

**Cycle de Conférences du Laboratoire MIPS  
2014-2015**

**11 juin 2015 à 14h00**

**Amphithéâtre Schittly – ENSISA-Lumière**

**DE L'IMAGERIE LASER PAR RÉINJECTION OPTIQUE À  
LA MICROSCOPIE PLÉNOPTIQUE, VIA LA SYNTHÈSE  
D'OUVERTURE OPTIQUE**

**Pr Eric Lacot**

Laboratoire Interdisciplinaire de Physique (LiPhy) – Université Joseph Fourier - Grenoble  
eric.lacot@ujf-grenoble.fr

L'imagerie laser à réinjection optique a démontré une très grande sensibilité, basée sur les propriétés dynamiques spécifiques de certains lasers. Cette technique permet, entre autres, une vision à travers les milieux diffusants, avec de possibles applications à la conduite automobile ou la vidéo-surveillance en conditions difficiles (brouillard). Le suivi de propriétés mécaniques à distance est aussi possible (mesures des fréquences de résonance d'un bâtiment avant/après un possible endommagement par séisme).

Son application à la microscopie est plus récente. Un microscope plénoptique [1] combinant la haute résolution de synthèse d'ouverture optique [2] et la grande sensibilité de l'imagerie laser à réinjection optique [3,4] sera présenté. Les principales propriétés des microscopes plénoptiques, telles que la compensation numérique d'aberration et la refocalisation numérique sur des surface non planes (imagerie pseudo-3D), seront montrées expérimentalement en utilisant un dispositif LOFI (Laser Optical Feedback Imaging) volontairement délocalisé, puis un traitement du signal adapté par transformée de Fourier fractionnaire [1].

De plus, on expliquera pourquoi la localisation spatiale des photons d'intérêt par marquage acoustique, permet d'obtenir, avec ce nouveau type de microscope, un rapport signal sur bruit à la limite quantique [5,6].

L'ensemble des propriétés mentionnées ci-dessus indique que le microscope plénoptique LOFI semble être bien adapté pour l'imagerie en profondeur dans des milieux à la fois diffusants et hétérogènes comme peuvent l'être les tissus biologiques [1,6].

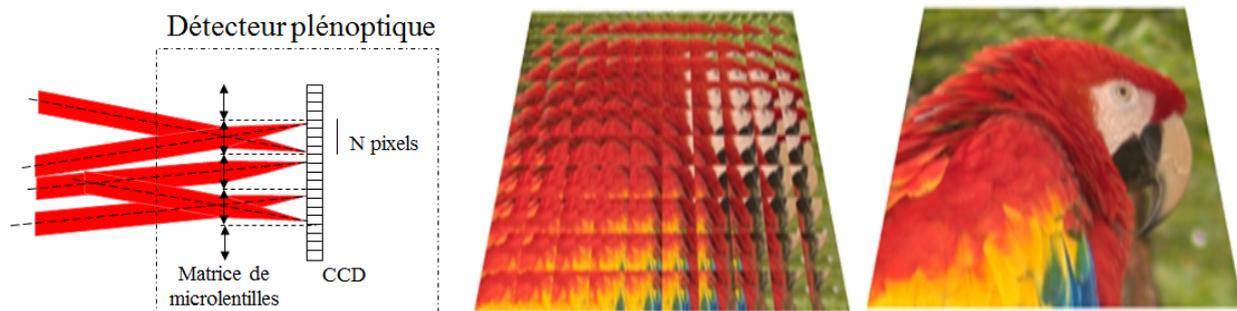


Figure 1: Appareil photographique plénoptique: principe d'acquisition des images [7]

- [1] W. Glastre, O. Hugon, O. Jacquin, H. Guillet de Chatellus, E. Lacot, "Demonstration of a plenoptic microscope based on Laser Optical Feedback Imaging," *Opt. Exp.* 21, 7294 (2013).
- [2] W. Glastre, O. Jacquin, O. Hugon, H. Guillet de Chatellus, E. Lacot, "Synthetic aperture laser optical feedback imaging using a translational scanning with galvanometric mirrors," *J. Opt. Soc. Am. A* 29, 1639 (2012). [
- [3] E. Lacot, R. Day, F. Stoeckel, "Coherent laser detection by frequency-shifted optical feedback," *Phys. Rev. A* 64, 043815 (2001)
- [4] E. Lacot, O. Jacquin, G. Roussely, O. Hugon, H. Guillet de Chatellus, "Comparative study of autodyne and heterodyne laser interferometry for imaging," *J. Opt. Soc. Am. A* 27, 2450 (2010)
- [5] O. Jacquin, W. Glastre, E. Lacot, O. Hugon, H. Guillet de Chatellus, "Acousto-optic laser optical feedback imaging," *Opt. Lett.* 37, 2514 (2012)
- [6] W. Glastre, O. Jacquin, O. Hugon, H. Guillet de Chatellus, E. Lacot, "Deep and optically resolved imaging through scattering media by space-reversed propagation," *Opt. Lett.* 37, 24821 (2012)
- [7] <http://www.plenoptiques.com/>

