

Sujet de thèse

Laboratoire : MOLTECH-Anjou, UMR CNRS 6200, Université d'Angers (<http://moltech-anjou.univ-angers.fr/>)

Titre du sujet de thèse : **Élaboration de systèmes moléculaires multi-chromophoriques pour l'électronique moléculaire**

Contact : Lionel Sanguinet (lionel.sanguinet@univ-angers.fr) & Philippe Leriche (philippe.leriche@univ-angers.fr)

Financement envisagé : Allocation doctorale de l'Université d'Angers

Résumé:

L'électronique moléculaire vise à développer des composants de tailles nanoscopiques comme des interrupteurs moléculaires, porte-logiques, mémoires... Cette approche permet également d'imaginer à l'échelle d'une molécule *via* l'ingénierie moléculaire, des systèmes capables de répondre non pas à un seul mais à plusieurs stimuli et ceci de manière potentiellement graduelle, et ouvre donc le champ vers de nouveaux types de composants logiques ou bien de capteurs moléculaires.

Dans cet objectif, plusieurs groupes ont déjà développé des assemblages organiques complexes constitués d'unités distinctes stimulables de manières différentes. Cependant de tels systèmes sont d'une part coûteux à synthétiser et d'autre part l'adressage sélectif des unités constitutives est complexe à réaliser.

Une autre approche consiste donc à développer des systèmes stimulables multi-modes c'est-à-dire des systèmes qui peuvent être commutés de façon réversible entre deux états en utilisant de façon indifférenciée plusieurs types de stimulations (photons, protons, électrons, etc...). Dans ce contexte, nous avons récemment démontré que l'association d'une unité benzazolooxazolidine (BOX) avec un système redox conduisait à l'élaboration d'un interrupteur moléculaire tri-mode (photons, protons, électrons). En plus des propriétés chromophoriques dans le visible, ce système permet de moduler très fortement les propriétés optiques non-linéaires (ONL).^{1,2} Cependant, ce premier prototype ne conduit qu'à la modulation des propriétés physico-chimiques du système uniquement sur deux niveaux (schémas ci-contre).

L'objectif de cette thèse est d'augmenter ce nombre d'états et ainsi permettre d'obtenir plusieurs niveaux discrets de réponse du système à une même stimulation. Pour atteindre cet objectif, nous nous proposons d'élaborer des systèmes multi-chromophoriques par association de plusieurs unités BOX et redox soit à l'aide de plateformes organiques bi- ou tridimensionnelles (comme par exemple des dérivés du spirobifluorene³) soit *via* l'élaboration de systèmes organo-métalliques par chimie de coordination. De plus, les propriétés de commutation multi-mode des unités constitutives envisagées et leurs possibles interactions, soit à travers l'espace soit par conjugaison, laissent présager deux modes de réponse de ces systèmes. Ainsi ces systèmes multi-stimulables relativement simples pourront présenter à la fois une conversion graduelle et une commutation complète en fonction de la nature du stimulus employé. (schémas ci-contre). Si de nombreuses applications peuvent être envisagées pour de tels systèmes moléculaires multi-chromophoriques, nous nous focaliserons dans un premiers temps *via* un réseau de collaborateurs nationaux et internationaux sur l'élaboration de switch ONL en ce qui concerne les composés purement organiques et de systèmes à propriétés magnétiques modulables via l'utilisation d'ion métalliques paramagnétiques comme le Fe(II).

Profil: Pour ce projet multidisciplinaire, nous recherchons un ou une candidate avec de solides compétences en synthèse organique mais aussi présentant un intérêt pour la caractérisation physico-chimique (spectroscopie et électrochimie) de systèmes moléculaires fonctionnels. Ce travail se situant dans un cadre collaboratif, l'étudiant(e) sera certainement amené(e) à effectuer des missions de plusieurs semaines dans les laboratoires partenaires pendant la durée de sa thèse.

Bibliographie:

1. Szaloki, G.; Alevéque, O.; Pozzo, J.-L.; Hadji, R.; Levillain, E.; Sanguinet, L. *J. Phys. Chem. B* **2015**, *119* (1), 307-315.
2. Bondu, F.; Hadji, R.; Szaloki, G.; Alevéque, O.; Sanguinet, L.; Pozzo, J.-L.; Cavagnat, D.; Buffeteau, T.; Rodriguez, V. *J. Phys. Chem. B* **2015**, *119* (22), 6758-6765.
3. Jeux, V.; Dalinot, C.; Allain, M.; Sanguinet, L.; Leriche, P. *Tetrahedron Lett* **2015**, *56* (11), 1383-1387.

