

## Objectif de la lettre :

Transmettre à nos partenaires une information régulière sur nos activités et notre actualité, les services que nous sommes à même de leur proposer ainsi que des points techniques ou réglementaires nous paraissant intéressant de mettre en avant.

## Un concours gagné avec nos partenaires futur.A



Construction du bâtiment "LYNX III" au Bourget du Lac pour la SAS (utilisateur INES-CEA).  
Laboratoires de recherches sur véhicules électriques sur 1 450 m<sup>2</sup> au RDC et 2 200 m<sup>2</sup> de bureaux.  
Plateforme de 1 900 m<sup>2</sup> pour installation de panneaux photovoltaïques en toiture.  
futur.A Architectes mandataires - Brière études fluides - CTG études structure - AIM économie de projet

## La rubrique technique : le photovoltaïque

Ci après une synthèse des grands principes de fonctionnement d'une installation photovoltaïque, des coûts d'installation, des tarifs de rachat et de la rentabilité.

Cette approche a été réalisée avec notre partenaire High.B.Tech, bureau d'études intervenant dans les domaines liés aux courants forts et courants faibles.

## Le Tableau de bord de l'activité

Effectif : 9 personnes	Nombres d'affaires actives acquises en cours : 17	
	Dont avants projets : 6	Dont DCE : 6 (avec affaires en consultation : 3)
	Dont chantiers : 5	

**AUDIT - INGENIERIE - MANAGEMENT DE PROJET**

SARL au capital de 30 000 Euros - RCS Vienne B 403 328 651

Résidence du Lac - 38690 CHABONS - tél. : 04-76-65-07-97 / fax : 04-76-65-06-86

mail : [aim.sarl@wanadoo.fr](mailto:aim.sarl@wanadoo.fr) - site : [www.aim-ingenierie.com](http://www.aim-ingenierie.com)

### Les panneaux photovoltaïques, ça marche comment ?



Un panneau photovoltaïque est composé de plusieurs cellules assemblées en série. Chaque cellule délivre une tension de 0,5 V., et il faut donc assembler 24 cellules pour obtenir une tension de 12 V.

Les cellules sont constituées de matériaux semi-conducteurs qui sont principalement :

- ⇒ du silicium (90% du marché mondial)
  - du silicium monocristallin (aspect uni noir)
  - du silicium polycristallin (aspect d'une mosaïque bleue)
- ⇒ des couches minces (moins performantes à ce jour mais moins énergivores pour leur fabrication)
  - des couches minces de silicium amorphes
  - des couches minces cuivre-indium-sélénium (CIS)
  - des couches minces tellure de cadmium (CdTe)

Le principe de fabrication est de conditionner le silicium sous formes de plaquettes dont 1 face est "dopée" par une matière contenant des électrons excédentaires par rapport au silicium, et la face opposée par un élément déficitaire en électrons. Sous l'effet de la lumière du soleil, les électrons migrent d'une polarité à l'autre. Des fils métalliques disposés sur les cellules canalisent et collectent ces électrons pour générer du courant électrique.

### Les panneaux photovoltaïques, ça produit combien d'électricité ?

En moyenne, on compte qu'il faut 8 m<sup>2</sup> de panneaux au silicium (15 m<sup>2</sup> en amorphe) pour produire 1 kWc (soit une capacité de production maximale de 0,125 kWc/m<sup>2</sup>).

La production dépend de l'intensité des heures d'ensoleillement (et donc de la région) et de l'implantation des capteurs (on considère généralement qu'une orientation plein sud avec un angle compris de l'ordre de 30° est optimale), ainsi que de la présence de masques générant des ombres portées très pénalisantes (notamment du fait de la mise en série des cellules).

Si on prend l'exemple de Grenoble :

La production est de l'ordre de 1 100 kWh / kWc installé

Il est donc envisageable de produire 138 kW/h par m<sup>2</sup> de capteurs sur une année.

### Les panneaux photovoltaïques, ça coûte combien ?

On estime aujourd'hui que, sur la base d'une installation de surface moyenne (50 m<sup>2</sup> au moins), le coût de fourniture et pose de capteurs photovoltaïques est de l'ordre de 650 Euros HT du m<sup>2</sup>. Ce coût moyen est plus élevé quand les capteurs sont intégrés au bâtiment (mais il faut déduire l'élément constructif qu'ils remplacent...).

