

**Méthodes d'imagerie optique diffuse pour le suivi de traitements
photothérapeutiques**

Responsables : Dr. Anabela Da Silva
Tel +33 4 91 28 84 82
E-mail anabela.dasilva@fresnel.fr
Groupe DiMABio, Institut Fresnel
Adresse Institut Fresnel, Av Escadrille Normandie-Niémén, 13397 Marseille Cedex 20

Contexte : Les méthodes optiques, telles que la tomographie optique diffuse (DOT) ou photoacoustique (PAT), constituent une alternative aux modalités d'imagerie biomédicale conventionnelles telles que la tomодensitométrie à rayons X, l'IRM, la TEP, la TEMP, etc.. Elles connaissent un fort essor dans la recherche biomédicale contemporaine en raison de leur nature non invasive et de leur sensibilité à des contrastes physiologiques importants peu accessibles par d'autres approches. Nous souhaitons explorer les possibilités de ces techniques au suivi (monitoring) de traitements par photo-thérapie dynamique (PDT) et/ou thermique (PTT). Le projet s'inscrit dans le cadre partenarial vaste du projet PDT PDAC « La thérapie photodynamique pour relever le défi du traitement du cancer du pancréas » (<https://www.pepr-luma.fr/projet/pdt-pdac/>).

L'objectif principal de ce stage est d'étudier la sensibilité des techniques d'imagerie optique (DOT et/ou PAT) pour le suivi de ces thérapies.

Programme de recherche :

- Simulations numériques multiphysiques : à partir d'un jumeau numérique de pancréas humain et de logiciels de propagation des signaux optiques, thermiques et ultrasonores, mettre en place le couplage entre les divers logiciels disponibles (simulations de Monte Carlo, propagation d'ondes ultrasonores), et réaliser une étude sur la sensibilité des diverses techniques aux divers contrastes opto-mécaniques induits par le traitement considéré (absorption, diffusion, fluorescence, densité, ...).
- Implémentation d'algorithmes de reconstruction des paramètres d'intérêt (dosimétrie *in situ*, propriétés optiques, dosage de composants...). Le candidat s'appuiera sur les algorithmes implémentés dans l'équipe, d'abord en s'appuyant sur le modèle physique (Model-based) puis, par apprentissage profond, en s'appuyant, dans un premier temps, sur une base de données simulées.
- Effectuer des expériences *in vitro* sur milieux calibrés (dits « fantômes ») et *ex vivo* sur tissus prélevés.

Profil du candidat:

Niveau: Master 2 recherche ou 3A école d'ingénieur

Formation: physique, mathématiques appliquées, traitement du signal et des images, informatique appliquée

Le candidat évoluera dans un environnement pluridisciplinaire. Selon les possibilités, le stage pourra se poursuivre dans le cadre d'une thèse. Ce stage pourra faire l'objet d'une poursuite en thèse, selon les possibilités de financement.