

Dimanche 4 décembre 2011 à 06h00

13,3 millions pour hâter le passage vers l'industrie



Retenu dans le cadre des équipements d'excellence, le projet « électronique organique », va être fortement doté par l'Etat, la Région et Arkema. Photo Guillaume Bonnaud

L'électronique organique n'est pas seulement un des axes majeurs du laboratoire d'excellence (« Labex ») Amadeus, sélectionné dans le cadre des « Investissements d'Avenir ». Les recherches de l'équipe de Georges Hadziioannou vont aussi donner lieu à un « Equipex » (équipement d'excellence). Comme leur nom l'indique, les « Equipex » ont pour but de permettre à certaines équipes de se doter d'équipements lourds, dans le but, de faire déboucher vers le stade préindustriel des expériences menées initialement sur les paillasses.

Baptisé « ELORPrintTec », ce qui est en quelque sorte l'acronyme de l'expression anglaise « électronique imprimable », cet « Equipex » est assez richement doté.

PUBLICITÉ

Il doit en principe recevoir de façon échelonnée quelque 13,3 millions (10 millions viendront de l'Etat dont 9 au titre des investissements d'avenir, 2,3 millions de la Région et 1 million d'Arkema). Pour le numéro un français de la chimie, dont les polymères représentent une des principales activités (et qui dispose entre autres sur le bassin de Lacq d'un important centre de recherche-développement, GRL), la participation à cette opération est un moyen de garder l'œil grand ouvert sur des technologies, qui représenteront peut-être demain des débouchés majeurs.

Les subsides privés et surtout publics d'ELORPrintTec permettront de doter le centre de recherche girondin de divers types d'instrumentation que Georges Hadziioannou englobe sous le terme générique et imagé d'« épicerie ».

Parmi les équipements envisagés figure aussi un robot, qui permettra d'accélérer la formulation des nouvelles molécules. De même, certains instruments permettront-ils de caractériser la structure électronique et donc les performances de ces matériaux. En se dotant de ces outils, l'équipe bordelaise va se donner les moyens de franchir plus vite le chemin qui sépare la recherche fondamentale de sa mise en application. Cet attirail pourrait déboucher sur l'augmentation du nombre de brevets et de licences développés dans les laboratoires. Et, dans ce contexte, une des pistes possibles pour le passage au stade industriel pourrait être la création d'entreprises par des chercheurs de la maison.

Mais l'Equipex sera également ouvert, moyennant finances, à des sociétés extérieures qui pourront venir notamment y valider les produits qu'elles seraient amenées à développer dans ce domaine. Globalement, selon Georges Hadziioannou, la plateforme girondine sera unique en Europe. Elle pourrait permettre à la région de confirmer ses ambitions dans des domaines cruciaux comme ceux des énergies renouvelables.

Mais il faudra peut-être attendre plusieurs années, voire une décennie, pour se faire une idée plus précise des fruits que ce déploiement de matière grise et d'instrumentations sophistiquées pourra permettre de produire

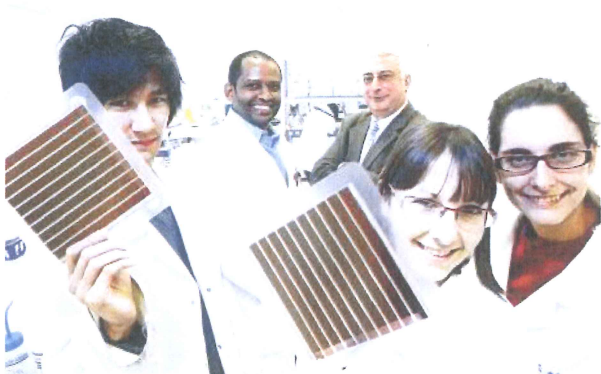
B.B.

© www.sudouest.fr 2011

Dimanche 4 décembre 2011 à 06h00

Demain, des cellules solaires dans nos vitres

Les composants à base de polymères sur lesquels travaille l'équipe du professeur Hadziioannou pourraient, entre autres, bouleverser l'univers du photovoltaïque.



