risques électriques et atmosphériques
- Assurer l'acheminement du courant produit vers les postes de conversion

► L'onduleur :

Fonction :

- Convertir le courant continu en courant alternatif
- Protéger les circuits de distribution DC et les intervenants des risques électriques et atmosphériques
- Générer un courant alternatif de qualité
- Transformer la basse tension en moyenne tension

► Le système de supervision :

Fonction :

- Suivre le fonctionnement et la performance de l'installation
- Permettre d'optimiser la production (détection d'anomalie)

► Le compteur de production :

Fonction :

- Suivre la production du système

Le système peut aussi être équipé de batteries, destinées à stocker l'électricité.

Les modules photovoltaïques

Très fragiles à l'état brut, les matériaux photovoltaïques doivent être protégés des intempéries, ce qui est en général réalisé par un verre transparent et solide qui constitue la partie supérieure d'un sandwich étudié pour résister aux agressions de l'environnement pendant plusieurs décennies.

La face arrière du sandwich peut être constituée d'un polymère durci spécialement conçu ou d'une deuxième couche de verre autorisant alors une semi-transparence de l'ensemble.

Les modules les plus courants aujourd'hui sont des panneaux rectangulaires rigides d'une surface comprise entre

0,5 et 3 m², de quelques centimètres d'épaisseur et pesant quelques kilogrammes.



Pose des modules sur bacs plastiques lestés

Crédit photo : Association Soleil Marguerite

Ils peuvent être installés de manière indépendante (châssis au sol ou en toiture-terrasse, en sur-imposition de toit en pente ...) ou intégrés dans des éléments de bâti (tuile, ardoise, verrière, façade, allège de fenêtre,...)

Leurs performances sont variables selon la technologie utilisée et les caractéristiques définies par le fabricant, mais les modules les plus courants délivrent une puissance nominale de quelques dizaines à quelques centaines de watts sous une tension de 12 ou 24 volts.

Plusieurs modules peuvent être connectés électriquement entre eux, en série ou en parallèle, de façon à délivrer la puissance et la tension désirée.

La puissance totale d'un système photovoltaïque et donc l'énergie qu'il produira est directement proportionnelle au nombre de modules et à leur puissance individuelle.

Les modules qui forment ensemble un champ doivent impérativement être installés dans un même plan (même inclinaison par rapport à l'horizontale et même orientation par rapport au Sud), faute de quoi la productivité de l'ensemble s'alignera à tout instant sur le moins ensoleillé des modules, occasionnant ainsi beaucoup de pertes.



Ardoise photovoltaïque

Crédit photo : HESPUL

La notion de puissance-crête

Dès qu'elles reçoivent une certaine quantité de lumière, les surfaces photovoltaïques (cellule ou film mince) intégrés dans un module (appelé aussi capteur ou panneau) se mettent à produire de l'électricité sous forme de courant continu à une tension nominale (mesurée en Volts), dont l'intensité (mesurée en Ampères) augmente avec la quantité de lumière reçue jusqu'à ce que la puissance délivrée (mesurée en Watts) atteigne la puissance nominale ou "**puissance crête**" (exprimée en Watts-crête, qui est une unité spécifique du photovoltaïque)

La "puissance-crête" est une donnée normative utilisée pour caractériser les cellules et modules photovoltaïques. Elle correspond à la puissance que peut délivrer une cellule, un module ou un champ sous des conditions optimales et standardisées d'ensoleillement (1000 W/m²) et de température (25°C).

En pratique, la puissance délivrée par un module varie en fonction de l'**énergie solaire** reçue –qui dépend du jour, de l'heure, de la météo, de l'orientation du système, etc.- et de sa **température**, si bien que la puissance-crête n'est que rarement atteinte par le module au cours de sa vie en fonctionnement.

Son utilité principale est de permettre la comparaison entre les modules et les systèmes de conception et/ou de fabrication différentes.

De manière générale, une tension électrique produit toujours un champ électrique. Etant donné que les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courants continus, seuls des champs magnétiques continus sont générés. A quelques centimètres de distance des panneaux et des câbles, les champs sont plus faibles que les champs naturels.

L'onduleur, qui a la propriété de transformer le courant continu en alternatif, est bien souvent installé dans un caisson métallique. Celui-ci possède ainsi des propriétés de blindage. Les câbles reliés entre l'onduleur et le réseau ont des propriétés similaires à des câbles d'appareils domestiques tels qu'une machine à laver par exemple. Il faut également ajouter que lorsque les modules ne produisent pas (temps couvert, nuit etc...) les installations ne génèrent aucun rayonnement.

Liens internes :

► [Vue d'ensemble](#)

Publications :

►  [Guide Perseus des installations photovoltaïques raccordées au réseau électrique destiné aux usagers - 2007](#) (PDF - 2.1 Mo)

Dernière mise à jour : 6 août 2012