

Séminaire du 19 Mai

Chimie et conversion photovoltaïque de l'énergie solaire

Daniel LINCOT

Directeur de recherche CNRS
Institut de recherche et développement sur l'énergie photovoltaïque (IRDEP)
EDF R&D, 6 Quai Watier, 78401 Chatou
Daniel-lincot@chimie-paristech.fr

Le domaine de la conversion photovoltaïque de l'énergie solaire connaît depuis quelques années un développement spectaculaire. De pratiquement négligeable il y a moins de 10 ans, et a raison de taux de croissance de près 40 % par an, la production de modules photovoltaïques commence à apparaître dans l'approvisionnement énergétique. Elle pourrait atteindre entre 4% et 12% de la production d'électricité en Europe en 2020, et poursuivre encore sa progression au cours des décennies suivantes, en faisant une des sources principales d'énergie renouvelable. Pour cela, une mobilisation sans précédent des acteurs du domaine, allant des chercheurs aux industriels, sans oublier la puissance publique et la population, a commencé et doit encore s'amplifier. Parmi les acteurs de la recherche, on pense d'abord aux physiciens, aux spécialistes des dispositifs électroniques, mais on oublie souvent une catégorie de chercheurs qui jouent aussi un rôle clé dans le développement du photovoltaïque : les chimistes. En effet le domaine est par nature fortement interdisciplinaire et les progrès sont liés aux synergies créées entre ces différentes spécialités. En négliger une conduit à se priver d'une source de progrès dans les connaissances et les performances des dispositifs. L'exposé aura donc pour objectif de montrer la place des chimistes et de la chimie dans les développements passés et à venir du photovoltaïque.

Après une présentation générale du domaine du photovoltaïque, montrant les différentes filières actuelles, en commençant par la filière silicium, puis les filières couches minces (Si, CdTe, CIS), nous verrons en quoi la chimie a apporté des contributions décisives, qu'il s'agisse de la purification du silicium, de la synthèse des couches minces, de la compréhension des matériaux et des interfaces. Nous verrons également son apport dans la conception de nouveaux procédés d'élaboration moins coûteux, relevant par exemple de méthodes chimiques adaptées aux traitements de grandes surfaces, sans nécessiter de vide poussé comme dans les technologies classiques des semiconducteurs, utilisant les dépôts sous pression atmosphérique par électrolyse, la sérigraphie, le sol-gel, ou l'obtention de matériaux de qualité met en œuvre des processus physico chimiques complexes qui doivent être maîtrisés. Nous irons ensuite analyser la place croissante de la chimie dans l'émergence de nouveaux concepts photovoltaïques, avec en premier lieu les progrès dans le domaine des cellules nanostructurées à colorant, qui associent une matrice d'oxyde nanoporeuse (TiO_2 , ZnO) à des molécules de colorants greffées à sa surface et communicant de l'autre côté avec une phase d'imprégnation électrolytique. Il s'agit d'un champ en émergence à l'interface entre le photovoltaïque et la biologie (photosynthèse). Cette évolution se poursuit avec les recherches dans le domaine des cellules tout organique. Ainsi la chimie pourrait évoluer dans les prochaines années de son positionnement classique (même s'il est méconnu) dans l'élaboration des matériaux et des procédés, à celui d'une source d'innovation et d'inspiration majeure pour les nouveaux concepts photovoltaïques.