Quelques membres de l'équipe du laboratoire de chimie des polymères organiques : de gauche à droite, Sébastien -Jun-Mougnier, Dagie Haïlu Deribew Georges Hadziioannou, Celia Nicolet et Katerina Bethani. Photo Guillaume Bonnaud

BERNARD BROUSTET

b.broustet@sudouest.fr

PUBLICITÉ

Les vitres et les rideaux de nos maisons seront-ils tapissés demain de cellules photovoltaïques invisibles permettant de produire de l'électricité en toute discrétion ? C'est en tout cas l'un des objectifs majeurs poursuivis par l'équipe du professeur Georges Hadziioannou. Ce chimiste arrivé il y a deux ans à Bordeaux, où il bénéficie d'une « chaire d'excellence » financée par la Région et l'entreprise chimique Arkema, est le directeur scientifique du « Laboratoire d'excellence » (« Labex », Amadeus consacré aux matériaux) et de l'Équipement d'Excellence (« Elorprintec », qui vise à accélérer le passage des recherches fondamentales menées dans le laboratoire vers le monde industriel). Deux des succès clés décrochés par le monde bordelais de la recherche et de l'enseignement supérieur dans la course aux investissements d'avenir.

Le matériau roi de l'électronique et du photovoltaïque est aujourd'hui le silicium, dont la fabrication passe entre autres par le chauffage de sable à de très hautes températures.

Grosses molécules

Par rapport au silicium, un des grands avantages potentiels des composants issus des matériaux organiques est qu'ils peuvent être déposés par des méthodes douces, sans chauffage. Cela permet donc d'envisager des supports souples (tissus, plastiques, papier électronique, etc.), au lieu d'avoir à être gravés comme c'est le cas pour les composants à base de silicium. D'où leur intérêt, notamment dans des domaines comme le livre électronique, ou les microprocesseurs radio émetteurs de détection RFID, qui pourraient, demain, prendre la forme d'un simple bout de papier ou de plastique imprimé. Sans oublier les Oled, variante organique de la famille des diodes électroluminescentes (Led), qui, compte tenu de leur durée de vie et de leur faible consommation en énergie, occupent une place grandissante dans le domaine de l'éclairage.

L'essor de l'électronique organique est dû à la découverte, il y a un quart de siècle, de polymères ayant la propriété de conduire l'électricité. Les polymères sont une vaste famille de corps chimiques, constitués d'un assemblage d'atomes nombreux (« macromolécules »), et dont les applications sont multiples dans notre vie quotidienne (matières plastiques, etc.).

Les polymères « organiques », ainsi appelés, car ils contiennent des

atomes de carbone, se trouvent pour certains à l'état naturel. C'est le cas par exemple de l'ADN de nos cellules. Mais la science et l'industrie chimique ont joué au cours de ces dernières décennies un rôle majeur dans la fabrication de polymères synthétiques ou artificiels, via l'invention de macromolécules permettant d'obtenir des propriétés particulières (résistance à la chaleur, absorption des chocs, etc.).

Dans l'électronique organique, il s'agit de développer des polymères conducteurs ou semi-conducteurs. Schématiquement, ces propriétés sont notamment obtenues en jouant sur les liaisons entre atomes de carbone, et en combinant liaisons simples et liaisons doubles au sein d'une même molécule. Un type d'ordonnement existant, à l'état naturel, dans de nombreuses substances comme le carotène, dont on connaît les propriétés en termes d'absorption de la lumière.

Sur des structures souples

Sur le plan industriel, l'électronique organique n'en est encore qu'au stade du balbutiement. Mais, selon Georges Hadziioannou, elle pourrait ouvrir des perspectives très substantielles dans plusieurs secteurs. Dans les locaux du Laboratoire de chimie des polymères organiques, (CNRS, université de Bordeaux 1), la jeune équipe multinationale rassemblée autour du titulaire de la chaire d'excellence, travaille sur trois champs distincts et complémentaires. Le premier consiste à mettre au point de nouvelles molécules, en recherchant notamment les catalyseurs les plus adéquats pour explorer de nouvelles architectures de liaisons carbonées. Et le deuxième axe de travail consiste à montrer le potentiel de ces nouvelles molécules par leur utilisation dans des applications variées comme les cellules solaires.

