

## Proposition de stage :

Intitulé	Développement d'un algorithme d'extraction du cerveau sur des images IRM
Dates	Démarrage début février 2020
profils	Bac +4/+5
Projet	NeuroPDT
Responsables	Anne-Sophie Vignion-Dewalle
Contacts	<a href="mailto:anne-sophie.vignion@inserm.fr">anne-sophie.vignion@inserm.fr</a>

### I. Contexte

L'unité INSERM 1189 OncoThAI « Thérapies Assistées par Lasers et Immunothérapies pour l'Oncologie » développe des thérapies utilisant la lumière laser. Les principaux programmes de recherche de l'unité concernent les cancers localisés de certains organes parmi lesquels le cerveau (glioblastome) et les cancers diffus des cavités péritonéale (carcinose) et pleurale (mésothéliome).

### II. Sujet

Dans le cadre de la prise en charge du glioblastome (lésion cérébrale), notre unité s'intéresse à deux méthodes de délivrance de la lumière laser.

- La première méthode consiste à délivrer la lumière à l'issue de l'acte chirurgical visant à retirer la lésion et n'est donc applicable qu'aux patients opérables. Cette première méthode a pour but de détruire les cellules malades laissées par le chirurgien.
- La seconde méthode consiste à délivrer la lumière à l'aide de fibres optiques insérées dans la lésion avec pour but de la détruire. Cette méthode dite interstitielle cible les patients non opérables.

Le sujet de ce stage concerne la seconde méthode. Afin de garantir la destruction de l'entièreté de la lésion et la préservation des tissus sains voisins, nous avons développé une plateforme logicielle de planification.

Sur cette plateforme, l'utilisateur place des fibres optiques sur les images IRM de la tête du patient puis un calcul permettant de déterminer la zone traitée est effectué. Le but est que la zone traitée corresponde au mieux à la lésion. Le calcul repose sur les propriétés optiques des tissus traversés par la lumière. Il est donc primordial de connaître quels tissus sont traversés. Pour cela, une segmentation préalable correcte du cerveau sur des images IRM est essentielle.

De nombreuses méthodes de segmentation ont été proposées dans la littérature. Ces méthodes impliquent généralement des outils de traitement d'images (seuillages, érosions/dilatations, étiquetages en composantes connexes...) et nécessitent parfois des bases d'apprentissage. Dans le cadre de ce stage, une autre orientation est prise puisque le candidat aura à développer une méthode de segmentation par tessellation. La tessellation est un procédé qui consiste à subdiviser ou à fusionner les triangles de sorte à décrire au mieux n'importe quel objet 3D. Un article datant de 2002 et proposant une segmentation du cerveau par tessellation constituera une base pour le travail du candidat (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12391568>).

### III. Profil de poste

Le-la candidat-e doit avoir de solides connaissances et compétences en mathématique et informatique... Le-la candidat-e doit également avoir une bonne maîtrise du logiciel Matlab. Une autonomie correcte, une capacité à réaliser des recherches sur internet et des aptitudes à communiquer sur le sujet (documentations technique et scientifiques, présentation des résultats...) sont nécessaires pour mener à bien le projet.