

B2.11 PHOTOVOLTAÏQUE RACCORDE AU RESEAU

Objectifs

Tendre vers des bâtiments passifs en restant dans les standards de confort d'aujourd'hui : introduire les énergies renouvelables

Préconisations

Etudier l'opportunité d'installer une centrale photovoltaïque raccordée au réseau, lorsque le site est favorable, pour couvrir une part significative des besoins d'électricité du bâtiment.

Pourquoi ?

- Une centrale photovoltaïque permet de produire de l'électricité au plus près des besoins, sans pollution locale et à partir d'une énergie abondante et illimitée, la lumière du soleil.
- La loi Grenelle 1, adoptée à l'assemblée nationale le 21 octobre 2008, fixe pour objectif une part d'énergie renouvelable en France égale à 23% de sa consommation d'énergie finale d'ici 2020. L'électricité photovoltaïque contribuera à l'atteinte de cet objectif au côté des autres énergies renouvelables que sont le solaire thermique, le bois énergie, le biogaz, l'éolien, l'hydraulique, ... La loi fixe par ailleurs un niveau de performance énergétique BEPOS (Bâtiment à Energie Positive) pour toutes les constructions neuves faisant l'objet d'un permis de construire déposé à compter de fin 2020 pour lequel le recours au photovoltaïque paraîtra incontournable.
- En tant qu'énergie renouvelable, l'électricité photovoltaïque bénéficie d'un tarif d'achat fixé par le gouvernement très supérieur au tarif de vente de l'électricité « ordinaire ». Ainsi depuis 2006, le tarif d'achat de l'électricité photovoltaïque est de 0,30 €/kWh pour les installations classique (ce tarif sera bientôt porté à 0,45 €/kWh), et de 0,55 €/kWh pour des capteurs intégrés à l'architecture, garanti sur 20 ans.
- De conception modulaire et d'un coût proportionnel au nombre de module, une centrale photovoltaïque peut facilement s'adapter aux moyens financiers du maître d'ouvrage ou évoluer avec le temps au fil des besoins.
- Sans pièce mécanique en mouvement, les systèmes photovoltaïques sont particulièrement fiables et peuvent produire pendant plus de 30 ans moyennant une visite de routine annuelle.
- Une centrale photovoltaïque peut être considérée comme un élément pédagogique de sensibilisation à une consommation raisonnée de l'électricité.

Comment ?

- Mettre en oeuvre prioritairement tous les moyens pour réduire les consommations d'électricité du bâtiment (cf Bâtiment neuf/ Consommations d'électricité).
- Etudier la possibilité d'installer une centrale photovoltaïque sur les bâtiments bénéficiant d'un bon ensoleillement et de surfaces adaptées. Une attention particulière sera accordée aux ombres portées des bâtiments environnants ainsi que des masques proches (arbres de haute tige, cheminées, etc...) qui peuvent réduire considérablement la production.
- Préférer une orientation plein Sud et une inclinaison de 30° par rapport à l'horizontal. La production annuelle sera, dans ce cas, maximale, de l'ordre de 100 à 140 kWh/m² de capteur ou environ 800 à 1400 kWh par kWc installé. Cependant d'autres configurations sont envisageables ainsi qu'indiquées dans le tableau et graphiques page suivante.
- Favoriser l'intégration des panneaux à l'architecture : intégrés ou surimposés à une toiture, en façade verticalement ou en brise-soleil, en châssis sur une toiture terrasse, ... et veiller à ce que l'installation suive les préconisations du guide de rédaction du cahier des charges techniques de l'ADEME.
- Choisir le mode de raccordement au réseau (autoconsommation du courant et vente du surplus ou vente de la totalité du courant) qui présente la meilleure rentabilité. Celle-ci dépendra notamment de l'éloignement de la limite de concession du réseau, des tarifs de raccordement appliqués ou du profil de

consommation d'électricité du bâtiment. On prendra garde au fait que lorsque le bâtiment est gros consommateur de courant et ne fait pas l'objet d'un raccordement au tarif bleu (abonnement > 36 kVA), le raccordement nécessaire en BT (basse tension) des onduleurs peut être onéreux si le réseau BT est éloigné.

