

# ABDELKRIM KHELIF

## DES STRUCTURES SOURDES



**SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)**  
FRANCHE-COMTÉ ÉLECTRONIQUE, MÉCANIQUE, THERMIQUE ET OPTIQUE -  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES (FEMTO-ST)  
CNRS / UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ BESANÇON / UNIVERSITÉ  
TECHNOLOGIQUE DE BELFORT-MONTBÉLIARD / ÉCOLE NATIONALE  
SUPÉRIEURE DE MÉCANIQUE ET DE MICROTECHNIQUES DE BESANÇON  
BESANÇON  
<http://www.femto-st.fr/>

**Grand amateur de littérature arabe – deux de ses cousins algériens sont romanciers –, c'est pourtant vers la science que se tourne Abdelkrim Khelif** dès ses études supérieures à l'École normale supérieure d'Alger. Il en sort en 1992 muni d'une licence de physique. C'est d'ailleurs à Alger qu'il rencontre un professeur de l'université des sciences et technologies de Lille qui l'incite et l'aide à s'inscrire dans cet établissement. Cela tombe bien, le jeune homme y a de la famille : de quoi faciliter son installation dans le Nord.

Il entreprend donc à l'université de Lille une maîtrise, puis un DEA et enfin un doctorat, obtenu en 1998, tout en exerçant des fonctions d'enseignant à l'École de chimie de Lille, puis à l'université, et enfin, après sa thèse, à l'IUFM de Lille. En réalité, il souhaite effectuer un post-doc aux États-Unis. « Mais on était en pleine crise des semi-conducteurs, et mon projet est tombé à l'eau », raconte-t-il.

Son post-doc, il le fera un an plus tard, mais en Belgique, dans le cadre d'un projet de recherche

entre le Laboratoire de physique du solide de Namur et le Centre de recherche & développement de Cockerill-Sambre Usinor à Liège. Un contrat européen dont l'objectif est de développer des isolants acoustiques destinés au nouvel aéroport de Charleroi. Selon ce contrat, Abdelkrim Khelif est tenu d'effectuer un séjour de six mois dans un laboratoire étranger. L'étranger, ce sera... la France, et plus particulièrement le Laboratoire de physique et de métrologie des oscillateurs de Besançon, une des unités qui composent aujourd'hui FEMTO-ST. Nous sommes alors en 2002, et notre chercheur, recruté au CNRS peu après pour le côté novateur de son projet de recherche en micro-acoustique, est toujours à Besançon.

© Photothèque du CNRS - Jean-François Dars.

**Aujourd'hui, il est un spécialiste des « cristaux phononiques ».** De quoi s'agit-il ? « Imaginez une forêt, explique le chercheur, où les arbres seraient plantés suivant un plan régulier parfaitement périodique, similaire à l'arrangement parfaitement ordonné des atomes dans un cristal. Un promeneur dans cette forêt aurait la surprise de constater que les sons lui parviennent déformés. Plus précisément, il entendrait distinctement les sons graves ou les sons aigus, mais s'apercevrait que toute une partie du spectre sonore entre ces deux extrêmes manque à l'appel.

**« EN STRUCTURANT PÉRIODIQUEMENT LA MATIÈRE, ON PEUT EMPÊCHER LES ONDES ACOUSTIQUES DE SE PROPAGER, MAIS AUSSI LES CONFINER OU LEUR FAIRE SUIVRE LES CHEMINS LES PLUS DÉTOURNÉS... »**

Cette atténuation d'une certaine bande de fréquence est la signature de l'existence d'une bande interdite pour le son, elle-même conséquence de l'arrangement périodique des arbres. Une telle forêt est un exemple de ce que les physiciens nomment un cristal phononique. Ainsi, en structurant périodiquement la matière, il est possible d'empêcher les ondes acoustiques de se propager, mais aussi de les confiner ou de leur faire suivre les chemins les plus détournés à l'échelle de la longueur d'onde. »

**Ses recherches, dont les applications les plus prometteuses concernent les télécommunications mobiles,** se sont déjà concrétisées par un brevet de nouveaux composants acoustiques déposé en 2006. Un beau résultat à 36 ans pour ce père de trois enfants dont l'épouse est doctorante en développement durable.