



LES MODULES « COUCHES MINCES »

Une solution esthétique si on a de la place

Caractéristiques de l'installation	
Année d'installation	2007
Puissance du champ en kWc	1,28
Nombre de modules:	16
Nombre d'onduleur:	1
Orientation	SSE (-10°)
Inclinaison	45°
Surface (m ²)	11,66
Production spécifique en 2009 (kWh/kWc*an)	856
CO2 évité en Kg (2009)	432



1. DES MODULES « COUCHES MINCES » EN CUIVRE-INDIUM-SELENIUM



Cette installation a été réalisée en juillet 2007 avec des modules dits de «deuxième génération». Fabriqués à partir d'un alliage de diséléniure de cuivre et d'indium (CuInSe₂, noté CIS), ils offrent des rendements de conversion de l'ordre de 11%. A titre d'exemple, les 16 modules de 80Wc qui constituent cette installation représentent une surface de 11,66 m², soit un rendement surfacique de 110 Wc/m². Les dimensions et la puissance des modules sont inférieures à celles de la famille cristalline mais offrent d'excellentes perspectives en termes d'évolution de rendements et de coûts.

Bien qu'ils utilisent beaucoup moins de matière première et d'énergie que la première génération basée sur la technologie cristalline, la disponibilité des ressources en Indium (également utilisé dans la fabrication des écrans plats LCD) pourrait s'avérer un problème. Cette crainte reste toutefois très

relative au regard des faibles quantités d'Indium utilisées dans la fabrication des cellules.

Les modules sont constitués de grandes cellules élémentaires connectées entre elles par gravures sélectives (techniques dérivées de la microélectronique). Le schéma ci-contre illustre les différentes couches qui composent la cellule, ainsi que le type de mise en série qui permet d'obtenir les courants et tensions souhaités pour le module.

Cette architecture monolithique est utilisée dans la plupart des technologies de seconde génération et permet, au stade de la fabrication, l'utilisation du procédé sur des surfaces de substrat théoriquement infinies.

Au stade de l'installation, elle permet de réduire l'effet négatif des ombrages sur la productivité du système photovoltaïque.

En effet, les cellules étant plus longues et moins localisées, les ombres portées sur une partie de la cellule feront tomber la production proportionnellement à la surface ombragée mais les pertes dues à l'ombrage seront moins importantes comme l'indique le dessin ci-après.

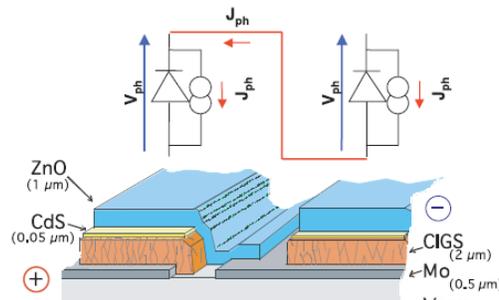
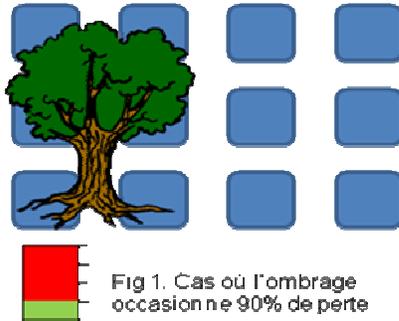


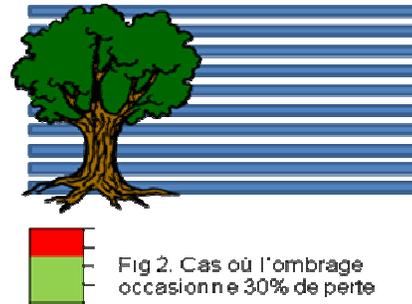
Figure 1: Schéma de connexion des cellules CIS

Source: Reffet de la physique, Décembre 2007



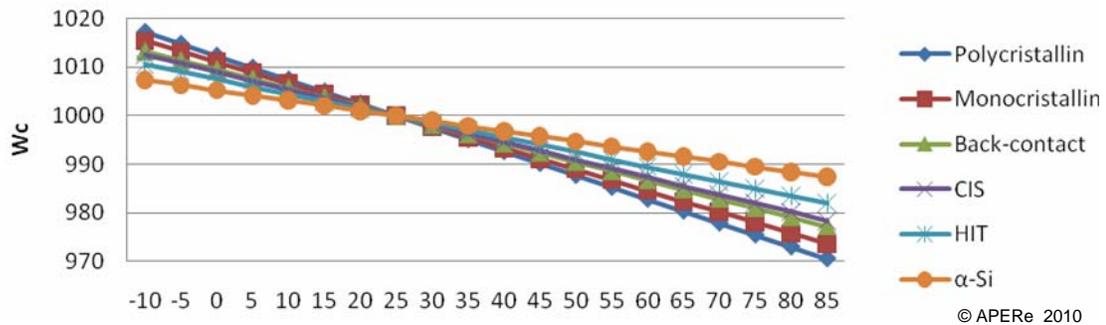


© APERE 2010



Cette technologie CIS résiste également bien à la chaleur. Les pertes de puissance dues à l'augmentation de la température sont légèrement inférieures à celles de la famille en silicium mais restent supérieures à d'autres technologies en couches minces, telles que les laminés en silicium amorphe ou les modules HIT.

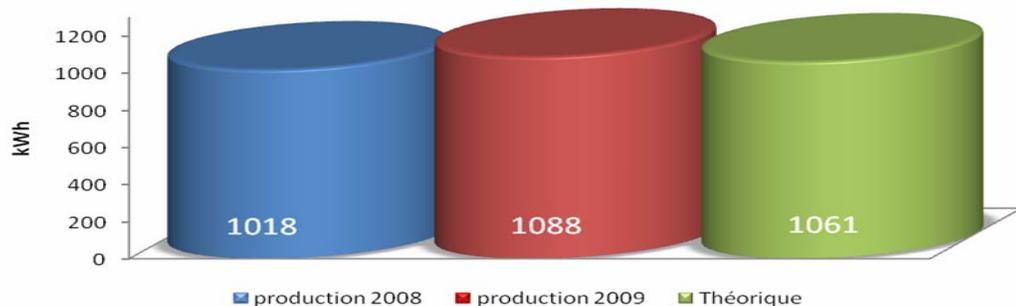
Pertes de puissances pour 1kWc ($\Delta P/^\circ C$)



2. UNE PRODUCTION QUASI CONFORME AU MODELE THEORIQUE

Cette installation Würth Solar de 1280 Wc est orientée sud sud est (-10°)¹ et inclinée à 45° par rapport à l'horizontale. Elle a été réalisée fin septembre 2007 et le compteur vert affiche plus de 2300 kWh en février 2010. Pour l'année 2009, la production spécifique est d'environ 1100 kWh, soit un équivalent d'heures aux conditions standards de test (CST) de 856h. Le graphique ci-dessous présente la production totale de l'installation en 2008 et 2009 en comparaison avec la production théorique obtenue avec pvgis² pour le même type de système. Les chiffres de production restent proches de celle attendue.

Simulation et production réelle



¹ On considère ici le sud comme la référence (0°). L'ouest correspond à $+90^\circ$ et le sud à -90° .

² Le simulateur est disponible gratuitement sur le site <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>