- Prendre en considération l'ensemble des démarches administratives à accomplir pour obtenir les contrats nécessaires au raccordement de l'installation (déclaration DRIRE, DIDEME, ERDF, distributeur d'électricité, etc...).
- Prévoir des dispositifs qui permettent d'afficher la production photovoltaïque (production instantanée, production du jour, production cumulée) ainsi que la consommation du bâtiment de manière à sensibiliser les usagers à la maîtrise des consommations.

Le saviez-vous ?

- Il existe 2 grandes familles de panneaux photovoltaïques :
 - les panneaux de silicium polycristallin (le procédé le plus répandu) à l'aspect bleuté et d'un rendement de l'ordre de 12 à 14% ou monocristallin à l'aspect gris-bleu d'un rendement de l'ordre de 16 à 18%.
 - les panneaux de silicium amorphe d'aspect gris foncé ou noir d'un rendement plus faible de l'ordre de 6%.
- Cependant le Wc a un coût relativement similaire quelle que soit la filière, de l'ordre de 6 à 8 €/Wc HT installé.
- La puissance nominale d'une installation photovoltaïque s'exprime en kiloWatt crête (kWc). 1 kWc représente environ 10 m² de panneaux en silicium polycristallin.
- L'onduleur est l'élément qui transforme le courant photovoltaïque en courant conforme au réseau. Il est asservi au réseau : si le courant est coupé sur le réseau, l'onduleur s'arrête afin de protéger les personnes qui peuvent intervenir sur les lignes électriques.
- Le temps de retour énergétique d'un capteur photovoltaïque (le temps qu'il met pour restituer l'énergie consommée pour sa production) est d'un an et demi à 3 ans. Les diagrammes ci-joints donnent une estimation de production pour 1 kWc installé plein Sud, à Grenoble, en fonction de différentes inclinaisons, en kWh (cf [illustrations 10-1 à 10-3](#)).
- Pour un site donné, la production annuelle attendue peut être estimée avec une marge d'erreur de l'ordre de 5%. Si la totalité de la production est vendue au réseau, le temps de retour sur investissement peut être estimé avec la même précision.
- Des dispositifs à concentration optique permettent aujourd'hui des gains substantiels de rendement des cellules photovoltaïques : jusqu'à 40% pour le silicium cristallin et 25% pour l'amorphe. Mais des efforts doivent encore être accomplis pour augmenter la fiabilité de ces systèmes car leur durée de vie est aujourd'hui de seulement cinq ans.

Aller plus loin...

- Association Hespul, spécialiste du photovoltaïque raccordé au réseau, représentant de la France à l'AIE (Agence Internationale de l'Energie) www.hespul.org
- PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) – Ressource en ligne pour évaluer la production photovoltaïque d'une installation : <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
- Institut national de l'énergie solaire (notamment pour télécharger le logiciel de simulation de production CALSOL), www.ines-solaire.com
- Application pour visualiser les masques horographiques (masques solaires provoqués par le relief : Carnaval, téléchargeable sur le site du bureau d'études In'Cub <http://incub.energie.free.fr/>

- ADEME - Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, notamment pour les adresses des différents Espaces Info->Energie, www.ademe.fr
- L'observatoire des énergies renouvelables : <http://www.energies-renouvelables.org/>
- Annuaire de l'énergie solaire en France : <http://www.portail-solaire.com/>
- CLER - Comité de liaison des énergies renouvelables : <http://www.cler.org/>
- Enerplan - Association professionnelle de l'énergie solaire, www.enerplan.asso.fr
- Systèmes photovoltaïque raccordés au réseau - Guide de rédaction du cahier des charges techniques de consultation à destination du maître d'ouvrage, ADEME 2004
- Le photovoltaïque pour tous Antony Falk, Christian Dürschner, Karl-Heinz Remmers – 2006 282 pages – format : 16 x 24 cm Édité par Observ'ER, Solarpraxis et Le Moniteur
- Guide pratique du solaire photovoltaïque Ademe/ETC Energy/Alliance Soleil/Fondation Énergies pour le Monde Édité par Systèmes Solaires 2005 80 pages format 21 x 15 cm à l'italienne

Illustration 10-1 à 10-3

- **Légende** : Estimation de la production mensuelle de 10 m² de panneaux photovoltaïques (1 kWc) à Grenoble, plein sud suivant différentes inclinaisons.
- **Source** : Source : Logiciel Calsol

