

## Globe-trotteur de la puce

Né en Grèce, passé par la Silicon Valley, Georges Hadziioannou, installé au campus de Talence, travaille sur les composants électroniques souples de demain.



**Georges Hadziioannou, avec une sculpture illustrant à grande échelle l'emboîtement des molécules. PHOTO T. D.**

Il a grandi en Grèce et garde un souvenir saumâtre des interventions du régime des colonels à l'université Aristote de Thessalonique. Ses pas l'ont ensuite conduit entre autres à Strasbourg et dans la Silicon Valley, au sein d'un laboratoire de recherche d'IBM. Après un long détour par l'université néerlandaise de Groningue, puis un retour à Strasbourg, Georges Hadziioannou a posé ses valises à Talence en 2009. Il a accepté les propositions de l'université Bordeaux 1, de l'École nationale supérieure de chimie, de biologie et de physique (ENSCP) et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

Avec un fort soutien financier de la Région Aquitaine et du groupe industriel Arkema, il a bénéficié d'une « chaire d'excellence », formule qui permet d'attirer des scientifiques de haut niveau en leur donnant des moyens substantiels pour leurs recherches.

### Équipement d'excellence

La pioche était bonne : l'équipe fédérée par Georges Hadziioannou est l'une des 52 en France à avoir été sélectionnées dans le cadre des investissements d'avenir, au titre du volet « équipement d'excellence ». Elle recevra 9 millions pour expérimenter à une échelle préindustrielle les produits et procédés mis au point, notamment au Laboratoire de chimie des polymères organiques (LCPO), commun à l'université Bordeaux 1 et au CNRS, entre les murs duquel Georges Hadziioannou a élu domicile, ainsi que par les autres composantes de la communauté locale des matériaux et de l'électronique.

Le tapis rouge n'a pas été déroulé au hasard sous les pieds du

globe-trotteur de la chimie. L'intéressé occupe une place de choix dans le monde de l'électronique organique. Les matériaux issus de ce type de recherche sont déjà utilisés comme composants électroluminescents (OLED) et servent ainsi à fabriquer de petits écrans souples. Et ils semblent promis à un bel avenir dans le domaine de l'énergie, voire du livre numérique.

En chimie, le terme « organique » désigne les familles de produits contenant du carbone. C'est ce qui distingue les composants organiques des semi-conducteurs les plus utilisés actuellement, pour la plupart à base de silicium.

Une des voies royales explorées pour produire les composants électroniques organiques consiste à marier deux types de molécules (polymères) - contenant chacune une partie comparable et une partie différente -, de façon que l'assemblage se fasse au niveau de leurs éléments communs. Dans certains cas, la substance issue de cette liaison a des propriétés bien supérieures à ce que donnerait la somme des propriétés de chacune de ces molécules prises séparément. « Dans ces cas-là, 1 + 1 égale plus que 2 », dit Georges Hadziioannou pour expliquer les performances de certains de ces produits de la famille des copolymères à blocs.

### **Souples et imprimables**

Les matériaux nanométriques - c'est-à-dire conçus à l'échelle de quelques milliardièmes de mètre - issus de ces recherches ont une caractéristique clé : ils sont flexibles. Ils peuvent donc être utilisés dans des applications peu explorées jusqu'à ces dernières années.

Georges Hadziioannou a ainsi consacré une partie de ses recherches à des supports électroniques de contenu imprimé (journaux, etc.), dont l'écran ne serait plus rigide mais souple, et qui pourraient avoir l'aspect de nos journaux actuels. À ceci près que l'utilisateur pourrait aller chercher à son gré un nouveau contenu sur une des feuilles souples de ce e-journal ou que l'éditeur de la publication pourrait renouveler à son rythme le contenu imprimé à distance sur ce support souple effaçable.

D'autres débouchés pourraient s'ouvrir à ces copolymères à blocs. Tel est le cas pour les cellules photovoltaïques. À ce jour, les rendements des cellules issues de ces technologies sont inférieurs à ceux des produits classiques au silicium. Mais ils progressent. Et surtout, leurs caractéristiques leur permettraient, par exemple, d'être insérés de façon invisible dans un vitrage, permettant ainsi de fabriquer des fenêtres ou des portes-fenêtres génératrices de chaleur ou d'électricité.

D'autres pistes concernent des vêtements chauffants ou des puces RFID incluses dans les emballages ou dans les produits, et susceptibles de remplir sur une surface minuscule les fonctions de l'actuel code-barres. Dans ce domaine comme dans d'autres, les composants organiques pourraient avoir un rapport performance/coût supérieur aux puces classiques.

Les équipes de Georges Hadzi-ioannou travaillent avec toute une gamme de laboratoires de renom (ICMCB, IMS et CRPP de Gironde, LETI de Grenoble, etc.). Les équipements, financés par le

grand emprunt, seront accessibles à des équipes de recherche extérieures au LCPO d'Aquitaine ou d'ailleurs. Ils permettront de tester les matériaux à une plus grande échelle que celle utilisée aujourd'hui dans les laboratoires. Pour passer ensuite à un autre stade, l'Aquitaine ne manque pas non plus d'atouts. Dans son centre béarnais du GRL (Groupe de recherche de Lacq), Arkema, numéro un français de la chimie, se consacre aussi entre autres aux copolymères à blocs.

Ce potentiel de recherche privée, qui a déjà lancé de grandes passerelles vers la recherche publique, n'est pas pour rien dans la venue de Georges Hadziioannou. Il faut maintenant espérer que cette concentration de matière grise débouchera à terme sur un surcroît d'emplois industriels pour notre région.