

## Proposition de thèse financement MESR

### Design de briques moléculaires photo-actives : des molécules multifonctionnelles au matériau (English version below)

Nous sommes à la recherche de candidats motivés pour une thèse portant sur de nouvelles stratégies de multifonctionnalisation de complexes de coordination dans le cadre d'un projet collaboratif.

#### Informations pratiques :

La thèse sera effectuée au sein de l'équipe « Organométalliques, matériaux et catalyse », rattachée à l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes, UMR 6226 CNRS-Université Rennes 1 France.

Le salaire mensuel net sera de l'ordre de 1400 euros (Allocation Ecole Doctorale / Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche)

**Durée :** 36 mois à partir d'octobre 2017.

#### Le projet :

Les procédés d'absorption multiphotonique présentent de nombreux avantages en comparaison de l'absorption monophotonique conventionnelle, qui ont donné lieu à des applications multiples en microscopie, stockage optique de données, microfabrication, thérapie photodynamique... Ces applications ont généré une demande accrue de chromophores spécifiques présentant des sections efficaces élevées. Dans ce contexte, notre équipe s'est orientée vers l'ingénierie de complexes de transition pour les applications optiques non linéaires. Ce projet porte sur la conception et l'étude de complexes de métaux de transition pour l'ingénierie de matériaux, qui associeront, au sein d'une même molécule, des ligands dédiés à l'absorption multiphotonique et une unité fonctionnelle dédiée à une application visée telle que détection optique, photodissociation de ligand ou photopolymérisation. Le travail sera essentiellement lié à la réalisation et la caractérisation de molécules photo-actives<sup>1,2</sup> (luminescence, commutation optique, absorption multiphotonique) dans le cadre d'un projet collaboratif (coll. O. Soppera, J-P Malval, Mulhouse; N. Sojic, Bordeaux; S. Draper, Dublin).

A terme, l'objectif de ce projet est de concevoir et de synthétiser des systèmes multifonctionnels et de les incorporer au sein ou à la surface de matrices polymères microstructurées pour des applications au titre de matériaux émissifs originaux.

#### Profil du candidat :

Le / la candidat(e) devra faire preuve d'enthousiasme, d'initiative et d'autonomie pour gérer ce projet.

Nous recherchons un(e) candidat(e) possédant un M2 et/ou un diplôme d'ingénieur dans le domaine de la chimie organique ou de coordination : une formation pratique en synthèse organique/inorganique, purification et analyse est requise. La maîtrise des méthodes de caractérisations spectroscopiques (absorption, émission, durée de vie..) et électrochimiques usuelles seraient un plus.

#### Comment postuler :

Pour la pré-sélection, envoyer un CV, une lettre de motivation, les notes de master M1/M2 et/ou le classement à l'issue des 2ème et 3ème années d'école d'ingénieurs ainsi que les coordonnées (e-mail et/ou téléphone) de deux personnes susceptibles de donner une appréciation sur le candidat / la candidate à Huriye Akdas-Kilig (MCF) ([huriye.akdas@univ-rennes1.fr](mailto:huriye.akdas@univ-rennes1.fr)), Jean-Luc Fillaut (DR CNRS) ([jean-luc.fillaut@univ-rennes1.fr](mailto:jean-luc.fillaut@univ-rennes1.fr))

#### Publications en relation avec le projet :

1. Akdas-Kilig, H.; Godfroy, M.; Fillaut, J.-L.; Donnio, B.; Heinrich, B.; Kędziora, P.; Malval, J.-P.; Spangenberg, A.; van Cleuvenbergen, S.; Clays, K.; Camerel, F., Mesogenic, Luminescence, and Nonlinear Optical Properties of New Bipyrimidine-Based Multifunctional Octupoles. *The Journal of Physical Chemistry C* **2015**, *119* (7), 3697-3710.
2. Amar, A.; Savel, P.; Akdas-Kilig, H.; Katan, C.; Meghezzi, H.; Boucekkine, A.; Malval, J.-P.; Fillaut, J.-L., Photoisomerisation in Aminoazobenzene-Substituted Ruthenium(II) Tris(bipyridine) Complexes: Influence of the Conjugation Pathway. *Chemistry – A European Journal* **2015**, *21* (22), 8262-8270.
3. Spangenberg, A.; Malval, J.-P.; Akdas-Kilig, H.; Fillaut, J.-L.; Stehlin, F.; Hobeika, N.; Morlet-Savary, F.; Soppera, O., Enhancement of Two-Photon Initiating Efficiency of a 4,4'-Diaminostyryl-2,2'-bipyridine Derivative Promoted by Complexation with Silver Ions. *Macromolecules* **2012**, *45* (3), 1262-1269.

