

Le solaire photovoltaïque guette la technologie qui le rendra compétitif

LE MONDE | 17.04.2009 à 16h49 • Mis à jour le 10.02.2011 à 10h34 | Par Véronique Labonté et Pierre Le Hir

Réduire les coûts et **augmenter** les performances. Tel est le cahier des charges que s'efforcent de **remplir** les équipes de recherche travaillant, aux Etats-Unis, au **Japon** ou en **Europe**, sur l'énergie solaire photovoltaïque. Malgré sa croissance soutenue, cette filière assure aujourd'hui moins de 1 % de la production d'électricité mondiale. Et cela malgré les aides publiques qui, par le jeu de tarifs préférentiels de rachat du kilowattheure solaire, encouragent son **développement**.

AY



(#)

PUBLICITE

Fitbit Blaze™, tan elegante como inteligente (#)

Descubre Fitbit Blaze™, un revolucionario reloj diseñado para hacer deporte y mejorar tu experiencia entrenando.

*"Pour que l'énergie solaire pénètre massivement les foyers et contribue dans une plus large part à **alimenter** les réseaux électriques, le prix de production du watt photovoltaïque doit encore être divisé par deux ou trois",* estime Jean-Pierre Joly, directeur de l'**Institut national de l'énergie solaire** (<http://www.ines-solaire.com>) (INES). Créé en 2006, près de Chambéry, par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) et l'université de Savoie, l'INES est le plus important **centre** de recherche français - et un des premiers européens - sur l'énergie solaire. Il regroupe aujourd'hui 150 chercheurs ou ingénieurs, qu'une centaine d'autres devraient **rejoindre** d'ici à 2011.

La cherté des systèmes photovoltaïques, qui transforment la lumière du jour en courant électrique, résulte, en grande partie, du coût du silicium dont sont composées 90 % des cellules actuelles. Entre début 2007 et fin 2008, le cours de ce matériau semi-conducteur est passé de 40 euros à plus de 120 euros le kilo. Il a chuté depuis, mais reste prohibitif.

Première solution : **utiliser** du silicium moins pur que celui employé jusqu'à présent, qui est de même qualité que celui requis pour la micro-électronique. Les équipes de l'Ines ont mis au point, avec des industriels, un procédé de fabrication de silicium de qualité légèrement inférieure mais deux fois moins onéreux que celui actuellement utilisé.

Cette technique, qui utilise une torche à plasma pour **éliminer** les impuretés, donne un silicium dont le rendement - c'est-à-dire le rapport entre l'énergie lumineuse reçue et l'énergie électrique produite - dépasse 15 %. Pas très loin du taux record de 20 % annoncé, avec des cellules en silicium ultrapur, par la société américaine SunPower. Ce procédé, qui doit être bientôt industrialisé, *"devrait faire baisser les coûts des systèmes photovoltaïques d'environ 25 %"*, annonce le CEA.

DES RENDEMENTS DE 25 % ESPÉRÉS

Autre piste : les cellules à couches minces. Constituées de films très fins (d'un micron d'épaisseur seulement) de silicium amorphe (non cristallin) ou d'alliages semi-conducteurs, elles n'ont encore qu'un rendement médiocre, inférieur à 10 %. En associant une couche de silicium amorphe à une couche de silicium cristallin, les chercheurs français ont réussi, en laboratoire, à **atteindre** un rendement de 22,5 %. Un accord a été signé, fin 2008, avec la société coréenne Jusung, en vue d'une exploitation industrielle.

Des rendements de plus de 25 % sont espérés avec des cellules à base de nanofilms de silicium, qui permettraient de mieux **exploiter** le spectre du rayonnement solaire. Mais cet horizon reste lointain : le meilleur résultat mondial obtenu à ce jour avec des "nanocellules" est détenu par le CEA et il ne dépasse pas... 2 %.

Dernière voie explorée : des cellules solaires organiques, faites de semi-conducteurs à base de polymères, comme le plastique. D'un faible coût de production, elles s'adaptent à des supports flexibles et pourraient s'**intégrer** à de nombreux objets mobiles, comme les téléphones portables, ou encore à des fibres textiles. Mais leurs performances sont basses (5 %) et leur longévité réduite.

"Nous concentrons nos recherches sur la durée de vie de ces cellules pour la porter de 100 heures à 1 000 heures, indique Didier Marsacq, directeur du Laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux (Liten). Nous travaillons aussi sur l'encapsulation des cellules, qui sont hypersensibles à l'eau et à l'oxygène."

Pour résoudre ces problèmes, l'équipe de Jean Roncali, au Laboratoire d'ingénierie moléculaire (CNRS-université d'Angers), propose de remplacer les polymères par des molécules solubles. "La clé, c'est de produire à moindre coût un matériau soluble stable qui prendra ensuite la forme d'une encre ou d'une peinture, explique le chercheur, dont les travaux viennent d'être publiés dans le *Journal of Materials Chemistry*. On pourra ainsi produire de grandes surfaces de cellules solaires."

La recherche dans ce domaine évolue rapidement. Après trois ans d'études, le rendement des cellules à base de molécules organiques atteint 3 %, alors qu'il aura fallu dix ans aux cellules à base de polymères pour atteindre 5 %, un rendement maximal selon le chercheur.

Aux Etats-Unis, le Laboratoire national sur les énergies renouvelables de Golden (Colorado), ainsi que la société Boeing-Spectrolab, tous deux soutenus par le département à l'énergie, ont annoncé des rendements faramineux de plus de 40 %. Mais avec des panneaux photovoltaïques dotés de lentilles focalisant la lumière. Un procédé trop complexe et coûteux pour des applications grand public.

Véronique Labonté et Pierre Le Hir

Il existe deux grandes techniques pour transformer l'énergie solaire : le photovoltaïque consiste à utiliser des cellules transformant le rayonnement solaire en électricité ; avec le solaire thermique, on transforme le rayonnement en chaleur.

: La puissance mondiale installée en solaire photovoltaïque est passée de 1,4 gigawatt (GW) en 2000 à 9,1 GW en 2007. Elle pourrait atteindre 44 GW en 2012.

: Il est estimé à 24 milliards d'euros. Ce marché est dominé par l'Allemagne, les Etats-Unis, l'Espagne, le Japon et l'Italie.