

## SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE<sup>i</sup>

*Secteur : Energie*

*Source d'énergie: Soleil*

*Service énergétique: électricité*

<b>Nom de la Technologie :</b>	SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE
<b>Nomination adoptée</b> (max 30 caractères) :	Solaire PV
<b>Echelle :</b>	Petite & Large
<b>Disponibilité :</b>	Court terme
<b>Technologie à inclure dans la priorisation :</b>	
<b>Motif de Rejet :</b>	
<b>Description de la Technologie</b> (courte description de la technologie) :	<p>Par cette technologie, l'électricité est générée à partir de l'énergie du rayonnement du soleil au moyen des modules Photovoltaïques qui transforment l'énergie solaire directement en courant continu (CC) en utilisant l'effet photoélectrique. Un courant continu est produit par les cellules photovoltaïques qui constituent l'élément central d'un module photovoltaïque. Ce courant continu peut être transformé en courant alternatif via des convertisseurs statiques d'énergie (ou onduleurs). Ce courant peut être directement consommé, partiellement stocké, ou injecté sur le réseau public de distribution afin d'être valorisé dans les meilleures conditions économiques.</p> <p>Les gammes de puissance des modules photovoltaïques disponibles sur le marché varient de 50Wc à 300Wc.</p> <p>On distingue deux technologies principales pour les modules.</p> <p><b><u>Module cristallin (silicium mono ou poly cristallin)</u></b></p> <p>Ces panneaux solaires sont composés de cellules solaires à base de</p>

**silicium cristallin.** Le silicium (le monocristallin ainsi que le polycristallin) est produit sous forme de barres nommées « lingots » de section ronde ou carrée. Ces lingots sont ensuite sciés en disque fins de 200 µm d'épaisseur qui sont

appelées « wafers ». Après un traitement pour les enrichir en éléments dopants (P, As, Sb ou B) et ainsi obtenir du silicium semi-conducteur de type P ou N, les wafers sont « métallisés » : des rubans de métal sont incrustés en surface et reliés à des contacts électriques. Une fois métallisés les wafers sont devenus des cellules photovoltaïques. Avec cette méthode, la production consomme pas mal de silicium et est coûteuse à cause de la grande quantité d'énergie nécessaire pour la production de silicium pur. Donc, le point central de la recherche et développement est la réduction du matériau utilisé.

En comparaison avec les cellules poly cristallines, les cellules monocristallines ont un rendement supérieur en raison de la structure cristalline non troublée. Mais leur coût de production est plus élevé. Ces différences sont toutefois amoindries par le développement continu des techniques de production

et sont estompées par la diffusion de nombreux produits sur le marché. (rapport Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010), p 3.82)

### **Modules couches minces**

Ces modules solaires utilisent des semi-conducteurs amorphes d'une épaisseur de couche de quelques micromètres. Pour la production des panneaux de verre, le matériau conducteur est recouvert de processus chimiques ou thermiques. Dans ce cas, le silicium (silicium amorphe) est le matériau dominant, mais d'autres semi-conducteurs sont également utilisés, comme le tellure de cadmium (CdTe) ou CIG (cuivre, indium, gallium, sélénium) pour ne citer que les principaux. L'idée principale des modules en couche mince est d'économiser de la matière première et donc de baisser les coûts de production.

Les modules couches minces (ou cellules) ont longtemps été utilisés

	<p>uniquement pour de petits usages, car ils ne pouvaient pas être produits sur des grandes surfaces et leur stabilité sur le long terme n'était pas assurée. Aujourd'hui les problèmes techniques de production sont surmontés, et de grands modules de 200 à 300 Wc vont être produits. La part de marché des modules en couches minces est d'environ 10% avec une tendance à la hausse. Le rendement des modules en couches simples est toutefois encore bien inférieur à celui des modules cristallins. (Rapport Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010), p 3.82)</p>
<p><b>Hypothèses de déploiement de la Technologie</b> (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays) :</p>	<p>Le Sénégal, de par sa situation géographique bénéficie d'un ensoleillement quasi-permanent (3.000 h/ an) et d'une énergie totale moyenne égale à 5,8 kWh /m<sup>2</sup>/ an, ce qui constitue des conditions favorables au développement de l'exploitation de l'énergie solaire.</p> <p>Les systèmes photovoltaïques constituent une technologie bien établie au Sénégal. La puissance Photovoltaïque installée actuellement est estimée à environ 2 MW (Rapport SIE 2007), mais la majorité est utilisée dans des petits systèmes domestiques (système photovoltaïque individuel) ou dans des réseaux ruraux isolés.</p>
<p><b>Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans</b> (mégatonnes de CO<sub>2</sub>-eq) :</p>	<p>Par rapport à la puissance installée, le type de panneau, les ressources solaires et la fabrication ; le potentiel de réduction d'émission de GES peut être évalué de 0.3 à 0.8 tonnes de CO<sub>2</sub> / MWh (GIEC, 2010)</p>
<p><b>Hypothèse d'impact</b></p>	
<p><b>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliore l'accès des populations et des infrastructures sociales à l'électricité,</li> <li>• Création d'emplois,</li> <li>• Amélioration des conditions de vie des populations</li> <li>• Disponibilité d'un service électrique compatible avec les revenus des populations pauvres</li> </ul>

<b>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de richesse,</li> <li>• Réduction de la dépendance aux combustibles fossiles,</li> <li>• Réduction facture pétrolière,</li> <li>• Favorise la croissance,</li> </ul>
<b>Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de GES,</li> <li>• Réduction pollution intérieures,</li> <li>• Protection forets,</li> </ul>
<b>Autres considérations et priorités comme le marché potentiel :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faiblesse taux d'électrification (péri-urbain et rural),</li> <li>• Habitats dispersés en milieu rural,</li> <li>• Faiblesse couverture du territoire en infrastructures électriques,</li> <li>• Déficit de production (coupures),</li> </ul>
<b>Hypothèses de COUT</b>	
<b>Coûts des Investissements sur 10 ans :</b>	<p>D'une manière générale, les coûts des modules polycristallins ont largement diminué depuis les deux dernières années. Cela est principalement dû à la progression importante des capacités de production dans le monde qui a été initiée après la réelle pénurie des cellules solaires qui s'est produite dans les années 2005/2006.</p> <p style="text-align: center;">Cout : 1.4 à 2.2 Euros / Wc</p>
<b>Coûts d'exploitation et de maintenance :</b>	
<b>Autres coûts :</b>	

**Référence :**

Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010) : Etude sur les aspects techniques, économiques et financiers du cadre réglementaire pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

GIEC 2010. Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelables et l'atténuation des changements climatiques, dans la presse.

---

<sup>i</sup> **This fact sheet has been extracted from TNA Report – EVALUATION DES BESOINS EN TECHNOLOGIES (EBT) ET PLANS D'ACTION TECHNOLOGIQUES (PAT) AUX FINS D'ATTENUATION AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE - Senegal. You can access the complete report from the TNA project website <http://tech-action.org/>**