
Conférence technique Photovoltaïque « Thin-Film 2010 »

Le futur des modules photovoltaïques se réfléchit en Provence-Alpes-Côte d'Azur

La première conférence technique « Photovoltaïque » organisée par ARCSIS, Optitec et Capénergies, s'est tenue les 27 et 28 mai à Aix-en-Provence, avec 200 industriels et chercheurs. Au cœur des débats : les technologies « couches minces » qui, dans un avenir plus ou moins proche, constitueront l'alternative aux modules solaires traditionnels à base de silicium cristallin.

« Le photovoltaïque possède une marge de progression incroyable, explique Daniel Lincot, directeur de l'Institut de Recherche et de Développement de l'Energie Photovoltaïque (IRDEP). Le taux de conversion théorique atteint 85%. Ce qui voudrait dire qu'un carré d'environ 25km de côté de panneaux pourrait recevoir et restituer autant d'énergie que toute la production énergétique française en un an ! Aujourd'hui, les rendements des modules sont de l'ordre de 10 à 15%. Mais le taux de 20% est envisageable à cinq à dix ans». Cette augmentation des rendements des modules constitue l'un des nombreux défis qui mobilisent aujourd'hui scientifiques et industriels de cette filière en plein essor. Il serait même le plus important, selon Jean-Louis Lazzari, vice-président ARCSIS et chercheur au Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille (CNRS). « La réduction des coûts de revient représente la préoccupation majeure des industriels. Mais pour les chercheurs, la performance de rendement des cellules de toutes les filières « couches minces » demeure la question centrale pour répondre, demain, aux besoins d'une multitude de marchés et applications ». La conférence photovoltaïque des 27 et 28 mai à Aix a abordé bien évidemment ces deux sujets. Mais les 180 experts français et étrangers présents et la trentaine de conférenciers ont abordé bien d'autres thématiques au gré de leurs échanges pour transformer en une réalité les espoirs dans les technologies « couches minces » dont le potentiel en termes de réduction des coûts est très important. En 2009, 83% de la production de modules photovoltaïques reposait sur du silicium contre 17% aux technologies « couches minces » principalement (9.6%) à base de tellure de cadmium (CdTe) dont le leader est First Solar, de silicium amorphe (5.3%), ou d'un alliage de cuivre-indium-gallium-sélénium (1.7%), sur lequel se positionnent deux sociétés françaises, en Provence, la start-up Nexcis et en Savoie la start-up Screen Solar. En 2010, la part des couches minces passera à 24%.

Source d'innovation

Ces technologies « couches minces » suscitent de réelles attentes, malgré leur poids encore marginal sur le marché. Durant son intervention, Christoph Lungenschmied a montré des photos d'abris-bus, de parasols et de sacs dotés de cellules photovoltaïques organiques ... « Ces cellules sur support souple offrent de nouvelles opportunités, dit-il. Les architectes, par exemple, pourraient être intéressés à concevoir des bâtiments dont les vitres seraient équipées de panneaux solaires semi-transparents de différentes couleurs ». La société française Screen Solar, fondée à Chambéry en 2009 par Alain Ricaud, travaille en partenariat avec le CEA-LITEN, à Grenoble, sur des modules photovoltaïques au CIGS en couches minces imprimées, pour des applications intégrées au bâti. Un programme de recherche de 7 millions d'euros sur trois ans est en cours pour

créer une véritable rupture technologique, sous propriété intellectuelle française, apte à contribuer à construire une filière photovoltaïque locale. « Notre but est de parvenir dans les cinq ans à des modules haute-performance, techniquement et économiquement capables de supporter la croissance d'un marché sans subvention » indique Alain Ricaud. Leur coût de production avoisinerait 0,35 € par watt/crête pour un rendement de l'ordre de 12%. Nexcis, depuis Rousset, table sur un pilote industriel à l'horizon 2012 à partir aussi d'une technologie CIGS électro-déposé, sans que la fabrication ne nécessite une atmosphère sous vide qui alourdit toujours le coût d'un procédé industriel. Dans un premier temps, elle commercialisera des modules bi-verres. Mais, à terme, elle veut proposer pour des toitures de bâtiments à faible charge au sol des modules flexibles et légers, sur substrat métallique encapsulé de polymère capable de durer vingt ans, pour un coût de fabrication inférieur à 1 euro par Watt/crête et un rendement voisin de 10-12%.

Challenges à relever

Quelles que soient les approches, chercheurs et industriels devront résoudre préalablement une sorte de quadrature du cercle pour parvenir à terme à imposer leurs modules couches minces comme une alternative compétitive. La conférence s'est attachée à en évoquer les différents aspects. Ils concernent le choix des matériaux, les procédés de fabrication, les modalités de dépôt (électrochimique, impression numérique jet d'encre, co-évaporation, pulvérisation cathodique...) des couches minces sur les substrats choisis (métal, verre, plastique...), les contraintes de caractérisation, les qualités d'absorption ou de connectivité, le niveau de flexibilité, les garanties de fiabilité et de durabilité. Il faut aussi lever certains obstacles technologiques liés à l'encapsulation des modules qui conditionne sur le long terme leur résistance aux UV, à la vapeur d'eau, à l'oxygène... Et comment ne pas songer d'ores et déjà aux possibilités de recyclage des composants ? Pour Lili Deligianni d'IBM, il y a beaucoup de leçons à tirer des expériences de la microélectronique, compte tenu des nombreuses similitudes avec les procédés de fabrication des semi-conducteurs. Il s'agit de trouver le juste équilibre. Les perspectives de volumes de marchés découleront directement de la capacité des acteurs industriels et académiques à offrir un rapport coût-rendement-pérennité plus attractif que celui obtenu avec du silicium cristallin. Le mouvement est bien engagé et la France s'y implique avec volontarisme.

ARCSIS

Contact : corinne.joachim@arcsis.org