

**MASTER DE CHIMIE DE PARIS CENTRE - M2S2**

**Proposition de stage 2017-2018**

**Internship Proposal 2017-2018**

**Spécialités / Specialty(ies) :**

- X Chimie Analytique, Physique, et Théorique / *Analytical, Physical and Theoretical Chemistry* :
- Chimie Moléculaire / *Molecular Chemistry* :
- X Matériaux / *Materials*:
- Ingénierie Chimique / *Chemical Engineering*:

**Laboratoire d'accueil / Host Institution**

Intitulés / *Name* : Laboratoire de Réactivité de Surface UMR 7197

Adresse / *Address* : Case courrier 178 UPMC 4 Pl. Jussieu 75252 Paris CEDEX 05

Directeur / *Director (legal representative)* : Hélène Pernot

Tél / *Tel* : 0144275533

E-mail : helene.pernot@upmc.fr

**Equipe d'accueil / Hosting Team :**

Adresse / *Address* : Case courrier 178 UPMC 4 Pl. Jussieu 75252 Paris CEDEX 05

Responsable équipe / *Team leader* : -

Site Web / *Web site* : <http://www.lrs.upmc.fr/fr/index.html>

Responsables du stage (encadrants) / *Direct Supervisor* : J-F. Lambert & S. Alves

Fonction / *Position* : Pr and MCF

Tél / *Tel* : 0144275519

E-mail : jean-francois.lambert@upmc.fr

Période de stage / *Internship period* \* : January to June, 2018

Gratification / *Salary* according to French legal dispositions : € 2570.4 for 5 months

***Emergence de biopolymères « prometteurs » dans les scénarios d'origine de la vie***  
(*Emergence of promising biopolymers in origins of life scenarios: English version on demand*)

**Projet scientifique (1 page maximum) / Scientific Project (maximum 1 page):**

**1. Projet / Project:**

La matière vivante se caractérise par la présence de biopolymères non aléatoires dont la fonction dépend de la séquence de monomères: les acides nucléiques qui portent l'information génétique dans la séquence de leurs nucléotides, et les protéines qui dépendent de la séquence d'acides aminés pour remplir leurs fonctions. Pour comprendre les origines de la vie, il est essentiel d'expliquer l'émergence de polymères non aléatoires dans un monde où les cellules vivantes n'existaient pas.

Le but de ce stage, qui pourra déboucher sur une thèse, sera donc d'étudier la sélectivité de polymérisation de biomolécules en présence de surfaces minérales, en l'occurrence des acides aminés en peptides [1]. A cette fin, l'analyse quantitative de mélanges plus ou moins complexes d'oligomères représente actuellement un verrou à faire sauter: les différentes techniques de la spectrométrie de masse constitueront un outil analytique essentiel dont le développement sera réalisé en collaboration avec l'équipe CSOB de l'IPCM (S. Alves). On espère ainsi arriver à des systèmes capables d'une forme rudimentaire d'auto-organisation.

Nous nous intéresserons dans le cadre du stage à des couples d'acides aminés supportés sur oxydes et silicates dont certains ont déjà démontré une polymérisation non aléatoire dans nos études précédentes[2]. Il faudra développer et améliorer une approche multitechnique d'analyse de mélanges

\* 5 mois à partir du 22 janv 2016 / 5 months not earlier than January, 22th 2016.

d'oligopeptides supportés, à la fois in situ et ex situ, après désorption. L'analyse ex situ reposera largement sur la spectrométrie de masse : ESI, MALDI, Orbitrap, etc. [3] Nous varierons la nature du support de façon à étudier l'influence des sites réactionnels de surface capable d'interagir avec les acides aminés, soit par coordination, soit par formation de liaisons hydrogène, et l'effet du confinement dans la micro- et la mésoporosité. Les acides aminés déposés sur ces supports seront activés thermiquement dans des conditions contrôlées afin de comprendre les mécanismes de polymérisation et l'origine de la sélectivité.

Une autre question importante à résoudre sera l'existence éventuelle d'éléments de structure tertiaire (hélices, feuillettes) dans les oligopeptides formés, qui fera appel quant à elle à des techniques de spectroscopie vibrationnelle (IR, Raman). En effet, il est connu que dans les protéines actuelles la fonction, par exemple catalytique (enzymes), dépend largement de la présence de ces éléments structuraux.

Ce stage fournira une formation polyvalente en chimie des surfaces et science des matériaux inorganiques, et en même temps une initiation à des techniques analytiques de pointe.

## 2. Techniques ou méthodes utilisées / *Specific techniques or methods*

Spectroscopie de masse : ESI, MALDI, Orbitrap ; HPLC ; RMN du liquide et du solide ; spectroscopies vibrationnelles.

## 3. Références / *References*

1. Lambert, J.-F., *Adsorption and polymerization of amino acids on mineral surfaces: A review*. Orig. Life Evol. Biosph., 2008. 38(3): p. 211-242
2. Jaber, M., et al., *Coadsorption and Selective Peptidic Condensation in the (Arginine + Glutamic Acid) / Montmorillonite Clay System*. J. Phys. Chem. C, 2014. 118(44): p. 25447-25455
3. Murphy, J.P., et al., *Combining Amine Metabolomics and Quantitative Proteomics of Cancer Cells Using Derivatization with Isobaric Tags*. Anal. Chem., 2014. 86: p. 3585-3593