

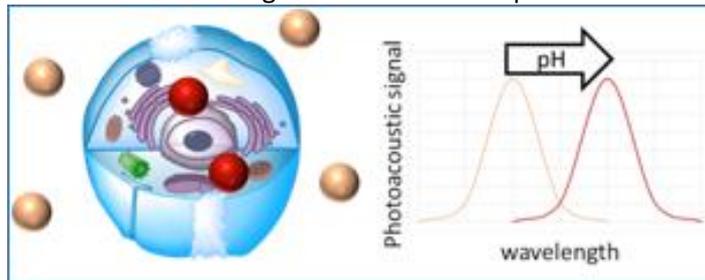
Thèse de doctorat (H/F) : Nanovecteurs multifonctionnels biocompatibles à base de nouveaux chromophores organiques : synthèse, propriétés photophysiques, applications.

Dans le cadre du projet « Contrôle des propriétés d'Absorption optique des nanovecteurs pour l'imagerie PhotoAcoustique » (**CAP-Photoac**) financé par l'ANR de 2021 à 2025 (ANR 21-CE09-0024-01), nous nous intéressons à l'**élaboration de nouveaux colorants et nouvelles nanoparticules pour l'imagerie photoacoustique**. Ces nanoparticules seront conçues pour être à la fois des agents d'imagerie et des **nanovecteurs de médicaments**. Les nanovecteurs (NVs) devraient en effet profondément modifier le traitement de maladies courantes telles que la polyarthrite rhumatoïde ou le cancer. Améliorer l'efficacité des NVs passera par une sélection des patients via l'imagerie de l'accumulation. Le projet **CAP-Photoac** vise donc à préparer des NVs marqués avec des **composés organiques agents de contraste pour l'imagerie photoacoustique (IPA)**. L'IPA est une modalité émergente capable de cartographier (profondeur cm, résolution ~ 0,1 mm) l'absorption optique *in vivo*. Nous avons déjà mis au point des **nouveaux absorbeurs moléculaires pour marquer des NVs polymériques** (thèse J.B. Bodin). Nous cherchons maintenant à **élaborer des fluorophores sensibles au pH et à les intégrer aux NVs pour étudier leur pénétration cellulaire** (schéma ci-dessous). Stabilité, biocompatibilité, propriétés photophysiques et photoacoustiques des NVs seront caractérisées. De nouvelles formulations des fluorophores pourront être envisagées. Leurs cinétiques d'accumulation intratissulaire et intracellulaire pourront ensuite être étudiées dans un modèle de souris par IPA et imagerie de fluorescence.

Compétences attendues :

La personne recrutée devra posséder des compétences en :

- Synthèse organique ; Physico-chimie ; Des connaissances en photophysique (spectroscopie UV-Vis et de fluorescence) seraient appréciées.



Contexte de travail

Le/la doctorant.e recruté.e travaillera au sein **des laboratoires PPSM (UMR8531) et ISMO (UMR8214)**, au sein des nouveaux campus de l'ENS Paris-Saclay et bâtiment 520 de l'ISMO (sur le Plateau du Moulon-Saclay). Le PPSM est un laboratoire qui s'intéresse aux **molécules et aux matériaux stimulables**, par de la lumière ou des électrons et qui rassemble en son sein des expertises allant de la **synthèse de nouveaux composés** au développement d'instrumentations innovantes. L'ISMO est un laboratoire à l'interface de nombreux domaines. Les équipes s'intéressent à la physique moléculaire et ses applications, aux nanosciences, à la physique pour la biologie. Deux approches sont développées : la **photophysique** (une grande partie du spectre de la lumière, des X à l'IR, est utilisée pour sonder la dynamique induite par l'excitation optique des systèmes étudiés) et les **imageries** : optique et à sonde locale. En particulier, le/la doctorant.e recrutée travaillera avec **Gilles Clavier** [au PPSM](#), dont l'objectif est le développement de nouveaux absorbeurs actifs en fluorescence et/ou photoacoustique afin d'aller vers des NVs pour l'imagerie. Le/la doctorant.e étudiera les propriétés photophysiques (absorption, fluorescence) au laboratoire [ISMO](#) avec **Rachel Méallet**. Les nanovecteurs marqués seront préparés en collaboration avec Nicolas Tsapis ([IGSP](#)) spécialiste de la formulation. Jérôme Gateau apportera son expertise en imagerie photoacoustique ([LIB](#)).

