

Polymères de coordination de thiolates de cuivre, d'argent et d'or luminescents, vers des nouveaux capteurs thermiques

Aude Demessence^a et Alexandra Fateeva^b

^aInstitut de Recherches sur l'Environnement et la Catalyse de Lyon (IRCELYON),
CNRS – Université Lyon 1 - 2, avenue Albert Einstein - 69626 Villeurbanne.

^bLaboratoire des Multi-Matériaux et Interfaces (LMI),
Université Lyon 1 - 22, avenue Gaston Berger - 69622 Villeurbanne.

Résumé :

Les composés hybrides (organique/inorganique) luminescents de thiolate de cuivre, d'argent ou d'or au degré d'oxydation +I trouvent des applications dans des domaines divers, tels que l'électronique, la médecine en tant qu'agent de contraste, la détection de métaux, la thermométrie, la conduction ou la photocatalyse. Toutes ces applications sont possibles grâce à la capacité de ces métaux d¹⁰ à former des liaisons métallophiliques responsables, entre autres, des propriétés de phosphorescence. Toutefois les structures cristallographiques de ces solides [M(SR)]_n (M = Cu, Ag, Au) sont peu connues [1], ce qui empêche de comprendre de manière approfondie les différentes propriétés photophysiques. Notre équipe a récemment identifié de nouveaux polymères de coordination [M(SR)]_n, et a montré leur richesse en terme structure (1D ou 2D) et de propriétés photophysiques (Fig. 1) [2-5]. Ces composés peuvent présenter une intense émission avec un rendement quantique très important, de l'ordre de 70 % ou une émission double, voire, cas rare, triple, les rendant très intéressants pour des applications comme sonde optique de température (Fig. 1).

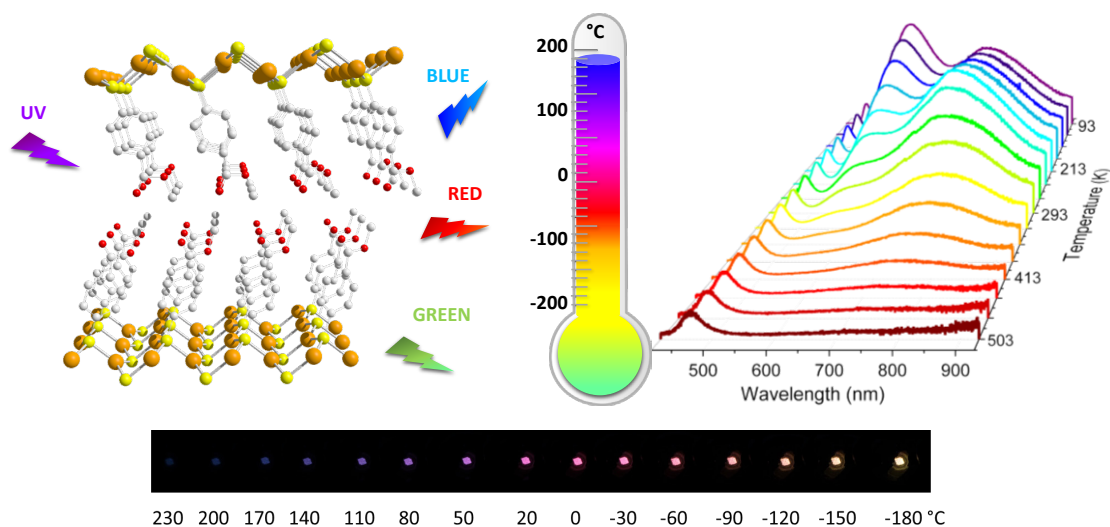


Fig. 1. Structure de [Cu(*p*-SPhCO₂Me)]_n et ses propriétés de thermoluminescence, une émission intrinsèque triple exceptionnelle pour la thermométrie optique.[2]

Durant ce stage, il est proposé de travailler avec de nouveaux ligands thiolés multidentates et/ou hétérotopiques et les faire réagir avec des précurseurs d'argent, d'or et de cuivre, afin d'obtenir des polymères de coordination cristallins. Divers techniques de synthèse et de cristallogenèse seront testées. Après caractérisations approfondies des composés hybrides, leurs propriétés de luminescence seront mesurées par spectroscopie d'absorption, d'excitation et d'émission de lumière et la relation « structure-propriété » sera étudiée. L'étude approfondie de ces données permettra de mettre en valeur leur capacité comme thermomètre optique.

Ainsi l'objectif principal de ce stage est la mise en évidence du rôle de partie organique (nature et position des substituants, flexibilité/rigidité, encombrement stérique) dans la formation des produits et de la structure sur les propriétés photophysiques. La mise en forme sera également abordée afin d'obtenir des nanoparticules, des

matériaux composites ou des fibres luminescentes pour de potentielles applications dans le domaine de mesure de température et de pression en milieu microfluidique.

1. O. Veselska, A. Demessence, *Coord. Chem. Rev.*, **2017**, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccr.2017.08.014>.
2. O. Veselska, D. Podbevšek, G. Ledoux, A. Fateeva, A. Demessence, accepted to *Chem Commun*.
3. O. Veselska, L. Okhrimenko, N. Guillou, D. Podbevšek, G. Ledoux, C. Dujardin, M. Monge, D. M. Chevrier, R. Yang, P. Zhang, A. Fateeva, A. Demessence, *J. Mater Chem. C*, **2017**, *5*, 9843.
4. C. Lavenn, N. Guillou, M. Monge, D. Podbevšek, G. Ledoux, A. Fateeva, A. Demessence, *Chem. Commun.*, **2016**, *52*, 9063.
5. C. Lavenn, L. Okhrimenko, N. Guillou, M. Monge, G. Ledoux, C. Dujardin, R. Chiriach, A. Fateeva, A. Demessence, *J. Mater. Chem. C*, **2015**, *3*, 4115.

Techniques utilisées :

Les techniques de caractérisations des matériaux accessibles au laboratoire sont la diffraction des rayons X sur poudre et monocristal, les spectroscopies infra-rouge, Raman, photoélectronique X et UV-visible, la porosimétrie à l'adsorption d'azote, les microscopies électroniques à balayage et à transmission, l'analyse thermo-gravimétrique et la calorimétrie différentielle à balayage. Ce stage se déroulera au sein de deux laboratoires le LMI et l'IRCELYON, ainsi le candidat bénéficiera d'environnements d'excellence pour s'initier ou approfondir ses connaissances dans la recherche sur les matériaux hybrides et leurs caractérisations. Les mesures photophysiques d'excitation et d'émission sont effectuées par l'étudiant à l'ILM en collaboration avec le Dr Gilles Ledoux.

Compétences souhaitées :

Le candidat devra, en plus de ses résultats scolaires excellents, présenter des connaissances solides en chimie de coordination et une grande curiosité pour la science des matériaux, être motivé par un travail interdisciplinaire alliant la synthèse de matériaux, mais aussi les méthodes de caractérisation physico-chimiques et les propriétés photophysiques. Une autonomie d'organisation au travail et bonne maîtrise de l'anglais sont aussi fortement souhaitables.

Pour postuler: envoyer votre CV et relevés de notes de M1 et L3 ou équivalent à Aude Demessence, IRCELYON (aude.demessence@ircelyon.univ-lyon1.fr) et Alexandra Fateeva, LMI (alexandra.fateeva@univ-lyon1.fr).

Période du stage: du 29/01/2018 au 27/07/2018

Financement:

Gratification de stage en rigueur appliquée (~550 €/mois).



Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon