
OCT plein champ

Mesure et quantification des aberrations optiques

Introduction

Ce projet s'articule autour d'une modalité de tomographie optique cohérente (OCT) dite plein champ qui permet d'acquérir des coupes *en-face* d'un échantillon biologique. L'OCT est une technique interférométrique qui permet de faire des images en profondeur dans les milieux diffusants (cf préceptorat n°2). Nous avons montré dans une publication récente sur l'imagerie de la rétine [1] que l'OCT plein champ était moins sensible aux aberrations que les techniques d'imagerie traditionnelle ce qui pourrait en faire un outil idéal pour imager à la limite de diffraction sans recourir à de coûteux montages d'optique adaptative difficilement implémentable en imagerie clinique. Toutefois, nous n'avons encore jamais quantifié à quel point l'OCT plein champ est peu sensible aux aberrations. Des simulations récentes nous poussent à penser que seules les aberrations d'ordre paires sont annulées en OCT plein champ. Dans ce projet, nous proposons au stagiaire de prendre en main un système d'OCT plein champ, d'ajouter des aberrations déterministes et de quantifier la résolution du microscope via la mesure de la fonction de transfert optique pour différentes aberrations. Des simulations pourront aussi être réalisées pour appuyer les expériences, selon les envies du stagiaire.

Mission du stagiaire

Actuellement le montage expérimental ne permet d'ajouter qu'un seul type d'aberration à loi de phase parabolique. La première étape consistera donc à intégrer au montage une lentille adaptative pour introduire des aberrations déterministes d'ordres supérieurs. Le stagiaire pourra ensuite acquérir les données OCT puis quantifier la perte de résolution en fonction du degré d'aberration ajouté. Le programme d'acquisition des données est déjà fonctionnel et complètement automatisé. La chaîne de traitement des données est en cours de développement et le stagiaire pourra y contribuer. D'autre part des simulations pourront être réalisées et comparées aux résultats expérimentaux. Le stagiaire pourra par la suite participer à la rédaction d'une publication sur ce sujet.

Infos

- Ce projet est l'opportunité d'approfondir ses connaissances en optique et en programmation.
- Le stagiaire sera rémunéré.
- Le stagiaire sera encadré par Olivier Thouvenin (MCF ESPCI) et Jules Scholler (ESPCI 132).

[1] Peng Xiao et al. « FFOCT is almost insensitive to aberrations », Optics Letters, 2018

