

Conférences au Tessin 8 avril 2011

Lumière et énergie, les nouvelles cellules solaires nanocrystallines à colorant

Michael Grätzel*

Laboratoire de Photonique et Interfaces, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne,

CH-1015 Lausanne Suisse

Les cellules solaires traditionnelles convertissent la lumière en électricité en exploitant l'effet photovoltaïque qui apparaît à la jonction de semi-conducteurs. Ce sont donc des dispositifs proches des transistors ou des circuits intégrés. Le semi-conducteur remplit simultanément les fonctions d'absorption de la lumière et de séparation des charges électriques résultantes. Pour que ces deux processus soient efficaces, les cellules doivent être fabriquées de matériaux de haute pureté. Leur production est par conséquent onéreuse, ce qui limite leur emploi pour la production d'électricité à grande échelle. Les cellules que nous avons découvertes dans le cadre de nos recherches fonctionnent selon un autre principe, qui différencie les fonctions d'absorption de la lumière et de séparation des charges électriques [1-3]. En imitant les principes utilisés par les plantes vertes dans la photosynthèse, nous avons développé une nouvelle cellule solaire qui réussit à récolter la lumière de façon très efficace par une couche moléculaire de sensibilisateur attachée à la surface d'un film constitué par des nanocristaux d'un oxyde semi-conducteur de large bande interdite et ayant une grande rugosité. De cette façon, il devient possible de convertir la lumière visible en courant électrique avec un rendement quantique externe proche de 100 %. Le rendement global de conversion d'énergie solaire en électricité est de 12 %. Par leurs propriétés optiques uniques, elles trouveront de nouveaux créneaux d'application tels que la réalisation de vitres électrogènes pour l'intégration dans les bâtiments. En vertu de leur bonne stabilité, bas coût de production et du large domaine d'application, ainsi que de leur compatibilité avec l'environnement, ces cellules sont devenues des candidats crédibles pour une production d'électricité à grande échelle à partir du rayonnement solaire.

Littérature: [1] B.O'Regan and M.Grätzel, "*Nature* 335, 1991, 7377. [2] U.Bach, D.Lupo, P.Comte, J.E.Moser, F.Weissörtel, J.Salbeck, H.Spreitzer and M.Grätzel, *Nature*, 395, 1998, 550.3. [3] M. Grätzel *Nature*, 414, 2001, 338. M Grätzel. *L'actualité Chimique* mai-juin 2007-no 308-309 pages 57 -60.

Remerciement: Nous remercions le Fond National Suisse de la recherche, et le programme FP7 de l'Union Européenne, ainsi que le KAUST (tCAMP Stanford) et nos partenaires industriels pour les subsides accordés à nos recherches.

* courriel : michael.graetzel@epfl.ch