

ARNAUD DEVOS

DES SONS POUR LE NANOMONDE

« **Je crée des sons avec de la couleur.** » C'est de manière poétique qu'Arnaud Devos, 38 ans, chargé de recherche à l'Institut d'électronique, de microélectronique et de nanotechnologie (IEMN) de Lille nous introduit à l'acoustique picoseconde. Une technique révolutionnaire qui consiste à produire des sons ultra haute fréquence (quelque 100 GHz) dans des nano-objets et permet de réaliser des expériences proches du sonar à des échelles de temps et de taille totalement inédites.

Pour produire ces sons extraordinaires, Arnaud Devos utilise des lasers à impulsions ultra-brèves. « C'est une propriété que l'on a découverte à la fin des années 1980 : lorsqu'on soumet un nano-objet à une telle impulsion lumineuse, il se dilate instantanément en émettant une onde acoustique très haute fréquence qui se propage dans toute son épaisseur puis remonte vers la surface. Au passage, cet écho modifie les propriétés optiques du matériau, ce qui permet de le détecter par une seconde impulsion laser. »

Armé de cet instrument merveilleux, le jeune chercheur explore les propriétés du nanomonde. Mesurant l'épaisseur, la rugosité, l'élasticité ou même les propriétés électroniques de couches ultra-minces ou de nano-objets. « À cette échelle, les matériaux présentent des comportements totalement nouveaux, potentiellement intéressants dans des domaines aussi variés que la biologie ou l'électronique quantique. Mais leur petite taille ne permet pas de les étudier grâce aux moyens conventionnels. »

Son entrée dans le cercle étroit des « picoacousticiens » ? C'est à Bernard Perrin qu'il la doit. Il rencontre « le père de l'acoustique picoseconde en France » en 1997 au cours d'un colloque. C'est une révélation ! « À l'époque, j'étais en pleine remise en question. Après des études d'ingénieur à l'ISEN de Lille, je m'étais réorienté vers des études de physique plus théorique. Je venais juste d'achever une thèse sur la supraconductivité des cristaux moléculaires. J'étais passionné, mais me sentais frustré par le manque d'expérimentation. J'ai toujours été tiraillé entre mon amour pour la paillasse et ma passion pour les équations. Entre mon intérêt pour le fondamental et mon goût pour le concret. Avec l'acoustique picoseconde, j'avais enfin trouvé un domaine correspondant à ma personnalité ! »

Une fois son initiation faite, lors d'un stage post-doctoral réalisé à l'Institut des nanosciences de Paris sous la direction de M. Perrin, il prend son envol.

En 1998, il intègre le CNRS et crée sa propre structure de recherche au sein de l'IEMN de Lille. Les résultats ne se font pas attendre. En 1999, il découvre que faire varier la longueur d'onde, la couleur donc, du laser, modifie la réponse acoustique. Et améliore considérablement le système de sondage des matériaux : augmentant à la fois le panel mais aussi la précision des mesures réalisées. En 2005, cette invention donne lieu à un brevet.

« J'AI TOUJOURS ÉTÉ TIRAILLÉ ENTRE MON AMOUR POUR LA PAILLASSE ET MA PASSION POUR LES ÉQUATIONS. »

Et quand ce ne sont pas des nanomatériaux qu'il fait vibrer, ce sont les cordes de son violoncelle. Fan de musique baroque, il pratique son instrument une heure chaque jour, parfois même dans son laboratoire ! C'est dans ses lamentos qu'il puise son inspiration.



© Photo Francis Mollet

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)
INSTITUT D'ÉLECTRONIQUE, DE MICROÉLECTRONIQUE
ET DE NANOTECHNOLOGIE (IEMN)
CNRS / UNIVERSITÉ LILLE 1 / UNIVERSITÉ VALENCIENNES / ISEN RECHERCHE
LILLE
<http://www.iemn.fr/>
<http://www.isen.fr/>