

Microscopie résolue en polarisation pour l'imagerie d'ordre moléculaire dans des échantillons biologiques

Sophie Brasselet, Dora Ait-Belkacem, Alicja Gasecka, Alla Kress, Xiao Wang, Julien Duboisset, Patrick Ferrand, Hervé Rigneault

Institut Fresnel, équipe MOSAIC
CNRS UMR 6133, Universités Aix-Marseille III, Ecole Centrale Marseille
Domaine Universitaire de Saint Jérôme 13013 Marseille, France
Email: sophie.brasselet@fresnel.fr

La microscopie optique a bénéficié de progrès considérables lors de ces dernières décennies, pour l'imagerie d'évènements biologiques de plus en plus complexes, résolus spatialement et temporellement. Une information encore peu souvent utilisée est celle du couplage entre molécules actives observées et polarisation de la lumière. Nous développons des techniques de microscopie résolue en polarisation afin de pouvoir extraire des informations sur l'orientation et la structure d'arrangements moléculaires dans des milieux complexes tels que cellules isolées ou tissus. Nous avons montré qu'un contrôle de la polarisation incidente au point focal d'un objectif de microscope, variée de façon continue, permet de remonter à des informations quantitatives sur la nature « ordonnée » ou « désordonnée » de ces arrangements moléculaires [1]. Nous illustrerons le potentiel de ces techniques en fluorescence, sur la mesure d'ordre de sondes lipidiques fluorescentes dans des membranes cellulaires [2] ou sur des protéines membranaires [3]. Nous montrerons que la microscopie non-linéaire (génération de second harmonique, microscopie non-linéaire vibrationnelle) fournit également des informations complémentaires sur l'organisation des composantes de la matrice extracellulaire dans les tissus [4].

1. S. Brasselet, "Polarization resolved nonlinear microscopy: application to structural molecular and bio-imaging", *Advances in Optics and Photonics* 3, pp. 205–271 (2011)
2. A. Gasecka, T.-J. Han, C. Favard, B.R. Cho, S. Brasselet, "Quantitative imaging of molecular order in lipid membranes using two-photon fluorescence polarimetry", *BioPhys J.* 97 (10) 2854-2862 (2009)
3. A. Kress, Patrick Ferrand, H. Rigneault, Hai-Tao He, Didier Marguet, S. Brasselet, "Probing MHC Class I Protein and Lipid Order in Cell Membranes by Fluorescence Polarisation-resolved Imaging", *Biophys. J.* 101, pp. 468–476 (2011)
4. D. Ait-Belkacem, A. Gasecka, F. Munhoz, S. Brustlein, and S. Brasselet, "Influence of birefringence on polarization resolved nonlinear microscopy and collagen SHG structural imaging", *Opt Express* 18 (14) 14859-14870 (2010)