

## Stage M2/thèse : sonder l'élasticité de tumeurs cancéreuses avec la photoacoustique

### Institut Lumière Matière

UMR5306 CNRS  
Université Claude Bernard Lyon 1  
Domaine Scientifique de La Doua  
Bâtiment Kastler, 10 rue Ada Byron  
69622 Villeurbanne CEDEX, FRANCE

<http://ilm.univ-lyon1.fr>

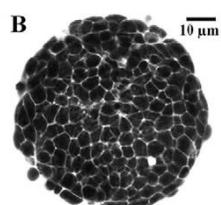
T +33 (0)4 72 43 29 93

FAX +33 (0)4 72 43 11 30

E-mail [contact.ilm@univ-lyon1.fr](mailto:contact.ilm@univ-lyon1.fr)

La façon dont les propriétés mécaniques émergent de l'assemblage élémentaire de cellules est une notion clef pour la compréhension de la formation des tissus et des mécanismes de progression de pathologies dégénératives. A titre d'exemple, la déformabilité des tumeurs conditionne leur capacité à envahir les tissus sains à travers le micro-environnement. Comprendre et agir sur la mécanique des assemblages de cellules représente donc un enjeu essentiel, notamment pour le contrôle de la progression des cancers. Cependant, aucune solution ne permet aujourd'hui de mesurer l'élasticité de tels objets, et l'implémentation d'une nouvelle méthode est nécessaire.

Les ondes acoustiques sont souvent employées pour sonder des systèmes complexes tels que les mousses, les milieux granulaires ou les gels. Elles donnent accès aux propriétés mécaniques (compressibilité, cisaillement, viscosité), et permettent d'implémenter des techniques d'imagerie non ionisantes et peu sensibles à la diffusion dans les milieux turbides. Le projet consiste donc à **mettre en place des techniques acoustiques pour sonder les assemblages élémentaires de cellules**. Cette approche permettra d'élucider le lien entre propriétés mécaniques, structure et fonctionnalité biologique, et de **proposer des solutions innovantes pour la compréhension et le contrôle des tumeurs**.



Tumeur modèle.

Afin de mettre en place une plateforme couplant les techniques de microscopie optique de pointe et les mesures ultrasonores, il est nécessaire de manipuler les ondes acoustiques sans contact avec l'échantillon. Pour cela, nous développerons un microscope inversé unique permettant la **génération et la détection par laser d'ondes ultrasonores** en utilisant la **technique photo-acoustique**.

Sur ce même dispositif, nous intégrerons un **système de compression mécanique des échantillons**. L'analyse des mesures ultrasonores et de compression obtenues sur des tumeurs modèles développées dans l'équipe Biophysique (figure ci-contre) permettra de démontrer le lien entre les propriétés mécaniques et l'état de déformation de la tumeur.

Une installation environnementale permettra ensuite de tester l'effet de différentes drogues sur les propriétés d'assemblages de cellules cancéreuses.

**Ce stage impliquera :** physique des ondes, instrumentation optique pour lasers continus et pulsés, microscopie optique, préparation d'échantillons biologiques.

**Profil du candidat :** goût pour les projets interdisciplinaires à la frontière de la physique et de la biologie. Projet à dominante optique/mécanique expérimentale. Possibilité de développer la modélisation analytique des résultats.

**Possibilité de prolongation en thèse :** oui.

**Plus d'informations :** site de [l'équipe Biophysique](#) et page personnelle de [Thomas Dehoux](#).

**Contact :** Thomas Dehoux

Institut Lumière Matière  
Université Lyon 1, Bâtiment Brillouin

+33 (0)4 72 44 85 22  
[thomas.dehoux@univ-lyon1.fr](mailto:thomas.dehoux@univ-lyon1.fr)