

# CFA/VISHNO 2016

## Imagerie Photoacoustique par Illumination de Speckle

E. Bossy

ESPCI - EPFL, Institut Langevin, 1 rue Jussieu, 75005 Paris, France  
emmanuel.bossy@espci.fr



LE MANS

## **CFA2016/464**

# **Imagerie Photoacoustique par Illumination de Speckle**

E. Bossy

ESPCI - EPFL, Institut Langevin, 1 rue Jussieu, 75005 Paris, France

emmanuel.bossy@espci.fr

L'effet photoacoustique (ou optoacoustique) consiste en l'émission d'ondes (ultra)sonores suite à l'absorption d'énergie lumineuse, par génération de contraintes thermoélastiques. Cet effet est à la base de l'imagerie photoacoustique des tissus biologiques, technique qui s'est développée de façon spectaculaire au cours des dix dernières années, suite aux premiers travaux fondateurs publiés au milieu des années 90. Un intérêt majeur de cette technique est de permettre l'obtention d'images d'absorption optique en profondeur d'un milieu optiquement diffusant avec la résolution des ultrasons, résolution bien meilleure que celle fournie par une approche purement optique. Les sources lumineuses utilisées dans la plupart des expériences d'imagerie photoacoustique sont des lasers impulsionnels nanoseconde, dans la mesure où de telles sources fournissent une énergie et une puissance optimale pour la génération photoacoustique dans les tissus tout en restant dans les normes biomédicales. Au cours de cette présentation, nous démontrons qu'au-delà de l'aspect énergétique des impulsions, la cohérence de la lumière laser fournit de nombreux degrés de libertés exploitables pour la formation des images photoacoustiques. En particulier, nous illustrons comment des illuminations multiples par une série de champs de speckle optique permettent d'aller au-delà de nombreuses limitations jusqu'à présent communément admises de l'imagerie photoacoustique. Nous montrons en particulier comment de telles illuminations aléatoires permettent d'une part de pallier les artefacts de reconstruction liés à une ouverture et une bande-passante limitées, et d'autre part d'obtenir des images photoacoustiques super-résolues en brisant la limite de diffraction acoustique.