

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 23/11/2016

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Thoury	Prénom/ first name :	Mathieu
Tél :	01 69 35 97 80	Fax :	
Courriel / mail:	oprandi@synchrotron-soleil.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: IPANEMA			
Code d'identification : USR 3461	Organisme : CNRS MCC UVSQ		
Site Internet / web site: http://ipanema.cnrs.fr/spip/			
Adresse / address: L'Orme des Merisiers Saint Aubin – BP48 91192 Gif-sur-Yvette Cedex			
Lieu du stage / internship place: IPANEMA, synchrotron SOLEIL, laboratoire d'Optique et Biosciences			

Titre du stage / internship title: Etude de de l'interaction de phases inorganiques et organiques au sein de matériaux patrimoniaux et archéologiques par microscopie bi-photonique

L'appellation générique matériaux anciens rassemble une famille de matériaux extrêmement diversifiée, issus de l'archéologie, du patrimoine culturel, de la paléontologie et des paléo-environnements. Néanmoins, ces matériaux possèdent des caractéristiques communes : ils sont hétérogènes à de multiples échelles spatiales, et cette hétérogénéité témoigne de leur histoire. Ils sont en effet formés à partir de composés d'origine naturelle. Ils peuvent être fortement altérés du fait de leur vieillissement à plus ou moins long terme. Ces propriétés physico-chimiques nécessitent le développement de techniques de spectro-imagerie de pointe, permettant leur caractérisation de l'échelle macroscopique à l'échelle sub-microscopique.

De nouvelles approches d'imagerie ont récemment permis d'exploiter les propriétés de photoluminescence de ce type de matériaux pour l'étude de la fabrication de pigments d'artistes ou d'altération au sein de couche picturale d'artefact archéologiques [1,2]. Par ailleurs la microscopie optique non-linéaire a récemment permis d'exploiter les signaux spécifiques (génération de second harmonique, SHG) issus d'organisations non-centrosymétriques telles que la bassanite qui peut être présente dans la couche de préparation des instruments de musique historiques, la cellulose présente dans les matériaux anciens à base de bois ou le collagène présent dans les parchemins et impliqué dans leur dégradation [3,4].

Le but de ce stage est d'étudier le potentiel de la microscopie optique non-linéaire pour la caractérisation de phénomènes de conservation/altération à l'échelle micrométrique au sein de micro-prélèvements provenant de collections muséales. Deux systèmes seront étudiés : des couches picturales contenant des produits d'altération issus d'œuvres provenant des collections de la National Gallery of Art de Washington D.C. et du Rijksmuseum ainsi que des fragments de tissus archéologiques de type cellulosique provenant des collections du musée du quai Branly. Pour ces deux systèmes, nous nous intéresserons à optimiser les conditions de collecte des signaux SHG et 2PEF permettant d'imager et de caractériser les produits de dégradation au sein de ces deux systèmes. Réciproquement, nous exploiterons ces signaux pour imager à l'échelle micrométrique l'interaction entre les pigments et le liant ou entre des phases de corrosions organiques et la fraction organique, respectivement. Les études seront menées en utilisant deux instruments localisés respectivement au laboratoire d'Optique et Biosciences (LOB, Ecole polytechnique) et au synchrotron SOLEIL.

[1] A multiscalar photoluminescence approach to discriminate among semiconducting historical zinc white pigments. L. Bertrand and M. Refregiers and B. Berrie and J. and M. Thoury Analyst 138 4463-4469 (2013)

[2] High spatial dynamics-photoluminescence imaging reveals the metallurgy of the earliest lost wax-cast object. M. Thoury, B. Mille, T. Séverin-Fabiani, L. Robbiola, M. Réfrégiers, J.-F. Jarrige, L. Bertrand. Nature Communications 7 13356 (2016).

[3] In situ 3D characterization of historical coatings and wood using multimodal nonlinear optical microscopy. G. Latour and J.-P. Echard and M. Didier and M.-C. Schar Optics Express 20 24623--24635 (2012)

[4] Correlative nonlinear optical microscopy and infrared nanoscopy reveals collagen degradation in altered parchments. G. Latour and L. Robinet and A. Dazzi and F. Pe A. Deniset-Besseau and M.-C. Schanne-Klein Scientific Reports 6 26344 (2016)

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Non

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: -

Lumière, Matière, Interactions	Lasers, Optique, Matière
--------------------------------	--------------------------

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>