

# CFA/VISHNO 2016

## Imagerie par solitons acoustiques

B. Perrin, L. Becerra, L. Belliard et E. Péronne  
INSP-UPMC, 4 place jussieu, 75005 Paris, France  
[bernard.perrin@insp.jussieu.fr](mailto:bernard.perrin@insp.jussieu.fr)



LE MANS

## CFA2016/112 Imagerie par solitons acoustiques

B. Perrin, L. Becerra, L. Belliard et E. Péronne  
INSP-UPMC, 4 place jussieu, 75005 Paris, France  
bernard.perrin@insp.jussieu.fr

L'acoustique picoseconde permet l'émission et la détection de longueurs d'ondes acoustiques de quelques dizaines de nm et peut donc potentiellement servir d'outil de base pour une imagerie acoustique avec une résolution inférieure à 100 nm mais ces expériences soulèvent de nombreuses difficultés. Une première limitation vient du diamètre des taches focales des lasers pompe et sonde. A cet égard, les tentatives menées avec des microscopes optiques à champ proche pour atteindre une résolution de 100nm se heurtent à une forte dégradation du rapport signal sur bruit.<sup>1</sup> Par ailleurs, les performances de microscopes acoustiques utilisant des lentilles sont limitées par la très forte atténuation des liquides transmetteurs pour les hautes fréquences.<sup>2</sup> Enfin, la technique SAFT (Synthetic Aperture Focusing Technique) est elle aussi intrinsèquement limitée par les tailles respectives des faisceaux pompe et sonde.<sup>3</sup>

Nous proposons l'exploration d'une nouvelle voie reposant sur l'utilisation des solitons acoustiques qui apparaissent lors la propagation d'impulsions acoustiques ps, au-delà de quelques dizaines de  $\mu\text{m}$ , dans des substrats monocristallins à basse température.<sup>4</sup> Grâce aux effets non linéaires, on peut s'attendre à une diminution du diamètre du faisceau acoustique en cours de propagation.<sup>5</sup> Un rappel sur les solitons, des résultats préliminaires tant de simulations numériques que d'expériences seront présentés.

<sup>1</sup>T. Bienville, L. Belliard, P. Siry and B. Perrin, *Superlattices and Microstructures* **35**, 363 (2004)

<sup>2</sup>S. Che, P.R. Guduru, A.V. Nurmikko, H.J. Maris, *Ultrasonics* **56**, 153 (2015)

<sup>3</sup>B. C. Daly et al., *Appl. Phys. Lett.*, **84**, 5180 (2004)

<sup>4</sup>E. Péronne, B. Perrin, *Ultrasonics*, **44**, 1203 (2006)

<sup>5</sup>P.S.J. van Capel, E. Péronne, J.I. Dijkhuis, *Ultrasonics* **56**, 36 (2015)