

**CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018**  
**14<sup>ème</sup> Congrès Français d'Acoustique**



**Imagerie tridimensionnelle et sans contact par acoustique  
picoseconde de la topographie d'une cellule adhérente**

B. Audoin et L. Liu

Université de Bordeaux - I2M, 351, cours de la Libération, Bât A4 - RdC, 33405 Talence, France  
bertrand.audoin@u-bordeaux.fr

L'acoustique picoseconde est une technique pompe-sonde résolue en temps [1] dont il a été montré qu'elle permet d'accéder aux propriétés mécaniques de cellules, telles que la compressibilité ou l'adhésion,[2] avec une résolution limitée par celle de l'optique de focalisation, soit le micron. Cependant la microscopie opto- acoustique permet également de cartographier l'épaisseur de cellules adhérentes. La mesure repose sur la détection de l'interaction Brillouin résolue en temps pour les parties les plus épaisses de la cellule,[3] tandis que la détection de fréquences de résonance permet de cartographier des composants minces de la cellule dont les épaisseurs sont de l'ordre du dixième de la longueur d'onde optique. La technique est tout d'abord appliquée à des films polymères biomimétiques d'épaisseurs calibrées. La cartographie d'une cellule ostéosarcome entière est ensuite réalisée avec le microscope opto-acoustique. Elle est confrontée à une image de la même cellule obtenue par microscopie à force atomique. Les résultats, notamment en ce qui concerne la topographie du noyau, complètent les mesures antérieures de l'inhomogénéité élastique du milieu nucléaire. Ils pourront être utilisés pour le suivi d'un grand nombre de processus cellulaires et pour la compréhension des mécanismes inhérents à la mécano-transduction notamment.

[1] C. Thomsen, H. T. Grahn, H. J. Maris, and J. Tauc, Surface generation and detection of phonons by picosecond light pulses, *Phys. Rev. B* 34, 4129 (1986) [2] T. Dehoux, M. Abi Ghanem, O. F. Zouani, J.-M. Rampnoux, Y. Guillet, S. Dilhaire, M.-C. Durrieu and B. Audoin, All-optical broadband ultrasonography of single cells, *Scientific Reports*, 5, 8650 (2015) [3] C. Rossignol C., N. Chigarev, M. Ducouso, B. Audoin, G. Forget, F. Guillemot, and M-C Durrieu, In vitro picosecond ultrasonics in a single cell, *Applied Physics Letters*, 93, 123901 (2008)