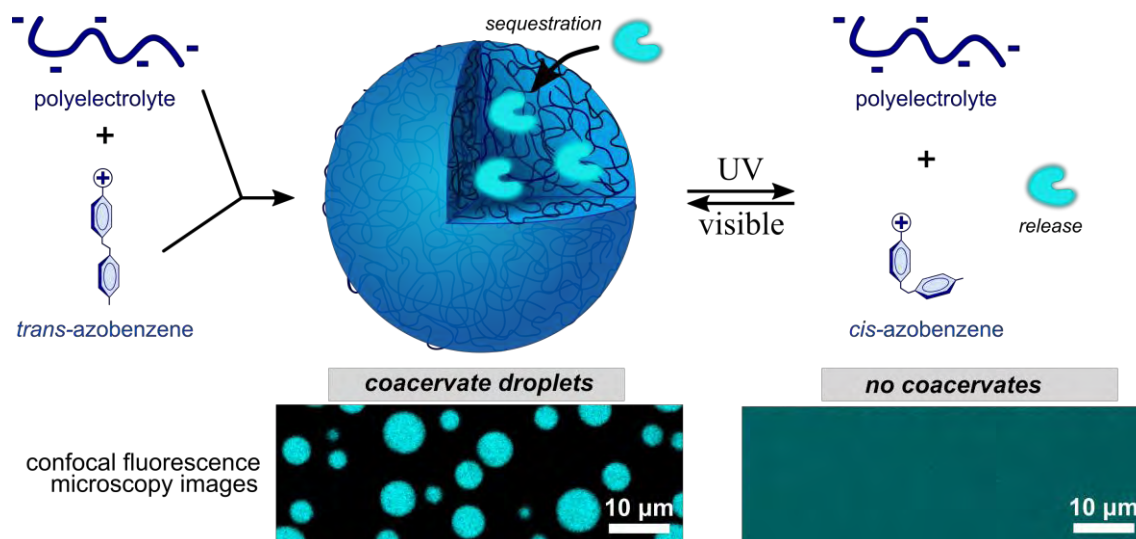


Offre de thèse

Coacervats photostimulables comme compartiments biomimétiques

Description du projet. Les cellules vivantes sont des compartiments chimiques complexes capables d'orchestrer de façon dynamique plusieurs réactions à la fois. Les coacervats – des microgouttelettes produites par séparation de phase liquide-liquide associative entre polyélectrolytes de charge opposée – représentent des modèles simplifiés de compartiments cellulaires.¹ Ces coacervats sont capables de capturer de façon sélective des espèces (bio)chimiques, et ainsi favoriser des réactions enzymatiques et chimiques. Pourtant, il reste difficile de contrôler ces réactions au sein des coacervats. Une approche intéressante vise à former et dissocier de façon réversible les coacervats en réponse à un stimulus. Le but de cette thèse est de concevoir des coacervats photo-stimulables par auto-assemblage entre des molécules d'azobenzène et des polyélectrolytes.² Nous synthétiserons une série de dérivés d'azobenzène dont les propriétés de photo-isomérisation seront exploitées pour formuler des coacervats capables de s'assembler et de se dissocier en réponse à la lumière. Les cinétiques de formation/dissolution seront caractérisées par microfluidique. Nous exploiterons ensuite la formation/dissolution réversible des coacervats pour contrôler l'encapsulation de biomolécules et des réactions (bio)chimiques.³ Ces résultats ouvriront de nouvelles perspectives pour le contrôle de réactions dans des compartiments modèles, et conduiront à des informations cruciales pour l'émergence des premières cellules vivantes.

1. N. Martin, [Dynamic synthetic cells based on liquid-liquid phase separation](#), *ChemBioChem*, **20**, 2553-2568 (2019)
2. N. Martin *et al.* [Photoswitchable phase separation and oligonucleotide trafficking in DNA coacervate microdroplets](#), *Angew. Chem. Int. Ed.*, **58**, 14594-14598 (2019)
3. T. Fraccia, N. Martin, [Non-enzymatic oligonucleotide ligation in photoswitchable coacervate protocells sustains compartment-content coupling](#), *ChemRxiv* (2021)



Environnement de travail. Ce projet est coordonné par le [Dr. Nicolas Martin](#) au [Centre de Recherche Paul Pascal](#) (CRPP, Pessac, France). Le CRPP dispose d'infrastructures de pointe pour la formulation et la caractérisation de la de la matière molle (polymères, tensio-actifs, auto-assemblages), ainsi qu'en microfluidique.

Profil attendu. Master en physico-chimie ou chimie avec un fort intérêt pour la recherche interdisciplinaire, notamment à l'interface entre la chimie et la physicochimie de la matière molle. La maîtrise de l'anglais scientifique est requise. L'*Université de Bordeaux* souscrit au principe d'égalité d'accès à l'emploi.

