

# Principes fondamentaux de la technologie photovoltaïque

Le terme « photovoltaïque » est associé à la production d'une tension à partir de la lumière ; on y réfère souvent par l'abréviation « PV ». Un terme plus courant pour les cellules photovoltaïques est « piles solaires », malgré que celles-ci fonctionnent à partir de n'importe quelle source de lumière, et non uniquement celle du soleil.

Une pile solaire est un convertisseur : elle convertit l'énergie de la lumière en énergie électrique. Comme elle ne peut pas emmagasiner d'énergie, lorsque la source de lumière (typiquement le soleil) est enlevée, la pile ne produit plus de courant électrique. Si de l'électricité est requis durant la nuit, un moyen quelconque d'emmagasiner de l'énergie électrique (typiquement une batterie) doit faire partie du circuit.

Dans ce catalogue, nous vous présentons certains des principes les plus fondamentaux de la technologie photovoltaïque, différents types d'applications, de même que les principaux avantages découlant de l'utilisation de l'électricité solaire pour vos besoins en énergie.

## **PRINCIPAUX AVANTAGES DE L'ÉNERGIE SOLAIRE**

Il existe maintes façons de générer de l'électricité, mais quels sont les avantages reliés à la production d'énergie électrique à l'aide de piles photovoltaïques ?

- ◆ Indépendance énergétique
- ◆ Combustible disponible partout gratuitement
- ◆ Entretien minimum
- ◆ Fiabilité maximum
- ◆ Énergie disponible là où vous en avez besoin
- ◆ Vulnérabilité réduite aux pertes de courant

- ◆ Systèmes facilement expansibles
- ◆ Silencieuse
- ◆ Non-polluante

L'un des avantages les plus marquants est votre indépendance énergétique ; grâce à votre capacité de produire votre propre énergie électrique, vous n'êtes plus dépendants des fournisseurs de combustibles fossiles ou des raccordements à un réseau électrique publique.

## **FLEXIBILITÉ D'APPLICATION**

Un des bienfaits de la technologie photovoltaïque est la flexibilité illimitée dans le genre de conceptions et d'applications que l'énergie solaire peut accommoder. On retrouve une plage étendue de capacités de systèmes, de complexité, et de dépendance ou d'indépendance aux cycles naturels. Il n'y a pas de façon « idéale » de concevoir un système photovoltaïque.

La modularité inhérente aux systèmes photovoltaïques solaires offre une grande flexibilité quant à la capacité des systèmes que l'on peut installer. Les génératrices éoliennes commencent à environ 500 watts de puissance, tandis que les piles à combustible commencent à quelques milliers de watts. Par contre, vous pouvez installer un système photovoltaïque de quelques watts seulement, comme par exemple lorsqu'il n'en faut pas plus pour charger une unité pour clôture électrique ou pour alimenter une petite unité de télé-métrie.

On peut également installer des systèmes de plusieurs centaines ou milliers de watts pour alimenter des maisons, des fermes, des applications industrielles ou commerciales, des écoles et des cliniques.

## **Les systèmes photovoltaïques**

On peut aussi installer de façon économique des systèmes ayant une capacité de centaines de milliers ou même de millions de watts. Des systèmes publics de grande capacité ont déjà été installés pour desservir des milliers de foyers ou d'entreprises.

### **PRÈS OU LOIN DU RÉSEAU PUBLIC**

Le marché des systèmes photovoltaïques s'adressait initialement aux applications éloignées, là où les coûts pour étendre le réseau de transport d'énergie publique s'avéraient prohibitifs. Même si la distance n'est pas si grande et que les coûts sont modérés, pour une demande en énergie peu élevée (l'exploitation d'une seule pompe à eau sur une ferme par exemple), il est encore plus économique d'installer un système photovoltaïque sur place que d'étendre le réseau public.

Toutefois, il est faux de croire que les systèmes photovoltaïques ne sont appropriés que dans les applications éloignées. Les coûts de branchement au réseau public, même lorsque la distance est courte, peuvent s'avérer plus élevés que d'installer un système d'énergie photovoltaïque autonome. L'éclairage de rues, d'abribus et de panneaux publicitaires en milieu urbain, de même que d'autres utilisations commerciales, peuvent requérir des branchements relativement courts. Toutefois, les transformateurs et autres équipements, la main d'oeuvre requise pour creuser les tranchées ou installer les poteaux requis pour les lignes, de même que les coûts associés au branchement au réseau public peuvent rendre les coûts d'un branchement rapproché très élevés.

### **LE JOUR SEULEMENT OU EN TOUT TEMPS**

Malgré que les modules photovoltaïques utilisent l'énergie solaire, cela ne veut pas dire que les charges doivent fonctionner durant le jour. Ça ne veut également pas dire que l'on ne puisse pas faire fonctionner de

charges durant les tempêtes. En effet, l'utilisation de batteries pour l'exploitation nocturne, et de génératrices de secours de type diesel, éolienne ou hydroélectrique, permet de concevoir un système qui pourra fonctionner dans les conditions les plus extrêmes.

Toutefois, les systèmes photovoltaïques offre une chance unique d'éviter les coûts et la complexité de ces équipements si l'énergie n'est requise que durant le jour. Le pompage d'eau est un exemple parfait illustrant comment un système photovoltaïque peut rencontrer les besoins d'une charge à des coûts minimales et sans complications. Une pompe c.c. peut être raccordée directement au panneau solaire et fonctionnera automatiquement tant que l'ensoleillement est suffisant. Durant l'été, lorsque les besoins en eau sont plus élevés, le système pompe automatiquement plus d'eau puisqu'il y a plus d'ensoleillement. Un ventilateur de grenier ou de plafond est un autre type d'application dont le raccordement direct à des modules solaires permet une exploitation très fiable et à peu de frais durant le jour seulement.

### **SYSTÈME UNIQUEMENT PHOTOVOLTAÏQUE OU HYBRIDE**

Les systèmes peuvent être conçus pour fonctionner uniquement à partir d'une source d'énergie photovoltaïque, pour maximiser la fiabilité et minimiser l'entretien et la complexité, ou une génératrice de secours peut être ajoutée au système pour fournir de l'énergie jour et nuit et durant les saisons d'ensoleillement réduit. Une génératrice fonctionnant au carburant diesel, gaz ou propane peut charger la batterie d'accumulateurs et alimenter également des charges c.a. Des génératrices éoliennes ou hydroélectriques peuvent également être raccordées au système pour fournir de l'énergie.

En combinant la fiabilité et la simplicité de modules photovoltaïques à la disponibilité 24-heures de génératrices de secours, on obtient ainsi le meilleur de deux mondes.

# Systeme photovoltaïque type

### Les éléments d'un système d'énergie électrique solaire

Le module solaire est à l'origine des systèmes solaires. Les modules captent l'énergie solaire sous forme de lumière (ou d'ensoleillement) et la convertissent en énergie électrique à courant continu (c.c.). Plus ils captent la lumière du soleil, plus ils produisent d'électricité. Les modules solaires sont le coeur du système ; ils sont les générateurs d'énergie.

Les composants tels les régulateurs de charge, les batteries et les onduleurs régularisent, emmagasinent, conditionnent et fournissent l'électricité. D'autres éléments raccordent ensemble les différents composants du système.

### DESCRIPTION D'UN SYSTEME DE BASE

