

# ***Master Matériaux***

## ***Ingénierie des matériaux - Ingénierie des polymères - Ingénierie des surfaces***

**Année universitaire 2012/2013**

**Nom du responsable et intitulé du laboratoire d'accueil :**

Prof Anne-Cécile ROGER

Groupe «Énergie et Carburants pour un Environnement Durable»

Laboratoire des Matériaux, Surfaces et Procédés pour la Catalyse, LMSPC, UMR 7515 ECPM-CNRS-UdS

<http://lmspc.alsace.cnrs.fr>

**Adresse :**

25, rue Becquerel, 67087 Strasbourg, Cedex 2

Campus Cronenbourg, bâtiment de recherche R4N1

**Responsables de stage :**

Dr Ksenia PARKHOMENKO, 03 68 85 26 91, [parkhomenko@unistra.fr](mailto:parkhomenko@unistra.fr)

**Titre :**

**Synthèse et caractérisation de matériaux poreux – répliques de nanosphères de silice monodisperses**

**Résumé :**

L'objectif général du sujet proposé est de synthétiser des matériaux micro-méso-poreux à base d'oxydes de cérium et zirconium en différentes proportions. La méthode de template solide sera utilisée, les nanosphères monodisperses de silice vont jouer le rôle de ce template-modèle.<sup>1-3</sup>

Les nanosphères de silice seront préparées par la méthode innovante en phase liquide – hydrolyse et condensation de tetraethyl orthosilicate (TEOS,  $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ) en émulsion avec l'eau et des aminoacides (lysine ou arginine) dans les conditions de pH basique. La taille des sphères de silice peut être variée entre 10 nm et 80 nm. La monodispersion des sphères de silice sera contrôlée par microscopie – MET et MEB. Une fois préparées et caractérisées, les nanosphères de silice seront mélangées aux précurseurs de Ce et Zr et l'acide oxalique (technique d'amorce-humidité), et chauffées à 100-150°C sous vide pendant 2 jours pour polymériser les oxalates de Ce et Zr dans les espacements intra-particules des nanosphères de silice. Après calcination à 800°C pour la formation des oxydes, le produit final sera traité pour éliminer la silice.

Les matériaux synthétisés seront étudiés par des nombreuses techniques de caractérisation: BET – surface spécifique et porosité; DRX – structure cristalline; MET et MEB – dispersion des diamètres des pores;  $\text{H}_2$ -TPR – réductibilité,  $\text{O}_2$ -TPD – capacité de stockage et transfert d' $\text{O}_2$ ;  $\text{CO}_2$ -TPD – capacité d'adsorption de  $\text{CO}_2$ ; FT-IR - capacité d'adsorption de  $\text{H}_2/\text{CO}/\text{CO}_2/\text{CH}_4$ ...

Les matériaux préparés seront utilisés comme supports catalytiques. Le travail sera effectué en collaboration avec un laboratoire japonais.

<sup>1</sup> T. Yokoi, J. Wakabayashi, Y. Otsuka et al *Chemistry of Materials* **22** (2010) 3900-3908

<sup>2</sup> R. Watanabe, T. Yokoi, E. Kobayashi et al *Journal of Colloid and Interface Science* **360** (2011) 1-7

<sup>3</sup> T. Yokoi, S. Ohta, R. Watanabe, J.N. Kondo, T. Tatsumi, in preparation

**Veillez préciser pour quel(s) parcours vous proposez votre sujet et mettez une croix devant la(les) spécialité(s) correspondante(s) :**

- Ingénierie des matériaux / Physique des matériaux**
- Ingénierie des matériaux / Chimie des matériaux**
- Ingénierie des polymères**
- Ingénierie des surfaces**