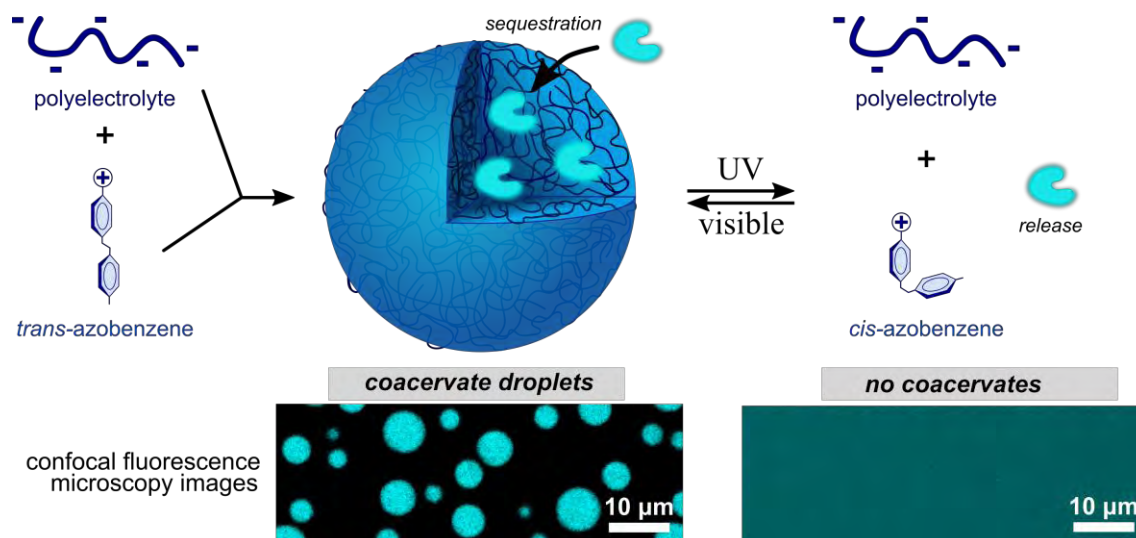
Candidature. Cette thèse débutera en septembre/octobre 2022. Pour postuler, veuillez envoyer votre CV, vos derniers relevés de notes et une lettre de motivation à : nicolas.martin@crpp.cnrs.fr

PhD position available

Light-responsive coacervate droplets as bio-inspired compartments

Project description. Living cells are complex chemically reactive compartments that dynamically orchestrate multiple reactions at the same time. Coacervate micro-droplets produced by associative liquid-liquid phase separation between oppositely charged polyelectrolytes are good candidates to model simplified cells.¹ Coacervates selectively sequester (bio)molecular solutes, and can sustain both enzymatic and non-enzymatic chemical reactions. However, control over reactivity in coacervates remains challenging. A promising approach is to dynamically modulate the formation and dissolution of coacervate droplets with external stimuli. The aim of this PhD is to design light-responsive coacervates produced by self-assembly between azobenzene molecules and oppositely charged polyelectrolytes. We will synthesize a series of charged azobenzene derivatives and will exploit their photo-isomerization properties to form and dissolve coacervate droplets in response to light.² The kinetics of coacervate formation/dissolution will be characterized by microfluidics. We will then exploit the reversible formation/dissolution of these coacervates for the spatiotemporal control of biomolecule encapsulation and (bio)chemical reactivity.³ Our results will open new perspectives for the control over reactions in artificial cells and shed light on the emergence of the first protocells.

1. N. Martin, [Dynamic synthetic cells based on liquid–liquid phase separation](#), *ChemBioChem*, **20**, 2553-2568 (2019)
2. N. Martin *et al.* [Photoswitchable phase separation and oligonucleotide trafficking in DNA coacervate microdroplets](#), *Angew. Chem. Int. Ed.*, **58**, 14594-14598 (2019)
3. T. Fraccia, N. Martin, [Non-enzymatic oligonucleotide ligation in photoswitchable coacervate protocells sustains compartment-content coupling](#), *ChemRxiv* (2021)



Expected candidate's profile. MSc degree in soft matter or chemistry, with a strong interest for interdisciplinary research, especially at the interface between chemistry and soft matter. The *University de Bordeaux* is an equal opportunity employer that supports gender equality.

Work environment. The project is coordinated by [Dr. Nicolas Martin](#) at [Centre de Recherche Paul Pascal](#) (CRPP, Pessac, France). This lab provides cutting-edge facilities for the formulation and characterization of soft matter systems (polymers, surfactants, self-assemblies etc.), together with state-of-the-art microfluidic facilities.

Application. The PhD is expected to start in September/October 2022. To apply, please send your CV, your last academic transcript and a cover letter to: nicolas.martin@crpp.cnrs.fr