

FINANCEMENT DE THÈSE ACQUIS

Durée : 3 ans à compter du 1^{er} octobre 2024

NANTES UNIVERSITÉ - FRANCE

ÉLABORATION ET ÉTUDES DE MATÉRIAUX PHOTOSTIMULABLES COOPÉRATIFS POUR MODULER L'ORGANISATION DE SYSTÈMES BIOLOGIQUES COMPLEXES

Le façonnage de composés moléculaires sous forme de matériaux est devenu omniprésent dans de nombreux domaines de la vie quotidienne (médicaments, afficheurs, écrans plats...). Il procède la plupart du temps par auto-assemblage de petites molécules fonctionnelles pour former des nanomatériaux ou des films nanométriques dont les propriétés sont gouvernées par l'orientation et la densité en molécules. Si de nombreux efforts ont porté sur l'optimisation des propriétés individuelles des molécules, les études s'intéressant à la maîtrise de phénomènes coopératifs aux échelles nanométriques sont encore balbutiantes. Et pourtant, l'activation de réponses d'ensemble sous l'effet d'une faible perturbation, qu'elle soit d'ordre optique, mécanique, thermique, électrique, ou encore magnétique, offre un très fort potentiel (matrice de croissance d'organoïdes en biologie, matériaux thermoélectriques pour la production d'énergie par récupération de chaleur, spintronique pour le transfert et le stockage d'information, ou encore conception de micro-et nanorobots comme futurs actuateurs en médecine chirurgicale).

Dans ce contexte, les travaux de thèse porteront sur des molécules photoactivables connues pour entraîner des réponses macroscopiques sous forme de matériaux, comme la délivrance de principes actifs ou la déformation contrôlée de films minces (Figure 1). Il s'agira non seulement d'élaborer ces molécules, mais également d'étudier leurs processus coopératifs sous forme de films minces, et d'en exploiter les déformations d'ampleur pour moduler les propriétés de surface et ainsi contrôler l'adhésion et les interactions de systèmes biologiques complexes (cellules, adduits protéiniques). Les études physico-chimiques menées viseront d'abord à sonder l'aptitude à la déformation de ces films, alors exposés à l'effet de la lumière ou à une perturbation mécanique, engendrée à l'échelle nanométrique par une pointe de microscope à force atomique (AFM). Elles s'étendront ensuite au couplage de systèmes biologiques avec des surfaces photodéformables pour modifier de manière contrôlée et quantifier l'organisation et les réponses associées grâce à l'utilisation seule de lumière.

L'ensemble des travaux de thèse sera mené dans le cadre d'un programme national de l'ANR (EUR LUMOMAT) et se déroulera conjointement dans les laboratoires CEISAM – UMR CNRS 6230 et IMN – UMR CNRS 6502 de Nantes Université, ayant développé une forte expertise dans la fabrication et les caractérisations photophysiques et mécaniques de nanomatériaux moléculaires et polymériques, pour des applications biologiques et optoélectroniques variées. La personne recrutée devra faire preuve d'une forte motivation, d'une ouverture d'esprit interdisciplinaire, et d'une formation solide en physico-chimie moléculaire.

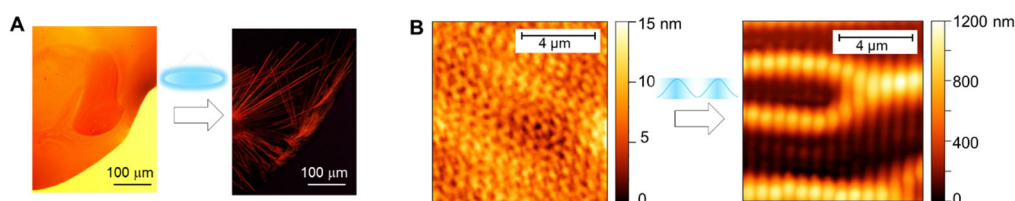


Figure 1. Modifications de la matière photoinduite. A) Transition amorphe-cristallin sous illumination homogène. B) Formation de superstructures micrométriques sous illumination structurée.

Contacts : Eléna Ishow / Stéphane Cuénot

Nantes Université - Faculté des Sciences et Techniques CEISAM & IMN

E-mail : elena.ishow@univ-nantes.fr / stephane.cuenot@cnrs-imn.fr

<https://ceisam.univ-nantes.fr> / <https://www.cnrs-imn.fr>