



Université Claude Bernard



Lyon 1

# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **08 décembre 2021**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame DESCAMPS Lucie**

Titre de la thèse : « *Micro-aimants permanents auto-organisés pour l'isolation de Cellules Tumorales Circulantes dans un dispositif microfluidique* »

## Résumé



Les cellules tumorales circulantes (CTCs) ont suscité une attention particulière au fil des années en raison du potentiel de leur utilité clinique. L'isolation des CTCs directement à partir du sang (biopsie liquide) s'inscrit dans le développement d'une médecine personnalisée du cancer. Les dispositifs microfluidiques sont apparus comme des outils prometteurs pour isoler les CTCs car ils permettent entre autres une manipulation précise des cellules. Dans cette thèse, nous avons développé un dispositif microfluidique intégrant des réseaux denses de micro-aimants permanents dans le but d'isoler des CTCs viables à partir de sang total et permettre ainsi leur caractérisation ultérieure. Nous avons présenté une approche de fabrication originale, basée sur les composites polymères magnétiques, rompant avec les techniques de microfabrication standards. Les micro-aimants ont été obtenus en mélangeant des particules magnétiques de NdFeB avec une matrice PDMS, ces dernières s'auto-organisant sous l'action des interactions dipolaires. Leur caractérisation a permis de mettre en avant leur microstructure allongée et la génération de forces magnétiques allant jusqu'à plusieurs nanoNewtons à leur surface. Les micro-aimants, agissant comme des micro-pièges, ont été mis en œuvre pour l'isolation des CTCs (modélisées par des lignées cellulaires) en effectuant une déplétion des globules blancs. Nous avons étudié les performances de piégeage et de récupération du dispositif, et démontré sa compatibilité avec des analyses biologiques de routine. Enfin, le dispositif magnétophorétique a été combiné à une technologie de séparation basée sur la taille pour obtenir des échantillons d'une grande pureté, répondant ainsi aux besoins des praticiens.