

Vers la conception d'un système d'optique adaptative pour la photocoagulation laser de la rétine

Jessica JAROSZ

L'impact laser des systèmes actuels de photocoagulation laser de la rétine n'est pas maîtrisé. L'enjeu est d'obtenir un confinement 3D de l'impact laser, c'est-à-dire de contrôler le positionnement et l'extension de l'impact formé dans la rétine. Un confinement en profondeur d'une cinquantaine de micromètres est essentiel pour éviter de porter atteinte aux couches saines de la rétine. Un tel confinement pourrait être réalisé si l'on disposait d'un système laser plus ouvert et d'un dispositif permettant de corriger en temps réel les aberrations de l'œil.

L'optique adaptative permet une telle correction ; cette technique est utilisée depuis une vingtaine d'années dans le domaine du diagnostic (imagerie de la rétine). Cependant, sa mise en œuvre pour des applications thérapeutiques, telles que la photocoagulation laser, nécessite encore d'en améliorer la robustesse : alors qu'en imagerie il suffit de reprendre une image si la précédente est mauvaise, le confinement de l'impact laser doit être assuré en permanence durant toute la procédure chirurgicale. Le but de la thèse est de guider le développement ultérieur d'un système d'optique adaptative médical visant à assister un système de photocoagulation laser de la rétine.

Dans un premier temps, les aberrations dynamiques de l'œil ont été caractérisées. Afin de faire les bons compromis sur le design et arriver aux performances demandées, le dimensionnement du système d'optique adaptative doit en effet s'appuyer sur une solide connaissance des aberrations oculaires à corriger, aussi bien de leurs caractéristiques spatio-temporelles que de leurs origines ; c'est pourquoi un aberromètre hautement résolu avec suivi de pupille a été mis en œuvre et une campagne de mesures sur une large population comptant 69 yeux sains menée. Dans un deuxième temps, des conclusions sur le dimensionnement d'un système d'optique adaptative pour l'œil ont été tirées de l'étude d'aberrométrie réalisée. Enfin, un banc de test d'optique adaptative pour l'œil a été conçu et intégré pour valider les résultats sur le dimensionnement obtenus en simulation et se confronter aux problèmes pratiques que pose la mise en place d'un système d'optique adaptative pour l'œil.

1^{er} décembre 2015, à 14h00

Amphithéâtre Bailliart, Hôpital d'ophtalmologie des Quinze-Vingts

28, rue de Charenton

75012 PARIS

Composition du jury :

M. Richard LEGRAS (Laboratoire Aimé Cotton)	Rapporteur
M. Thierry LEPINE (Laboratoire Hubert Curien)	Rapporteur
M. Claude BOCCARA (Institut Langevin)	Examineur
Mme Marie GLANC (LESIA)	Examineur
M. Michel PAQUES (CIC 1423, INSERM, hôpital des Quinze-Vingts)	Examineur
M. Sylvain GIGAN (Laboratoire Kastler-Brossel)	Examineur, Directeur de thèse
M. Serge MEIMON (ONERA)	Co-directeur de thèse
M. Christian CHABRIER (Quantel Medical)	Invité