

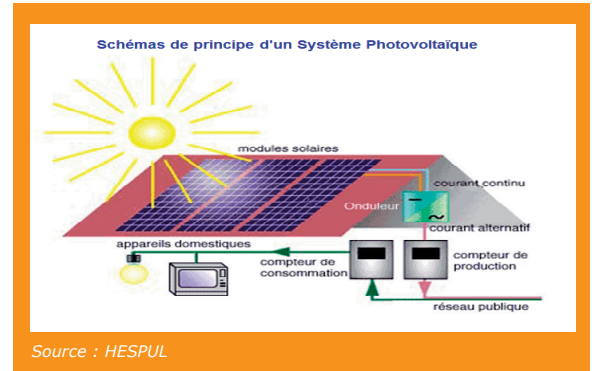
# Le photovoltaïque

## Sur bâtiment agricole raccordé au réseau

Février 2010

LA FICHE TECHNIQUE

Un panneau solaire photovoltaïque transforme la lumière en électricité grâce à des cellules semi-conductrices de silicium qui jouent le rôle de capteur solaire. Le courant continu produit par ces cellules est ensuite transformé en courant alternatif par un onduleur, pour être directement injecté dans le réseau et être vendu à EDF.



### Pré requis techniques

- > **Orientation du bâtiment :** Tout bâtiment orienté entre l'Est et l'Ouest et tourné vers le Sud peut être équipé. Des équipements type amorphe permettent de poser des panneaux dans des orientations moins optimales. (cf. tab ci dessous, calcul pour pente à 26%)

**Incidence de l'orientation du long pan sur la productivité et sur la ventilation du bâtiment** (pour une pente de toit fixée à 26%)

|   | Sud   | Sud/Sud-Est | Sud-Est | Est/ Sud-Est | Est  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|-------------|---------|--------------|------|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <table border="0"> <tr> <td><span style="color: green;">■</span> Satisfaisant</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><span style="color: yellow;">■</span> Intermédiaire</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><span style="color: red;">■</span> Non satisfaisant</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | <span style="color: green;">■</span> Satisfaisant |             |         |              |      |  | <span style="color: yellow;">■</span> Intermédiaire |  |  |  |  |  | <span style="color: red;">■</span> Non satisfaisant |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <span style="color: green;">■</span> Satisfaisant   |   |             |         |              |      |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <span style="color: yellow;">■</span> Intermédiaire   |   |             |         |              |      |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <span style="color: red;">■</span> Non satisfaisant   |   |             |         |              |      |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Variation de productivité photovoltaïque  | 0%  | -3%         | -5%     | -8%          | -10% |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ventilation en bâtiment semi-ouvert   |   |             |         |              |      |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ventilation en bâtiment   |   |             |         |              |      |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Sources : GIE, CRAMP et Institut de l'Elevage

- > **La pente :** La pente optimale est autour 35° mais les pentes classiques de bâtiment agricole conviennent tout à fait (26%). Augmenter la pente dans le cas d'un bâtiment neuf n'est pas forcément intéressant car la production supplémentaire d'électricité ne couvre généralement pas le sur coût dû à l'augmentation de la pente.

### Incidence de la pente du toit sur la productivité

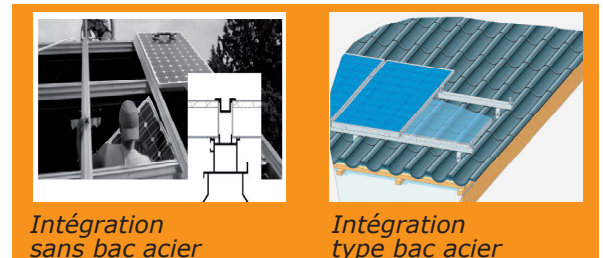
|  | Pente 21 %<br>(angle de 12°) | Pente 26 %<br>(angle de 15°) | Pente 45 %<br>(angle de 24°) | Pente 60 %<br>(angle de 31°) |
|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Variation de productivité photovoltaïque | -1%                          | 0                            | +2%                          | +4%                          |

Sources : GIE, CRAMP et Institut de l'Elevage

- > **Le système d'intégration :** Le système d'intégration est important pour la ventilation des panneaux qui perdent du rendement à des températures à 25°C, ainsi que pour la protection des panneaux vis à vis de l'activité sous les bâtiments d'élevage.

