

**LabTAU - Unité de recherche U1032**

Applications des ultrasons à la thérapie

David Melodelima, Directeur de Recherche

## Traitement des tumeurs pancréatiques par ultrasons focalisés

### Contexte

L'incidence des tumeurs pancréatiques est en constante augmentation avec un doublement du nombre de cas lors des 10 dernières années. Elles représentent, en France, 15 000 nouveaux cas par an et les statistiques prévoient un nouveau doublement du nombre de cas sur les 10 prochaines années. L'absence de traitements à visée curative pour cette pathologie font que la mortalité est quasiment égale à l'incidence.

Le LabTAU, le Centre Léon Bérard et la société EDAP-TMS collaborent depuis 6 ans sur le développement d'un dispositif médical peropératoire (c'est-à-dire durant une chirurgie, sous laparotomie) utilisant les ultrasons focalisés sous guidage par échographie-Doppler (HIFU en anglais pour High Intensity Focused Ultrasound) afin de détruire les tumeurs pancréatiques. Cette collaboration a abouti à des essais précliniques démontrant la faisabilité, l'efficacité et la sécurité d'un tel traitement. Le dispositif médical développé utilise une technologie brevetée sur les émetteurs ultrasonores qui sont de géométrie torique mais également un nouveau procédé breveté de mesure du flux Doppler permettant d'éviter tout risque de sténose des vaisseaux adjacents au pancréas et devant impérativement conserver leur fonction. Ces travaux ont permis de mettre en place un essai clinique multicentrique de Phase I/II prévoyant d'inclure, à partir de 2023, 26 patients atteints d'un adénocarcinome pancréatique localement avancé. Les inclusions se dérouleront au Centre Léon Bérard, au CHU de Clermont-Ferrand et au CHU de Saint-Etienne.

### Objectifs de travail

1. Mesures sur pièces opératoires pour déterminer l'absorption des ultrasons dans les tissus pancréatiques humains tumoraux et les tissus pancréatiques humains sains. Ces expériences seront réalisées dans l'enceinte du bloc opératoire du Centre Léon Bérard sur des échantillons provenant de résections pancréatiques, par des méthodes de pulse-écho. Ces mesures permettront un ajustement éventuel des paramètres d'exposition ultrasonores.
2. Etude de l'impact de la présence d'une prothèse biliaire sur le chemin acoustique lors d'essais de traitement *in vitro*. Il s'agit en particulier de quantifier de manière précise si la prothèse est altérée par le traitement HIFU et doit être remplacée ou si la prothèse altère le traitement HIFU. Ce point permettra d'envisager d'élargir les possibilités d'inclusion sur les tumeurs qui s'étendent au contact de la voie biliaire qui traverse le pancréas.
3. Réaliser une première étude de focalisation de manière totalement non-invasive pour traiter les tumeurs pancréatiques par HIFU. Sur la base d'images acquises sur des patients il s'agit de déterminer le positionnement et le chemin ultrasonore possible en vue du développement d'un dispositif totalement non-invasif.

### Compétences requises :

Profil ingénieur biomédical

Connaissances en acoustique, électronique et en programmation (particulièrement Matlab et C++).

### Informations complémentaires :

Durée du stage : 6 mois

Rémunération : Oui

Possibilité de poursuite en thèse : Oui, en convention CIFRE avec la société EDAP-TMS

Responsable du stage : David Melodelima (David.Melodelima@inserm.fr)

Lieu du stage : LabTAU, Unité 1032 de l'Inserm (<http://labtau.univ-lyon1.fr/>)

### Environnement de travail :

LabTAU - Unité de recherche U1032  
Bâtiment INSERM, 151 Cours Albert Thomas  
69424 Lyon Cedex 03, France  
Tél : 04 72 68 19 30 Fax : 04 72 68 19 31  
E-mail : u1032@inserm.fr



**LabTAU - Unité de recherche U1032**

Applications des ultrasons à la thérapie

David Melodelima, Directeur de Recherche

Le travail se déroulera au sein de l'axe 1 de l'unité 1032 de l'INSERM, spécialisée dans les applications thérapeutiques des ultrasons de haute intensité et en collaboration avec la société EDAP-TMS spécialisée dans l'industrialisation de dispositifs médicaux HIFU ainsi qu'avec le Centre Léon Bérard qui est un centre hospitalier dédié à la prise en charge des maladies cancéreuses.

Un poste de travail disposant de l'ensemble du matériel informatique nécessaire sera mis à disposition, l'étudiant sera formé à l'utilisation des modèles de simulations numériques du laboratoire ainsi qu'à l'utilisation de l'instrumentation ultrasonore nécessaire aux mesures acoustiques sur pièces opératoires, au pilotage des sondes de traitement et à leur calibration. Le travail se déroulera en collaboration avec les ingénieurs et techniciens du laboratoire ainsi qu'avec les autres étudiants de l'équipe. Le travail se déroulera également en collaboration avec l'équipe du bloc chirurgical du centre Léon Bérard et plus particulièrement du Dr. Aurélien Dupré. Lors du stage il sera possible d'assister aux traitements par HIFU sur patients atteints de tumeurs pancréatiques.