

Microscopie de polarisation plein champ sensible par codage spectral de la polarisation

Hugo Laviec, Sylvain Rivet, Matthieu Dubreuil, Yann Le Grand

Univ. Brest, OPTIMAG, UR 938, hugo.laviec@univ-brest.fr

La microscopie de polarisation représente une technique sans marquage particulièrement intéressante pour observer des échantillons biologiques fins présentant des structures fibrillaires comme le collagène ou le cytosquelette cellulaire. Nous avons récemment développé un microscope à balayage laser, reposant sur le principe de codage spectral de la polarisation, permettant de faire de l'imagerie d'échantillons faiblement biréfringent à haute cadence [1]. Cependant, cette technique ne permet pas de réaliser de l'imagerie plein champ. A cette fin, nous présentons deux techniques, toujours basées sur le principe de codage spectral de la polarisation, permettant de réaliser de l'imagerie plein champ d'un échantillon faiblement biréfringent. La première technique emploie une source blanche et une caméra hyperspectrale et permet de remonter à l'information de biréfringence (valeur du retard optique et son orientation) à partir d'un traitement dans l'espace de Fourier des données acquises [2]. Le temps d'acquisition et le temps de traitement des données sont deux facteurs limitants, rendant impossible l'imagerie en temps réel par cette technique. Pour parvenir à réaliser de l'imagerie plein champ en temps réel, la deuxième technique repose sur l'utilisation d'une caméra monochrome et d'une source dont le spectre a été structuré [3]. Cette structuration spectrale est réalisée en amont par un ensemble d'éléments de polarisation, de sorte que l'échantillon soit successivement illuminé par trois LEDs identiques dont les spectres structurés sont respectivement déphasés. La valeur du retard optique et de son orientation est obtenue par une combinaison de trois images d'intensité, chacune obtenue après illumination de l'échantillon par une LED. La grande vitesse de commutation des LED permet une acquisition de la valeur du retard optique et de son orientation en chaque pixel à une cadence compatible avec un affichage vidéo en temps réel.

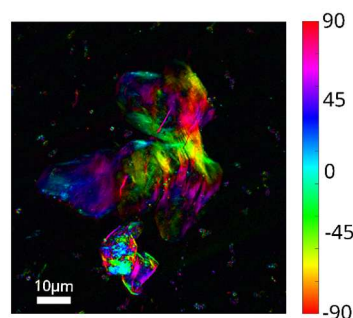


Figure 1 : Image de retard optique linéaire et azimut d'un amas de cellules buccales en codage HSV : la couleur représente la valeur de l'azimut et l'intensité la valeur du retard optique.

Références.

- 1- X. Theillier, S. Rivet, M. Dubreuil, Y. Le Grand, Optics Letters 49, 387 (2024)
- 2- H. Laviec, M. Dubreuil, S. Rivet, Y. Le Grand, Optics Letters, 49, 5171 (2024)

3- H. Laviec, S. Rivet, M. Dubreuil, Y. Le Grand, *en préparation*, Optics Letters, 2025

Nom : Laviec

Prénom : Hugo

Equipe de recherche : OPTIMAG

Statut :

☒ Doctorant

☐ Master 2 (les M2 ne peuvent postuler que pour la communication Flash/poster)

Votre préférence pour la communication :

☐ Présentation orale (**communication orale – 10 minutes + 2 minutes de questions**),

☐ Flash (**2 minutes**) + poster

☒ Poster