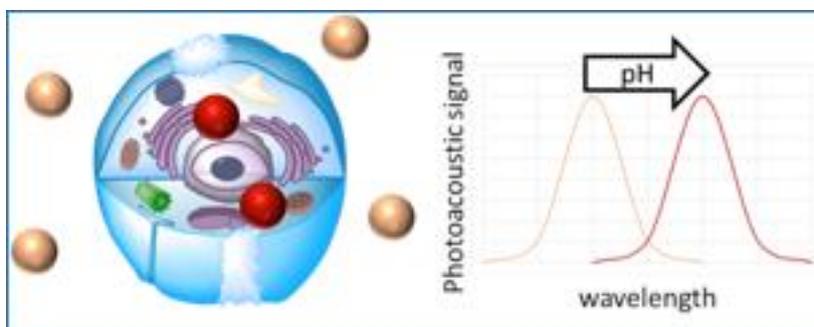
Durée 36 mois, début septembre 2022

Candidature : via ADUM

Contacts : Gilles Clavier (gilles.clavier@ens-paris-saclay.fr), Rachel Méallet (rachel.meallet-renault@universite-paris-saclay.fr)

PhD Thesis (M/F): Biocompatible multifunctional nanovectors based on novel organic chromophores: synthesis, photophysical properties, applications.

In the framework of the project "Control of Optical Absorption Properties of Nanovectors for PhotoAcoustic Imaging" (**CAP-Photoac**) funded by ANR from 2021 to 2025 (ANR 21-CE09-0024-01), we are interested in the development of **novel dyes and nanoparticles for photoacoustic imaging**. These nanoparticles will be designed to be both imaging agents and **drug nanovectors**. Nanovectors (NVs) are expected to profoundly change the treatment of common diseases such as rheumatoid arthritis or cancer. Improving the efficacy of NVs will require patient selection via accumulation imaging. The CAP-Photoac project therefore aims to prepare **NVs labeled with organic contrast agents** for photoacoustic imaging (PAI). PAI is an emerging modality capable of mapping (cm depth, ~ 0.1 mm resolution) optical absorption *in vivo*. We have **already developed new molecular absorbers to label polymeric NVs** (J.B. Bodin thesis). We are **now seeking to develop pH-sensitive fluorophores and to integrate them into NVs to study their cellular penetration** (scheme below). Stability, biocompatibility, photophysical and photoacoustic properties of NVs will be characterized. New formulations of fluorophores can be considered. Their intra-tissue and intracellular accumulation kinetics will then be imaged in a mouse model by PAI and fluorescence imaging.



Skills : The person recruited should have skills in: Organic synthesis; Physical-chemistry ; Knowledge in photophysics (UV-Vis and fluorescence spectroscopy) would be appreciated.

Context

The PhD student will work in the [PPSM \(UMR8531\)](#) and [ISMO \(UMR8214\)](#) laboratories, in the new campus of ENS Paris-Saclay and building 520 of ISMO (on the Plateau du Moulon-Saclay). The PPSM is a laboratory that focuses **on molecules and materials that can be stimulated by light or electrons** and that gathers expertise ranging from the **synthesis of new compounds** to the development of innovative instrumentation. ISMO is a laboratory at the interface of many fields. The teams are interested in molecular physics and its applications, nanoscience, and physics for biology. Two approaches are developed: **photophysics** (a large part of the light spectrum, from X to IR, is used to probe the dynamics induced by the optical excitation of the studied systems) and **imaging**: optical and local probe. In particular, the PhD student will work with **Gilles Clavier** at [PPSM](#), whose objective is the development of **new fluorescence and/or photoacoustic active absorbers** in order to move towards NVs for imaging. The PhD student will study the **photophysical properties** (absorption, fluorescence) at the [ISMO](#) laboratory with **Rachel Méallet**. Labelled nanovectors will be prepared in collaboration with Nicolas Tsapis ([IGSP](#)), a formulation specialist. Jérôme Gateau will bring his expertise in photoacoustic imaging ([LIB](#)).

Duration : 36 months starting 2022 Sept.

Application : through the dedicated ADUM website

Contacts : Gilles Clavier (gilles.clavier@ens-paris-saclay.fr), Rachel Méallet (rachel.meallet-renault@universite-paris-saclay.fr)