



PSINANO

université
PARIS-SACLAY

Stage de recherche de 6 mois

Caractérisation de Vésicules Extracellulaires par des approches microfluidiques et électrocinétiques

Disciplines : Chimie analytique, bioanalyse

Laboratoire d'accueil : Institut Galien Paris-Saclay (UMR 8612)

Équipe d'accueil : Protéines et Nanotechnologies en Sciences Analytiques (PNAS)

Responsable équipe : Myriam Taverna

Lieu : Faculté de Pharmacie, Université Paris-Saclay, 17 Avenue des Sciences, 91400 Orsay

Durée du contrat : 6 mois au premier semestre 2024

Rémunération : Gratifications

Responsable du stage : Sameh Obeid

Sujet de recherche : Les Vésicules Extracellulaires (VEs) sont des nanoparticules (30-1000 nm) sécrétées par l'ensemble de cellules des organismes vivants. Elles jouent un rôle crucial dans la communication intercellulaire et sont impliquées dans divers processus physiopathologiques (inflammation, réponse immunitaire...). Les VEs sont considérées comme des potentielles sources de biomarqueurs pour diverses pathologies (cancer, maladies neurodégénérative...), mais aussi comme des nanovecteurs très promoteurs pour la délivrance de molécules bioactives et de médicaments [1]. Cependant, il reste difficile de détecter et caractériser les VEs ayant incorporé des molécules actives. De plus, l'impact de leur incorporation sur leurs propriétés et devenir in vivo des VEs reste à élucider.

Ce projet vise à explorer de nouvelles approches microfluidiques et/ou miniaturisées pour la caractérisation de VEs. Dans ce contexte, l'institut Galien Paris-Saclay a tout récemment développé deux méthodes analytiques indépendantes : l'une qui permet une préconcentration et une séparation électrocinétique de sous-populations de VEs par **Électrophorèse Capillaire (EC)** [2], et l'autre qui permet une mesure de la taille de vésicules par **Analyse de Dispersion de Taylor (TDA)** [3]. L'objectif plus spécifique de ce stage sera de concevoir un couplage en ligne entre ces deux étapes qui fournira des informations très précieuses sur la distribution des charges et des tailles de VEs intactes ou modifiées. Ceci pourrait ensuite être ultérieurement exploité pour développer des approches thérapeutiques sur des populations de VEs bien définies, pertinentes et de qualité constante. Le/la stagiaire devra ainsi développer des stratégies reposant sur l'électrophorèse capillaire et la microfluidique pour réaliser ce couplage d'un point de vue instrumental mais aussi méthodologique. Le marquage de VEs avec différentes sondes fluorescentes et l'encapsulation de différents types de molécules (ARN ou principe actif) seront envisagés et développés. Il/elle

participera à la caractérisation de VEs avec des techniques analytiques plus conventionnelles telles que la Nanoparticle Tracking Analysis (NTA) et la diffusion de lumière (DLS).

Ce sujet à l'interface de la bioanalyse, la chimie analytique et la nanomédecine, est financé par l'objet interdisciplinaire PSiNano de l'université Paris-Saclay. Il sera réalisé en collaboration avec une société privée (Excilone) produisant des VEs issues du lait de mammifères. Il s'adresse à un(e) étudiant(e) en M2 ou école d'ingénieur en chimie analytique ou physico-chimie. Des connaissances en méthodes séparatives et bioanalyse sont nécessaires.

Techniques ou méthodes utilisées :

- Méthodes séparatives basées sur l'électrophorèse capillaire
- Marquage de VEs par des sondes fluorescentes et encapsulation de molécules actives
- Techniques de diffusion de lumières (NTA et DLS)

Contact : Envoyer CV, lettre de motivation et une lettre de recommandation d'un précédent maître de stage le cas échéant à sameh.obeid@universite-paris-saclay.fr; myriam.taverna@universite-paris-saclay.fr

Références :

[1] G. van Niel et al., Nat. Rev. Mol. Cell Biol. (2018). doi: 10.1038/nrm.2017.125.

[2] M. Morani et al., Analytica Chimica Acta 2020. doi: 10.1016/j.aca.2020.06.073

[3] S. Obeid et al., Journal of Chromatography A 2023. doi: 10.1016/j.chroma.2023.464189