



Université Claude Bernard



# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **11 décembre 2017**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Laure ALSTON**

Titre de la thèse : « *Spectroscopie de fluorescence et imagerie optique pour l'assistance à la résection de gliomes: conception et caractérisation de systèmes de mesure et modèles de traitement des données associées, sur fantômes et au bloc opératoire* »



## Résumé

Les gliomes sont des tumeurs cérébrales infiltrantes difficilement curables, notamment à cause de la difficulté à visualiser toutes les infiltrations au bloc opératoire. Dans cette thèse, nous réalisons une étude clinique de spectroscopie de fluorescence de la protoporphyrine IX (PpIX) dans les gliomes de 10 patients selon l'hypothèse que les spectres collectés proviennent de la contribution de 2 états de la PpIX dont les proportions varient suivant la densité en cellules tumorales. Après avoir présenté le développement du système interventionnel proposant une excitation multi-longueurs d'onde, nous présentons son utilisation sur fantômes de PpIX mimant les propriétés des gliomes. Ceci permet tout d'abord d'obtenir les spectres émis par les 2 états séparément puis de proposer un modèle d'ajustement des spectres comme une combinaison linéaire des 2 spectres de référence sur la bande spectrale 608-637 nm. Ensuite, nous présentons la mise en place de l'étude clinique, notamment l'analyse de risques, avant d'appliquer ce système *in vivo*. Les mesures *in vivo* détectent de la fluorescence dans des tissus où le microscope chirurgical n'en détecte pas, ce qui pourrait s'expliquer par un changement d'état de la PpIX entre le cœur des gliomes et leurs infiltrations et repousse ses limites. L'intérêt de l'excitation multi-longueurs d'onde est démontré par la décroissance de la corrélation des spectres acquis aux 3 excitations suivant la densité en cellules tumorales. Enfin, nous soulevons des pistes d'étude de l'identification peropératoire des zones cérébrales fonctionnelles via une caméra ainsi que l'étude du temps de vie de fluorescence et de la fluorescence deux photons de la PpIX sur fantômes.