Diminuer les coûts

Mais il ne s'agit pas simplement de rechercher les macromolécules permettant d'obtenir les meilleures propriétés dans des domaines comme la conductivité, l'électroluminescence, etc. Encore faut-il veiller - et c'est le troisième grand thème de recherche - à ce que ces polymères puissent se prêter dans les meilleures conditions à une utilisation industrielle. Il s'agit par exemple qu'ils puissent être déposés sur un substrat (verre, plastique, papier, tissu) par des procédés simples, du type « tartinage », plutôt que par des dépôts en phase vapeur, plus complexes et plus gourmands en énergie. Des recherches pouvant, comme d'autres, ouvrir éventuellement la voie à la fabrication de composants électroniques à moindre coût qu'aujourd'hui. Par exemple, les usines de semi-conducteurs demandent des gravures à l'échelle du milliardième de mètre, et les usines actuelles de tels composants peuvent parfois coûter jusqu'à 10 milliards. L'utilisation de polymères, qui sont des matériaux à faible coût de production et possédant des propriétés de nanostructuration (structuration à l'échelle du milliardième de mètre) permettrait d'assembler des molécules à l'échelle de l'infiniment petit.

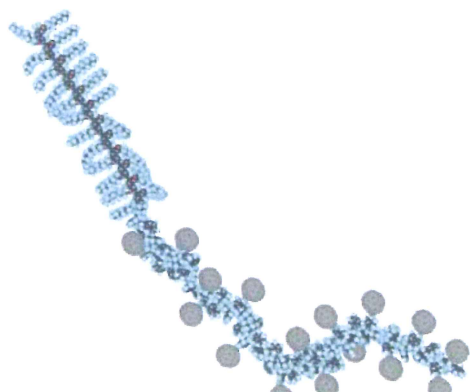
Mécanismes à élucider

L'équipe de recherche, installée dans un des bâtiments en attente de rajeunissement de l'université de Bordeaux 1, espère vivement voir ces multiples expériences déboucher aussi rapidement que possible sur des applications industrielles à grande échelle dans des domaines aussi cruciaux que les énergies renouvelables, voire l'édition électronique. Mais l'affaire ne se borne pas à une démarche de recherche-développement, aussi prometteuse puisse-t-elle paraître. Il s'agit aussi de contribuer à l'avancée du savoir fondamental.

Le paradoxe veut en effet que dans le domaine de l'électronique organique, une bonne partie des découvertes ait été faite par la voie de l'empirisme, du tâtonnement, sans que les mécanismes fondamentaux permettant d'expliquer les propriétés des molécules ainsi découvertes aient toutes été élucidées. « Nous avons été jusqu'ici sur une approche phénoménologique », dit Georges Hadziioannou. « Nous devons passer à la physique théorique. »

Dimanche 4 décembre 2011 à 06h00

Globe-trotter à la tête d'une équipe multinationale



Grec d'origine, comme son nom l'indique, Georges Hadziioannou, fut étudiant à l'Université de Thessalonique, du temps du régime des colonels, dont il garde un bien mauvais souvenir. Son parcours de globe-trotter de la chimie et de l'électronique l'a ensuite conduit à Strasbourg puis dans la Silicon Valley, où il fit un long séjour au sein d'un laboratoire de recherches d'IBM, puis à Groningue, et à Strasbourg à nouveau. C'est de là que le « mercato » de la recherche le conduisit où l'École nationale de chimie (ENSCBP), l'Université de Bordeaux 1 et le CNRS lui offrirent, avec la généreuse contribution de la Région et d'Arkema, les moyens de développer ses travaux, via la formule de la « chaire d'excellence », qui permet à de grandes personnalités du monde scientifique de bénéficier pendant quelque temps de moyens substantiels pour développer leurs travaux.

Il n'est pas surprenant qu'au sein de son équipe du LCPO (laboratoire de chimie des polymères organiques), le globe-trotter de la puce soit entouré d'une équipe multinationale. Parmi la vingtaine de chercheurs (statutaires, post-doc, doctorants, qui travaillent à ses côtés, on recense 7 ou 8 nationalités, dont l'Inde et le Pakistan, mais aussi un jeune Éthiopien, au parcours déjà riche : Dargie Haïlu Deribew, qui a fait une partie de ses études à l'Université belge de Louvain, avant de venir comme assistant à Bordeaux sur la préconisation du professeur Jean Etourneau, grande figure mondiale de la recherche sur les matériaux. Dans la foulée, il a su convaincre Georges Hadziioannou de l'intégrer dans une équipe qui compte aussi, entre autres, une autre Grecque, Katerina Bethani, la Française Celia Nicolet et Sébastien Jun-Mougner, jeune Franco-japonais devenu un expert dans la chasse aux nouvelles molécules. Au sein de cette équipe, à laquelle il affirme demander beaucoup, Georges Hadziioannou s'efforce de favoriser une saine émulation, condition indispensable, selon lui, au progrès de la recherche.

PUBLICITÉ

© www.sudouest.fr 2011