Par ailleurs, ce coût a tendance à diminuer avec la multiplication des installations. Il faut y rajouter le coût de raccordement au réseau (voir ci dessous) estimé entre 600 et 1 000 Euros HT.



### Les panneaux photovoltaïques, ça rapporte combien ?

Tout d'abord, un grand principe économique de base :

La meilleure rentabilité de l'installation est obtenue en revendant le courant à EDF, et ce pour une raison simple et évidente : le prix de rachat par EDF est bien supérieur au prix de facturation du courant!... Accessoirement, cela permet de régler les problèmes techniques liés à la non concordance de la production et de la consommation et donc au stockage de l'énergie.

EDF est en effet obligée depuis février 2000 de payer l'électricité solaire fournie au réseau, et un arrêté du 10 juillet 2006 a fixé les tarifs de rachat, selon le système de montage des capteurs. Si l'installation est intégrée à la construction (c'est à dire si les panneaux photovoltaïques ont une fonction dans la construction en participant notamment au hors d'eau / hors d'air), le prix de rachat est de 0,605 Euros/kWh.

Si l'installation n'est pas intégrée à la construction (c'est à dire si les panneaux photovoltaïques sont rapportés sur le bâtiment sans réelle fonction constructive), le prix de rachat est de 0,3282 Euros/kWh.

Le rachat est limité à 1 500 heures à pleine puissance par an en métropole (ce qui est une limite non encore atteinte par les technologies actuelles)

Le contrat souscrit avec EDF a une durée de 20 ans avec revalorisation annuelle du tarif de rachat selon l'inflation.

### Les panneaux photovoltaïques, ça s'amortit en combien de temps ?

Reprenons l'exemple d'une installation de surface significative sur Grenoble :

Pour 1 m<sup>2</sup> de capteurs :

- ⇒ le coût de l'installation est de 650 Euros HT soit 777 Euros TTC
- ⇒ la production annuelle est de 138 kW/h
- ⇒ la revente génère un gain de 83,5 Euros en intégré et de 45,3 Euros en non intégré
- ⇒ le temps de retour est donc de l'ordre de 9 ans en intégré et de 17 ans en non intégré (hors subventions, aides, crédits d'impôts, ...)

### Le rachat par EDF, ça se passe comment?

Autant être prévenu, c'est un peu compliqué (et un peu long, les délais actuels étant de l'ordre de 6 à 8 mois avant d'obtenir le rachat effectif du courant produit...)

- ⇒ Il faut d'abord établir un contrat de raccordement et d'accès à l'exploitation (CRAE).

Ce contrat est nécessaire pour pouvoir injecter la production photovoltaïque sur le réseau.

Il se demande en remettant une fiche de collecte de renseignements sur laquelle figurent les données techniques de l'installation. EDF réseau distribution (ERD) renvoie une estimation du coût de raccordement, puis, si cette estimation est acceptée, l'indication du coût de raccordement définitif avec une proposition de contrat de raccordement qu'il faut renvoyer accompagné de l'accusé de réception du PC, de la déclaration de conformité de l'installateur, de l'accusé de réception de la déclaration d'exploiter envoyée à la DIDEME, de l'accord de rattachement au périmètre du responsable d'équilibre qui est remis lors de la demande de contrat d'achat d'électricité (voir ci après...), et d'une attestation d'assurance RC.

ERD effectuera le raccordement de l'installation une fois que le contrat est définitif.

- ⇒ Il faut également demander un contrat d'achat d'énergie électrique qu'il faut adresser à l'Agence

Administration des Obligations d'Achat (AOA)  
 Cette demande se fait par courrier RAR. L'AOA répond en adressant un avis de réception et une proposition de l'accord de rattachement au périmètre du responsable d'équilibre, qu'il convient de leur renvoyer immédiatement après l'avoir signée (une copie de ce document étant à joindre au contrat de raccordement)

Il faut également envoyer à l'AOA :

- ➔ un certificat ouvrant droit à l'obligation d'achat qu'il faut demander à la DRIRE
- ➔ une copie du permis de construire
- ➔ une copie de l'accusé de réception de la déclaration d'exploiter une installation photovoltaïque transmise à la DIDEME

Après la réception de tous ces formulaires, l'AOA établit le contrat d'achat.

**En conclusion, le photovoltaïque c'est beau et ça marche...**

#### SCI LES REFLETS DU DRAC

une réalisation urbiparc (promoteur)

Jacques Ferrier Architectes

AIM Maître d'Œuvre

High.B.Tech études électricité

AG Concept études fluides

