

## Communiqué aux médias

Dübendorf, St-Gall, Thoune, 24 mars 2011

**Des électrodes textiles pour cellules photovoltaïques souples à couche mince**

### Des filets de tissu attrapent l'énergie solaire

**La technologie du silicium ne se prête pas à la réalisation de cellules photovoltaïques souples à couche mince. Sur ces dernières, une des électrodes nécessaires pour la circulation des électrons doit être transparente pour laisser passer le rayonnement solaire une face de la cellule. L'Empa a obtenu récemment des résultats prometteurs avec une électrode polymère textile développée qu'elle a développée et qui devrait permettre de remplacer les électrodes en oxyde d'indium-étain.**

La précarité des ressources de matières premières et une consommation accrue des métaux rares augmentent le coût des composants et des appareils électroniques. Ces métaux rares sont par exemple utilisés pour les électrodes transparentes des écrans tactiles, des téléphones mobiles, des écrans à cristaux liquides ou encore des diodes lumineuses organiques et des piles solaires à couche mince. Le matériau de choix pour celles-ci est l'oxyde d'indium-étain (ou ITO, de l'anglais indium tin oxide), un oxyde mixte largement transparent. Toutefois l'ITO est relativement cher et non rentable pour les applications de grande surface telles que les cellules solaires.

#### **A la recherche de solutions de remplacement**

Il existe certes des oxydes transparents exempt d'indium mais, avec l'augmentation de la demande, une pénurie se dessine là aussi. De plus ils présentent les mêmes désavantages tels que la fragilité sous déformation. C'est la raison pour laquelle la recherche travaille intensément à des solutions de remplacement, par exemple sur les polymères électroconducteurs, les nanotubes de carbone ou le graphène. Les électrodes à base de carbone présentent toutefois le plus souvent une résistance superficielle trop élevée et sont ainsi de mauvais conducteurs. D'autre part, si on introduit une grille métallique dans la couche organique, sa résistance diminue de même que sa stabilité mécanique. Si l'on plie la cellule solaire, ses couches se rompent et ne sont plus conductrices. Le défi consiste ainsi à produire des substrats conducteurs à la fois flexibles et stables, idéalement à l'aide d'un processus industriel peu coûteux par application en rouleaux.

### **Une solution: les électrodes textiles**

Un tissu polymère transparent flexible, développé par l'Empa avec la firme Sefar AG dans un projet soutenu financièrement par la Commission pour la technologie et l'innovation CTI, offre des possibilités prometteuses. Sefar, une entreprise spécialisée dans la production de tissus de précision est en mesure de produire ce tissu à bon marché et en grandes quantités par un procédé «roll-to-roll», un peu comme sur une rotative d'imprimerie. Des fils métalliques incorporés lors du tissage assurent la conductibilité électrique. Dans une deuxième étape du processus, le tissu est enrobé d'une couche de matière plastique inerte qui ne recouvre pas totalement les fils métallique et conserve sa conductibilité électrique au tissu. L'électrode ainsi obtenue est transparente, stable et cependant flexible. Sur ces électrodes, les chercheurs de l'Empa ont appliqué des piles solaires organiques dont l'efficacité est comparable à celle des cellules conventionnelles utilisant l'ITO pour leur électrode avant ; de plus cette électrode textile est nettement plus stable à la déformation que celles actuellement commercialisées obtenues par déposition d'une mince couche conductrice d'ITO sur une feuille plastique.

### **Bibliographie**

William Kylberg, Fernando Araujo de Castro, Peter Chabreck, Uriel Sonderegger, Bryan Tsu-Te Chu, Frank Nüesch and Roland Hany: Woven Electrodes for Flexible Organic Photovoltaic Cells, Adv. Mater. 2011, 23, 1015-1019, doi: 10.1002/adma.201003391

### **Informations**

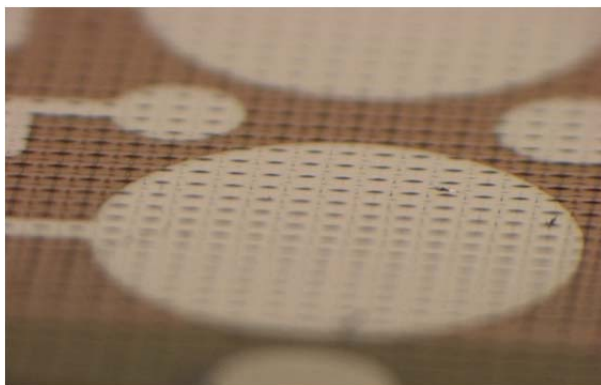
Dr. Roland Hany, Polymères fonctionnels, tél +41 58 765 40 84, roland.hany@empa.ch

### **Rédaction / Contact médias**

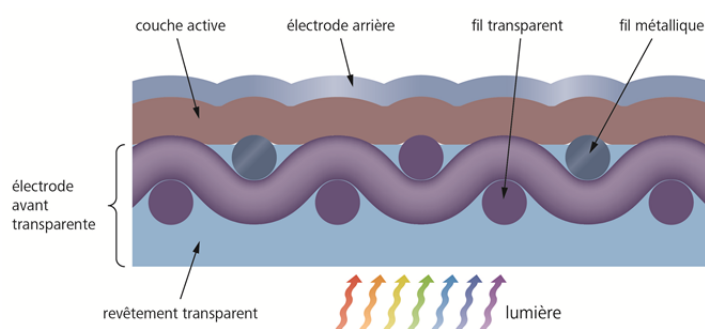
Rémy Nideröst, Communication, tél +41 58 765 45 98, redaktion@empa.ch



Le tissu de précision flexible développé en collaboration avec Sefar AG pour les électrodes des cellules solaires à couche mince.



Cellule solaire organique circulaire produite en laboratoire. En brun-rouge: couche organique active; gris argent: électrode avant. Les fils métalliques inclus dans le tissu sont bien visibles.



Coupe à travers une cellule solaire à couche mince avec électrodes textiles.

Les photos et le texte en format digital peuvent être commandés auprès de: [redaktion@empa.ch](mailto:redaktion@empa.ch)