

All you need is SUN !

Université libre de Bruxelles – Faculté des Sciences – Département de Physique
Blaise Godefroid, Jeremy Segers et Laurent Lenearts

Nous voulons mesurer la différence de rendement de différents dispositifs solaires, pour ce faire nous vous proposons 4 dispositifs :

- Le plus connu est sans doute le *photovoltaïque*.
Les photons du rayon lumineux percutent les électrons des atomes du matériau et les expulsent de celui-ci. Si on capte ces « photo-électrons » avec un autre conducteur, on peut construire un circuit avec une différence de potentiel électrique. Les électrons se déplacent alors dans le circuit pour se rééquilibrer, cela veut dire qu'il y a courant électrique.
- La parabole à concentration solaire :
Les rayons lumineux arrivent sur un miroir courbe, ils sont réfléchis vers un même point, appelé focale. En fait, on concentre tous les rayons lumineux, pour en avoir un seul beaucoup plus énergétique donc beaucoup plus chaud.
 - Couplé avec un *moteur Stirling*, placé à la focale.

C'est un moteur qui transforme de l'énergie calorifique (une différence de température) en énergie mécanique, par dilatation ou compression d'un gaz.

Ce mouvement mécanique peut être couplé avec une génératrice qui va engendrer un courant électrique.
 - Couplé avec une *pile thermoélectrique à effet Seebeck*, placé à la focale.
Cette pile est composée de deux matériaux conducteurs de natures différentes. Une différence de température est appliquée entre ces deux matériaux, ce qui entraîne l'apparition d'une différence de potentiel dont on peut tirer un courant électrique.
- Et sans doute le plus spectaculaire, la *tour solaire à convection*.
Le toit transparent d'une serre permet la transmission des rayons lumineux, qui vont chauffer l'air à l'intérieur de la serre. L'air chaud se dilate, monte par convection et provoque ainsi une circulation constante dans la cheminée. Ce courant d'air chaud peut être utilisé pour faire tourner des turbines et par une génératrice créer un courant électrique (procédé proche des éoliennes). De plus, des réservoirs noirs remplis d'eau, permettent d'emmagasiner de la chaleur le jour et la restituer à l'air la nuit, permettant ainsi la production d'électricité le jour comme la nuit.

Pour calculer le rendement nous allons mesurer l'intensité lumineuse, la pondérer par la surface des appareils et mesurer l'énergie électrique produite par les différents dispositifs pour ensuite faire le rapport entre les deux énergies.

Tous ces systèmes ont évidemment chacun leurs inconvénients et leurs avantages.

Photovoltaïque	Parabole Stirling	Tour solaire à convection
<i>Avantages</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - Fonctionne avec un rayonnement diffus ou faible - haute fiabilité, demande peu d'entretien - installation urbaine simple et adaptable - silencieux, contrairement au éolienne 	<ul style="list-style-type: none"> - Source d'énergie illimitée - Utilisation d'un moteur Stirling: moins polluant - Pas d'énergie fossile utilisée, entretien facilité - Rendement entre 20-25 % 	<ul style="list-style-type: none"> - Adapté dans les déserts et les terres arides - Production 24 heures sur 24 - Ne nécessite aucun carburant, ni eau de refroidissement - Fiable et nécessite peu de maintenance et de ressources - Crée des zones potentiellement cultivables.
<i>Inconvénients</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - Coûts de fabrications élevés - Rendements faibles (jusqu'à 20%) - Dépend exclusivement de l'ensoleillement, et de son angle d'incidence - Durée de vie de l'ordre de 20 à 30 ans - Émission cachée de gaz à effet de serre 	<ul style="list-style-type: none"> - Taille des capteurs limitée - Fonctionnement par intermittence - Forts écarts de température qui limitent le choix des matériaux - Coûts d'investissement encore élevé 	<ul style="list-style-type: none"> - Coûts d'investissement importants - Structure massive - Aire de construction énorme