

Photoacoustique ultra-rapide et ultra-intense

Pezeril Thomas

*Institut Molécules et Matériaux du Mans, UMR CNRS 6283, Université du Maine, Avenue
Messiaen, 72085 Le Mans.*

thomas.pezeril@univ-lemans.fr

La photoacoustique ultra-rapide est une discipline basée sur l'utilisation de lasers impulsions afin de produire des ultrasons haute fréquence dans des matériaux irradiés. C'est une technique tout optique, sans contact, non-destructive, non-invasive, qui permet de réaliser des échographies de nanomatériaux dans la gamme de fréquence acoustique allant du GHz au THz. Les longueurs d'ondes acoustiques correspondantes sont proches du nanomètre, ce qui en fait un outil de choix pour l'étude mécanique d'objets ou de structures nanométriques qui peuvent être solides ou liquides.

Lorsque les lasers utilisés ont des énergies lumineuses importantes, les surpressions acoustiques peuvent atteindre des pressions extrêmes de l'ordre du GPa au TPa. Jusqu'à présent, l'expérimentation de ce type d'ondes acoustiques destructives dites ondes de choc faisait appel à des techniques plutôt archaïques et fastidieuses à mettre en œuvre (tir balistique, explosion...). La possibilité d'utiliser des lasers de puissance a considérablement facilité l'expansion de ce champ disciplinaire. La photoacoustique ultra-intense est de ce fait plus simple à mettre en œuvre, plus reproductible, et permet une étude exhaustive du comportement mécanique dynamique de matériaux soumis à des pressions extrêmes.

Lors de ce séminaire, dont le but est de donner quelques exemples des avancées récentes de la photoacoustique, quelques résultats concernant à la fois la photoacoustique ultra-rapide picoseconde (mesure des propriétés viscoélastiques de liquides vitreux à des fréquences GHz [1], imagerie ultra-rapide d'impulsions acoustiques, magnéto-acoustique picoseconde [2] etc...) et la photoacoustique ultra-intense (focalisation 2D d'ondes de choc laser [3] etc...) seront abordés et explicités.

[1] C. Klieber, V. Gusev, T. Pezeril, Keith A. Nelson, Nonlinear Acoustics at GHz Frequencies in a Viscoelastic Fragile Glass Former, *Physical Review Letters* 114, 065701 (2015).

[2] O. Kovalenko, T. Pezeril, V. Temnov, New concept for magnetization switching by ultrafast acoustic pulses, *Physical Review Letters* 110, 266602 (2013).

[3] T. Pezeril, G. Saini, D. Veysset, S. Kooi, P. Fidkowski, R. Radovitzky, Keith A. Nelson, Direct visualization of Laser-driven Focusing Shock Waves, *Physical Review Letters* 106, 214503 (2011).