

Avis de Soutenance

Monsieur Valentin MAZELLIER

Acoustique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Caractérisation de la microstructure tissulaire et de la néovascularisation de la plaque carotidienne par ultrason.

dirigés par Monsieur Francois VARRAY et Madame Pauline MULEKI SEYA

Soutenance prévue le **jeudi 20 novembre 2025** à 14h00

Lieu : INSA 8 Rue des Sports 69100 Villeurbanne

Salle : Amphithéâtre Eugène-Freyssinet

Composition du jury proposé

| | | |
|-------------------------|------------------------------|------------------------|
| M. Francois VARRAY | Université Bernard Lyon 1 | Directeur de thèse |
| Mme Pauline MULEKI-SEYA | CNRS Lyon | Co-directrice de thèse |
| Mme Emilie FRANCESCHINI | CNRS Marseille | Examinatrice |
| M. David MELODELIMA | INSERM Lyon | Examinateur |
| Mme Lori BRIDAL | CNRS Paris | Examinatrice |
| M. Guillaume RENAUD | Université de Delft Pays-Bas | Rapporteur |
| M. Ayache BOUAKAZ | INSERM Tours | Rapporteur |
| M. Adrian BASARAB | Université Lyon 1 | Examinateur |
| Mme Ariane BLEROT | Hospices civils de Lyon | Invitée |

Mots-clés : Ultrason, plaque carotidienne, flux sanguin, Caractérisation tissulaire,

Résumé :

Les accidents vasculaires cérébraux ischémiques sont une cause d'handicap et de décès répandue. La rupture de la plaque carotidienne est à l'origine de l'obstruction d'une artère cérébrale dans la plupart des cas. Les médecins utilisent la taille de la plaque pour évaluer le risque de rupture et adapter le traitement entre médicaments et ou opération. Toutefois, la composition de la plaque est aujourd'hui reconnue comme un meilleur indicateur de sa vulnérabilité, notamment la présence d'hémorragies intra-plaques (HIP) et de néovaisseaux qui sont des composants fragilisant. L'échographie, qui est un examen de routine dans le traitement d'une plaque, n'est pas encore en mesure de les identifier. Cette thèse porte donc sur le développement de méthodes ultrasonores capables de détecter et de quantifier les HIP ainsi que les néovaisseaux en 3 dimensions. La microscopie par localisation ultrasonore repose sur la détection de microbulles injectées au patient afin d'obtenir une cartographie des vaisseaux sanguins aussi fins qu'un cheveu. Un nouveau critère de détection des microbulles dans des volumes ultrasonores a été testé sur des simulations de circulation sanguine et sur un rein de rat. Dans les deux cas, ce nouveau critère a montré une amélioration des performances de détection, et donc une amélioration de la cartographie des

vaisseaux. Le coefficient de rétrodiffusion (BSC) est une caractéristique des tissus capable de différencier les HIP des autres composants de la plaque. L'estimation du BSC en 3 dimensions est développée dans cette thèse et son intérêt par rapport à une estimation en 2 dimensions classique est démontré. Le BSC en 3 dimensions est également exploité pour déduire l'orientation des fibres musculaires, information importante pour le diagnostic de cardiopathie. Enfin, l'étude clinique CARPUS ainsi que les résultats préliminaires des deux premiers patients recrutés sont présentés.