

Interfaces pour le vivant

Title of the research project: **Imagerie photoacoustique 3D multispectrale de la distribution de nanoparticules dans les tissus tumoraux pour le guidage de la thérapie photo-thermique.**

Thesis supervisor: **BRIDAL S. Lori**

Email address of the thesis supervisor: lori.bridal@upmc.fr

Doctoral School: ED393

Subject description:

Pour le traitement local et contrôlé de tumeurs cancéreuses, la thérapie photo-thermique (TPT) est une approche émergente, basée sur un ciblage des tissus tumoraux par accumulation de nanoparticules optiquement absorbantes, suivi d'une hyperthermie locale induite par illumination Laser. L'efficacité de la TPT repose sur une accumulation suffisante, homogène et contrôlée des nanoparticules. Or, cette accumulation peut être variable et est actuellement non prédictible. Ainsi, une imagerie de guidage de la TPT permettrait de proposer un traitement personnalisé. L'imagerie photoacoustique (IPA) est particulièrement adaptée pour cartographier l'accumulation des nanoparticules utilisées en TPT. L'IPA est une nouvelle modalité hybride qui combine lumière et ultrasons pour imager l'absorption optiques en profondeur dans les tissus (quelques cm) avec une grande résolution (~0.1 mm). Cependant, aucun lien direct n'est actuellement établi entre le signal photoacoustique mesuré et l'efficacité de chauffe par photo-thermie.

Ce projet de recherche doctoral vise à développer l'IPA pour guider la TPT sur la base d'une évaluation individualisée de chaque tumeur avant application du Laser de thérapie. Les objectifs sont : i) de caractériser de manière systématique le lien entre signal photoacoustique et puissance de chauffe de différentes nanoparticules plasmoniques dans un environnement biologique contrôlé, ii) d'évaluer dans quelle mesure l'IPA 3D réalisée sur différents types de tumeurs permet de caractériser la distribution tumorale des nanoparticules et de prédire l'efficacité thérapeutique de la TPT.

Les travaux de thèse seront menés dans deux équipes : 1) l'équipe « Développement d'imagerie et de thérapie ciblée pour le cancer et l'inflammation » du Laboratoire d'Imagerie Biomédicale qui développe l'IPA 3D préclinique pour l'imagerie de nanoparticules, 2) l'équipe « Biother » du laboratoire Matière et Systèmes Complexe qui étudie la biophysique de nanoparticules pour la TPT.