



www.cnrs.fr

## **COMMUNIQUÉ DE PRESSE | CNRS Délégation Centre-Est**

Besançon, le mardi 11 décembre 2012

### **Dompter les ondes acoustiques et lumineuses, Sarah Benchabane, distinguée par la médaille de bronze du CNRS,**



**Sarah Benchabane,  
chargée de recherche CNRS,  
à l'institut FEMTO-ST**

**recevra la médaille de bronze du CNRS**

**vendredi 14 décembre 2012 à 11h30**

Maison des Microtechniques  
18 rue Alain Savary - Besançon (25)

*La médaille de bronze récompense le premier travail d'un chercheur, qui fait de lui un spécialiste de talent dans son domaine. Cette récompense représente un encouragement du CNRS à poursuivre des recherches bien engagées et déjà fécondes.*

La distinction sera remise par **Philippe Piéri**, délégué régional CNRS Centre-Est et **Claudine Schmidt-Lainé**, directrice de l'Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS) du CNRS, en présence de **Nicolas Chaillet**, directeur de l'institut FEMTO-ST ; **Jacques Bahi**, président de l'Université de Franche-Comté ; **Pascal Brochet**, directeur de l'UTBM et **Bernard Cretin**, directeur de l'ENSMM.

#### **INVITATION PRESSE**

Sarah Benchabane se tient à la disposition des journalistes pour répondre à leurs questions,  
**le vendredi 14 décembre à partir de 10h30.**

**Egalement le jeudi 13 décembre au sein du laboratoire  
Merci de prendre contact auprès d'elle pour un rendez-vous.**

Lieu de la cérémonie :

Maison des microtechniques - 18 rue Alain Savary - Besançon (25)  
(La cérémonie débute à 11h30 - durée approximative 45 mn)

### **Une recherche récompensée - Dompter les ondes acoustiques et lumineuses**

Notre point de départ sera l'isolation phonique d'un bâtiment. Pour être efficace cette isolation passe, en partie, par l'installation de fenêtres performantes. L'apport du double vitrage, par son empilement de couches de matière [verre/air/verre] perturbe la propagation des sons. A l'arrivée sur le vitrage, l'onde acoustique extérieure est successivement réfléchiée par les matières rencontrées. Conséquence, à l'intérieur, le son apparait atténué.

Sarah Benchabane mène des recherches théoriques, et surtout expérimentales, en jonglant sur ce principe de réflexion des ondes acoustiques en fonction de la matière rencontrée. La difficulté de l'exercice tient à la caractéristique même des ondes acoustiques.

Premièrement, l'onde acoustique a besoin de matière pour se propager ; il n'y a pas de son dans l'espace. Quand une personne parle, le son est transporté de proche en proche par les molécules d'air qui vibrent en cascade. Il en est de même, dans un solide, où ce sont les atomes qui vibrent. Deuxièmement, on ne peut pas manipuler directement les ondes acoustiques. Il est nécessaire d'utiliser un intermédiaire, en l'occurrence la matière dans laquelle l'onde se propage.

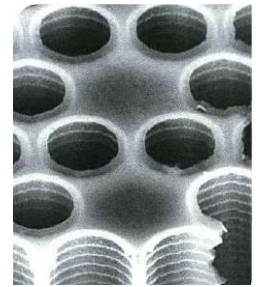


www.cnrs.fr

Chaque matière étant caractérisée par une densité et une rigidité spécifiques, il est possible de jouer avec le son et de dompter les ondes.

Sarah Benchabane commence ses travaux de recherche par la conception et la réalisation de matériaux appelés *cristaux phononiques*. Fabriqués artificiellement, ces cristaux se présentent sous la forme d'une structure périodique, composée par l'assemblage de matériaux aux propriétés acoustiques distinctes, alliant matériau rapide et matériau lent.

Par des jeux d'assemblages liant densité, rigidité et périodicité maîtrisées, ce cristal phononique permet d'interdire la propagation des ondes dans une certaine gamme de fréquence : on parle alors de *bandes interdites*. L'insertion de défauts dans la structure permet par ailleurs de guider ou ralentir la propagation des ondes de manière extrêmement sélective. Passer de la modélisation théorique à l'expérimentation, tel était l'enjeu de cette recherche menée par Sarah Benchabane. Responsable des volets technologiques et expérimentaux, elle a contribué à la réalisation de ces cristaux à l'échelle micrométrique.



Exemple cristal phonique  
Trous d'air dans une  
plaque de silicium,  
diamètre 5,2 µm

Quel intérêt ? La télécommunication sans fil, bien sûr. Les fréquences interdites de ces cristaux sont autour de quelques gigahertz, précisément les fréquences de la téléphonie mobile (quelques GHz). Face à la masse d'informations échangées, il est fondamental de disposer de systèmes (filtres, modulateurs) extrêmement discriminants pour des fréquences particulières.

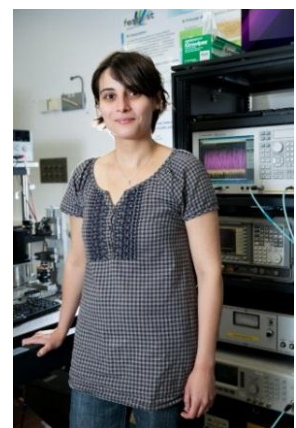
Sarah Benchabane poursuit ses recherches en s'intéressant aux ondes lumineuses, ondes proches des ondes acoustiques. Objectif : Imaginer et surtout concevoir un nouveau type de cristal : *les cristaux phoXoniques*, combinant les propriétés des deux types d'ondes, et ainsi un matériau acousto-optique présentant des bandes interdites photoniques et phononiques simultanément.

### Le lauréat – son parcours

Après l'obtention en 2002 d'une maîtrise en physique et applications Sarah Benchabane poursuit ses études et décroche un DEA - spécialité « Optique, Optoélectronique et Micro-ondes » en 2003. En 2006 elle obtient une thèse sur « le guidage et filtrage des ondes dans les cristaux phononiques ». Durant l'année 2007, la lauréate réalise un post-doctorat au sein du groupe Nonphotonics/optoelectronics de l'institut de Ciències Fotoniques (ICFO) à Barcelone (Espagne). Elle y étudie les interactions acousto-optiques dans les matériaux ferroélectriques ainsi que la conception et réalisation de dispositifs acousto-optiques pour des applications à l'optoélectronique.

Recrutée en 2008 par le CNRS, Sarah Benchabane continue ses recherches en acousto-optique et intègre l'équipe phononique de l'institut FEMTO-ST de Franche-Comté.

En parallèle à son activité de recherche, Sarah Benchabane enseigne en master 2 l'acousto-optique et co-encadre des thèses (2 soutenues au sein de l'institut FEMTO-ST et une en cours en Espagne).



© Ludovic Godard - UFC

Par ces actions, Sarah Benchabane démontre son implication et sa contribution aux avancées scientifiques et au rayonnement de la recherche et du CNRS.

### **Contacts**

**Chercheur** | Sarah Benchabane | 03 81 85 39 26 | 06 67 15 34 96 | sarah.benchabane@femto-st.fr

**Presse CNRS** | Céline Delalex-Bindner | responsable communication, CNRS Centre-Est

03 83 85 64 23 / 06 22 83 47 69 | [com@dr6.cnrs.fr](mailto:com@dr6.cnrs.fr)