

# Soutenance de thèse

Mercredi 6 avril  
14h00

Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies  
10 boulevard Thomas Gobert  
91120 Palaiseau  
Amphithéâtre

Claire POUJOLY

## “Plateforme microfluidique pour la détection électrochimique multiplexée de microARNs du cancer”

### Jury members :

Sophie GRIVEAU, Maîtresse de conférences, HDR, ENSCP, Université PSL, Rapporteur  
Gaelle LISSORGUES, Professeure, ESIEE Paris, Université Gustave Eiffel, Rapporteur  
Pierre-Yves JOUBERT, Professeur, C2N, Université Paris-Saclay, Examinateur  
Laurent THOUIN, Directeur de recherche, ENS Paris, CNRS, Examinateur  
Jean GAMBY, Chargé de recherche, C2N, CNRS, Directeur de thèse

### Abstract :

Le diagnostic précoce de maladies, telles que les cancers, représente un enjeu sociétal majeur. Pour répondre à ce besoin, de nouveaux outils de diagnostic fiables, rapides et miniaturisés doivent être mis au point. Dans ce contexte, les microARNs ont été identifiés comme biomarqueurs clés pour le diagnostic précoce de cancers. Plus précisément, la détection de combinaisons précises de séquences de microARNs assure une fiabilité maximale du diagnostic.

Le but de mon doctorat était de développer un dispositif microfluidique pour la détection électrochimique multiplexée de plusieurs séquences de microARNs. Ce dispositif composé de deux principaux modules, permet la détection de séquences spécifiques de microARNs, d'une vingtaine de paires de bases, en 30 minutes avec une limite de détection de  $10^{-12}$  M, sans amplification préalable. Ce niveau de sensibilité et de spécificité est rendu possible grâce à l'intégration d'un capteur électrochimique à deux électrodes dans un dispositif microfluidique, et à l'utilisation d'un intercalant rédox, le bleu de méthylène, dans la solution électrolyte pour un transfert d'électrons longue distance. La géométrie de la puce microfluidique est conçue pour permettre la détection simultanée d'une combinaison de microARNs, composée de huit séquences différentes. En amont, un module microfluidique est adapté pour la dénaturation de doubles brins d'acides nucléiques, préalablement greffés sur des nanoparticules, par hyperthermie magnétique. Ce module permet la pré-concentration de séquences cibles de microARNs avant le module de détection.

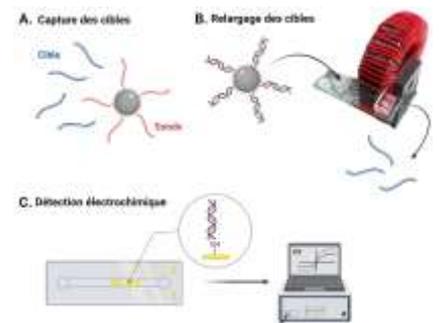


Figure 1 : Différentes étapes pour la détection spécifique d'une séquence d'acide nucléique cible. A. Capture des acides nucléiques cibles sur des nanoparticules magnétiques préalablement fonctionnalisées par des ADN sondes. B. Relargage des acides nucléiques cibles par hyperthermie magnétique en microfluidique. C. Détection électrochimique, intégrée en microfluidique, des acides nucléiques cibles.