

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*:

Laboratoire d'accueil / Host Institution

Intitulés / *Name* : Laboratoire de Réactivité de Surface et Saint Gobain CREE

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

Equipe d'accueil / Hosting Team :

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* : Xavier Carrier /Michaela Klotz

Fonction / *Position* : Professeur

Tél / *Tel* : 01 44 27 38 27

E-mail : xavier.carrier@sorbonne-universite.fr; Michaela.Klotz@saint-gobain.com

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

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

Sujet / Title : Caractérisations chimiques et spectroscopiques de la surface d'alumines

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

1. Projet / Project

Dans un grand nombre de procédés industriels, les interfaces jouent un rôle critique pour les performances des produits fabriqués. Ce stage se concentre plus particulièrement sur les surfaces d'alumines, et les moyens d'améliorer l'interaction entre ces surfaces et des agents de couplage avec une phase organique afin de donner des propriétés spécifiques à l'oxyde pour la synthèse de nombreux produits commerciaux (fibres de verre, abrasifs etc...). Ces agents de couplage (comme les silanes) réagissent avec les hydroxyles (OH) de surface de l'alumine qu'il est nécessaire de quantifier avec précision en terme de densité de surface pour contrôler le greffage. Nous nous concentrerons dans ce projet sur la caractérisation/quantification des hydroxyles superficiels d'alumines ayant une surface spécifique modérée ce qui représente un challenge en terme de caractérisation. Plusieurs méthodologies de caractérisation seront étudiées et comparées. Dans un premier temps, des protocoles seront développés sur des alumines à haute surface spécifique, puis ces protocoles seront testés sur des alumines à faible surface spécifique. L'objectif de ce stage est de développer une méthode de caractérisation standardisée

qui peut, in fine, être appliquée à n'importe quelle poudre céramique, indépendamment de la gamme de surface spécifique.

Cette étude est réalisée en partenariat étroit entre le LRS et le Centre de Recherches et d'Etudes Européen (CREE) de Saint Gobain situé à Cavaillon dans le Vaucluse. Des déplacements sont éventuellement à prévoir à Cavaillon pour des réunions de travail ou pour la préparation de matériaux.

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

Les silanes se greffent sur les –OH de surface et le dosage de ces groupements hydroxyles est crucial pour optimiser la quantité de silane à utiliser. Le travail vise à développer des méthodes de dosage des groupements OH superficiels selon une double approche chimique et spectroscopique.

Au niveau chimique, les OH seront dosés par un organomagnésien en phase liquide et les produits de réaction seront quantifiés par RMN $^1\text{H}/^{13}\text{C}$ liquide. La méthode est éprouvée dans la littérature [1] pour les oxydes de grande surface spécifique mais elle nécessitera une étape de mise au point pour être adaptée aux solides de faible surface envisagés dans l'étude.

Au niveau spectroscopique, la méthode consiste à titrer les groupements hydroxyles capables de s'échanger avec D_2O [2]. A priori cette méthode est applicable même pour une faible densité d'OH puisque le contrôle spectroscopique et quantitatif par IR se fait par un dosage indirect via un autre oxyde (une silice dans le cas présent) et de densité d'OH connue. Ces résultats seront comparés aux résultats obtenus par dosage des hydroxyles par RMN ^1H à l'état solide.

Ces méthodes seront complétées par des méthodes de routine disponibles au laboratoire (analyse thermogravimétrique et titrimétrie).

3. Références / *References*

[1] Moroz et al. *J. Phys. Chem. C* 122 (2018) 10871

[2] V. Davydov et al. *J. Colloid Interface Sci.* 74 (1980) 378