2 types d'intégration existent aujourd'hui :

- Le panneau assure l'étanchéité
- L'étanchéité est assurée par du bac acier, bac alu ou bac PVC



Intégration sans bac acier

Intégration type bac acier

- > **Le type de panneaux :** La puissance des panneaux ( $Wc/m^2$ ) est un élément important si l'on dispose d'une surface limitée. La puissance varie essentiellement en fonction du type de cellule (puissance cellule mono cristalline > cellule poly cristalline > amorphe, prix proportionnel à la puissance). Le coefficient de température qui détermine la perte de rendement en % par °C > à 25°C est aussi un critère de choix.
- > **Les masques :** Les ombres portées (d'arbre ou de bâtiment) sur la toiture à équiper sont à éviter ainsi que les horizons hauts (montagnes).
- > **La distance bâtiment-réseau :** Le coût de raccordement est en partie fonction de la distance bâtiment-ligne EDF.
- > **La structure du bâtiment :** Une étude structure est nécessaire dans le cas des bâtiments existants. De nombreux installateurs sont en mesure de la faire. Le poids/ $m^2$  diffère selon le système d'intégration (environ de 15 à 25kg/ $m^2$ ). Il est important d'obtenir la garantie décennale.

## Autres pré-requis

- > **Urbanisme** : éviter les bâtiments surdimensionnés et mono pentes. Pouvoir justifier de l'utilité du bâtiment dans l'activité agricole, de sa localisation et de son intégration dans le paysage
- > **Assurance** : une assurance de l'installation photovoltaïque est indispensable et doit comprendre une responsabilité civile, la perte de productivité, le bris de machine (+ vol) sur le matériel de l'installation. Attention pensez à faire définir la vétusté des panneaux qui régresse très lentement.
- > **Financement** : aujourd'hui, la majorité des banques demande au moins 10% d'apport, les cautions diffèrent selon le client et le montant de l'investissement. Pensez à différer la première annuité après le premier virement EDF qui peut intervenir 1 à 1,5 an après investissement.
- > **Juridique et fiscal** : intégration des bénéfices dans les bénéfices agricoles ou en bénéfices commerciaux. Chaque solution présente des avantages qui dépendent de votre cas particulier. Rapprochez-vous de votre centre de gestion.

## Investissements

- > L'investissement se calcule en € HT/Wc installé et non en m<sup>2</sup> du fait de matériel ayant des puissances différentes au m<sup>2</sup>. Les prix diminuent actuellement de 5 à 10% par an. Début 2010, pour des projets professionnels, les prix se situent entre 3,5 et 5€ HT/Wc en fonction de la taille du projet et de l'origine des panneaux.

Le Watt Crête (Wc) est la puissance délivrée par un module photovoltaïque sous un ensoleillement optimum de 1kW/m<sup>2</sup> à 25°C

| Produits  | Charges   |
|---|---|
| Les recettes proviennent exclusivement de la vente d'électricité à EDF avec un prix d'achat différencié (arrêté du 12 janvier 2010):<br><br>- 0,42 €/kWh pour les bâtiments avec prime d'intégration simplifié au bâti (ex : syst. avec bac acier)<br><br>- 0,50 € kWh pour les bâtiments bénéficiant de la prime d'intégration au bâti c'est à dire avec des panneaux assurant l'étanchéité (ex : syst. sans bac acier) et sur bâtiment clos et existant (+ de 2 ans)<br><br>Le contrat est signé pour 20 ans. | <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; la location de compteur</li><li>&gt; l'assurance</li><li>&gt; la provision pour un second onduleur (car un onduleur a une durée de vie &lt; à 20 ans)</li><li>&gt; le contrat de maintenance de l'installation avec l'installateur</li></ul> <p>Investissement à prévoir le cas échéant :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- le désamiantage,</li><li>- le renforcement de la structure du bâtiment</li></ul> |

## Aides possibles

En Midi-Pyrénées, il n'existe qu'une aide financière possible (FEDER) très difficile à obtenir car les critères de sélection sont exigeants (critères en terme de performance énergétique du bâtiment ou de l'exploitation, critères pédagogiques et d'intégration paysagère du bâtiment...)

## Rentabilité

Temps de retour sur investissement compris entre 10 et 14 ans.

# Atouts & Limites

- > Energies renouvelables
- > Valorisation d'un bâtiment existant bien orienté
- > Opportunité lors d'une création de bâtiment
- > Image « sociale » de l'exploitation
- > Peu de travail : juste de la surveillance régulière
- > Diversification et sécurisation des revenus
- > Investissement important
- > Raccordement au réseau compliqué
- > Structure du bâtiment sur de l'existant
- > Aspects juridiques et fiscaux
- > Ambiance du bâtiment : dans un bâtiment d'élevage ne pas perdre de vue l'activité agricole

## + d'infos...

Le conseiller énergie et le conseiller bâtiments de la Chambre d'Agriculture de votre département  
Site d'information: [www.hespul.org](http://www.hespul.org)  
SOLAGRO : [www.solagro.org](http://www.solagro.org)  
FDCUMA de votre département (guide photovoltaïque)  
Expérience en Midi-Pyrénées : [www.mp.chambagri.fr](http://www.mp.chambagri.fr)