

MASTER DE CHIMIE DE PARIS CENTRE - M2S4
Proposition de stage 2019-2020
Internship Proposal 2019-2020

Domaine de formation visé / *Field of training targeted* :

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

Sujet / Title : Dégradation de polluants organiques par un nouveau procédé éco-compatible : étude spectroscopique

Laboratoires d'accueil / *Host Institutions*

Intitulé / *Name* : Laboratoire de Réactivité de Surface (LRS)

Adresse / *Address* : Campus Pierre et Marie Curie, Tour 33-43 E3

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

Tél / *Tel* : 01 44 27 25 77

E-mail : helene.pernot@sorbonne-universite.fr

Intitulé / *Name* : Laboratoire de Minéralogie, Physique des Matériaux et Cosmochimie

Adresse / *Address* : IMPMC, UMR 7590 CNRS-Sorbonne Université, 4 place Jussieu, Tour 23-24 E5

Directeur / *Director (legal representative)* : Guillaume Fiquet

Tél / *Tel* : 01 44 27 52 17

E-mail : guillaume.fiquet@sorbonne-universite.fr

Equipes d'accueil / *Hosting Team : Science des surfaces et interfaces solide-liquide*

Adresse / *Address* : Campus Pierre et Marie Curie, Tour 43-44 E3

Responsable équipe / *Team leader* : Xavier Carrier

Site Web / *Web site* : <http://lrs.sorbonne-universite.fr/>

Responsable du stage (encadrant) / *Direct Supervisor* : Alberto Mezzetti

Fonction / *Position* : Maître de Conférences

Tél / *Tel* : 01 44 27 38 27

E-mail : xavier.carrier@sorbonne-universite.fr; alberto.mezzetti@sorbonne-universite.fr

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

Adresse / *Address* : Campus Pierre et Marie Curie, Tour 23-24 E5

Responsable équipe / *Team leader* : Guillaume Morin

Site Web / *Web site* : http://www-ext.impmc.upmc.fr/~morin/Mineralogie_Environnementale_minenv.html

Responsable du stage (encadrants) / *Direct Supervisor* : Guillaume Morin / Tiago Da Silva

Fonction / *Position* : Directeur de Recherche / Post-doctorant

Tél / *Tel* : 01 44 27 75 04

E-mail : guillaume.morin@sorbonne-universite.fr; tiago.da_silva@sorbonne-universite.fr

Période de stage / *Internship period* : Février-juin 2020

Gratification / *Salary* : Selon conventions en vigueur (environ 530 €/mois)

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

1. Projet / Project

Les contaminants organiques sont largement répandus dans l'environnement au travers des activités liées à la production d'énergie (hydrocarbures), l'agriculture (pesticides), l'industrie chimique (solvants chlorés, plastifiants). En outre, des contaminants dits émergents tels que les produits pharmaceutiques, les cosmétiques et les hormones stéroïdiennes font actuellement l'objet d'une attention particulière. L'identification de réactions chimiques éco-compatibles conduisant à la dégradation efficace de ces contaminants organiques et de leurs sous-produits représente un enjeu environnemental majeur pour le traitement des eaux et la préservation de la qualité des milieux naturels.

Pour répondre à ces enjeux, l'IMPMC (Guillaume Morin, CNRS), le LRS (Xavier Carrier, Sorbonne Université) et ECOSYS (Sylvie Néliu, INRA) collaborent au sein du Labex Matisse pour identifier de nouveaux mécanismes capables de dégrader une large gamme des polluants organiques, sans oxydants forts, dans des conditions physicochimiques compatibles avec les milieux naturels (sols, milieux aquatiques).

Dans ce contexte, le stage proposé comportera deux volets :

1) Une partie synthèse qui consistera à produire des substrats éco-compatibles capables de sorber et dégrader de molécules organiques à leur surface, sur la base des savoir-faire déjà bien établis à l'IMPMC (Ardo et al. 2015).

2) Une partie analyse spectroscopique qui visera à déterminer *in situ*, à la surface de ces nouveaux substrats, la cinétique de dégradation de trois polluants modèles prioritaires, du plus au moins polaire. La disparition de la molécule, et la formation de produits de dégradation à la surface du solide seront suivies par spectroscopie infra-rouge à transformée de Fourier en mode réflexion totale atténuée (FTIR-ATR). Cette technique permettra de détecter directement les molécules adsorbées à la surface du film de nanoparticules déposé sur le cristal ATR et recouvert d'eau circulant à pH fixé.

Ce second volet, centré sur le suivi *in-situ* des cinétiques de dégradation, représentera la plus grande part du stage. Il permettra dans un premier temps d'évaluer précisément l'efficacité de différents substrats pour la dégradation de polluants prioritaires. En outre, en variant les conditions physicochimiques de l'expérience, le suivi cinétique permettra de progresser dans la compréhension des mécanismes réactionnels impliqués à l'interface solide-liquide.

2. Techniques ou méthodes utilisées / Specific techniques or methods

La spectroscopie FTIR-ATR a l'avantage principal de ne sonder que les molécules situées sur ou à proximité de la région de surface de l'échantillon. Dans cette configuration, contrairement au mode en transmission, l'IR devient une technique sensible à la surface puisque seules les molécules situées dans les premiers micromètres de la surface du cristal ATR interagissent avec la lumière infrarouge. Ainsi, l'ATR-IR est parfaitement adaptée à l'étude des phénomènes interfaciaux pour les réactions solide-liquide puisqu'elle exclut la majeure partie de la contribution de l'eau utilisée comme solvant.

Ce travail pourra être complété par l'utilisation de la spectroscopie RPE (Résonance Paramagnétique Electronique) pour la détection d'intermédiaires réactionnels.

3. Références / References

Ardo S.G., Néliu S., Ona-Nguema G., Delarue G., Brest J., Elsa P., Morin G.
Oxidative Degradation of Nalidixic Acid by Nano-magnetite via Fe²⁺/O₂-Mediated Reactions.
Environmental Science and Technology (2015) 49, 4506-4514