## PhD thesis offer in Rennes

### Design of multifunctional photo-active molecular building blocks

We are currently looking for experienced and highly motivated PhD candidates for a thesis project centered on the design, synthesis and optical studies of multifunctional coordination complexes.

**PhD funding** from the French Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (*MESR*)  
net salary ~1400€).

**Beginning:** October 2017

**Duration:** 36 months

**Location:** Team: Organometallics, Materials and Catalysis, Institut des Sciences Chimiques de Rennes  
UMR6226, Université Rennes 1 France

#### Description:

Two-photon absorption has important advantages over conventional one-photon absorption, which has led to applications in microscopy, microfabrication, three-dimensional data storage, photodynamic therapy, and for the localized release of bio-active species. These applications have generated a demand for new dyes with high two-photon absorption cross-sections. In this context, this project concerns the design and the study of transition metals complexes that will associate, in a same molecule, ligands dedicated to the multiphotonic absorption and a functional unit dedicated to specific functions such as drug release or sensing.

You will contribute to the realization and the characterization of photo-active molecules showing different functionalities<sup>1,3</sup> as luminescence, photochromism or optical switching, within the framework of a collaborative project (coll. N. Sojic, Bordeaux; S. Draper, Dublin; O. Soppera, J-P Malval, Mulhouse).

The objectives are:

- i) the synthesis of new conjugated chromophores and coordination complexes.
- ii) the in-depth study of the optical properties (luminescence, multiphotonic absorption, chemical switches...) in solution or in the solid state, with potential applications such as, microfabrication, photodynamic therapy, and for the localized release of bio-active species.

The supreme goal of this work is to perform the incorporation of such multifunctional systems into or at the surface of polymer matrices thus paving the way towards original luminescent or electroluminescent materials.<sup>2</sup>

#### Skills required:

The subject addresses a strongly motivated student for a multidisciplinary project allying synthesis and physico-chemical characterizations. The candidate should be a skilled organic synthetic chemist.

He (she) must be self-motivated, hard-working and have good communication abilities.

**How to apply:** please send e-mail with your CV, motivation letter and academic transcripts, and provide two contacts (e-mail, phone) for information to: Huriye Akdas-Kilig (MCF) ([huriye.akdas@univ-rennes1.fr](mailto:huriye.akdas@univ-rennes1.fr)), Jean-Luc Fillaut (DR CNRS) ([jean-luc.fillaut@univ-rennes1.fr](mailto:jean-luc.fillaut@univ-rennes1.fr))

#### Bibliography:

1. Akdas-Kilig, H.; Godfroy, M.; Fillaut, J.-L.; Donnio, B.; Heinrich, B.; Kędziora, P.; Malval, J.-P.; Spangenberg, A.; van Cleuvenbergen, S.; Clays, K.; Camerel, F., Mesogenic, Luminescence, and Nonlinear Optical Properties of New Bipyrimidine-Based Multifunctional Octupoles. *The Journal of Physical Chemistry C* **2015**, *119* (7), 3697-3710.
2. Amar, A.; Savel, P.; Akdas-Kilig, H.; Katan, C.; Meghezzi, H.; Boucekkine, A.; Malval, J.-P.; Fillaut, J.-L., Photoisomerisation in Aminoazobenzene-Substituted Ruthenium(II) Tris(bipyridine) Complexes: Influence of the Conjugation Pathway. *Chemistry – A European Journal* **2015**, *21* (22), 8262-8270.
3. Spangenberg, A.; Malval, J.-P.; Akdas-Kilig, H.; Fillaut, J.-L.; Stehlin, F.; Hobeika, N.; Morlet-Savary, F.; Soppera, O., Enhancement of Two-Photon Initiating Efficiency of a 4,4'-Diaminostyryl-2,2'-bipyridine Derivative Promoted by Complexation with Silver Ions. *Macromolecules* **2012**, *45* (3), 1262-1269.