

# MASTER de Physique

## Proposition de sujet de stage de M2

### Année 2016-2017

**Nom du Laboratoire d'accueil :** Institut Lumière Matière

**Responsable de stage :** Vincent Motto-Ros (MCF)

**Adresse, téléphone, e-mail :** Institut Lumière Matière  
Cité Lyonnaise de l'Environnement et de l'Analyse  
5 rue de la Doua, 69100 Villeurbanne, France  
[vincent.motto-ros@univ-lyon1.fr](mailto:vincent.motto-ros@univ-lyon1.fr)

**Stage réalisé en collaboration avec IFP Energie nouvelles (IFPEN)**

Loïc Sorbier [loic.sorbier@ifpen.fr](mailto:loic.sorbier@ifpen.fr)  
Charles-Philippe Lienemann [charles.lienemann@ifpen.fr](mailto:charles.lienemann@ifpen.fr)

**Intitulé du stage :** **Imagerie élémentaire de catalyseurs par spectroscopie de plasma induit par laser**

#### Résumé du travail demandé :

L'étude de la répartition des métaux est nécessaire pour le contrôle de l'imprégnation des catalyseurs neufs ou la caractérisation des dépôts (coke, poisons) sur les catalyseurs usés. Jusqu'à très récemment, imager la distribution des éléments sur ce type d'échantillon nécessitait l'utilisation d'outils complexes, onéreux et souvent lourds à mettre en œuvre, tels qu'une ligne synchrotron ou une microsonde de Castaing. A l'ILM nous avons récemment mis au point une nouvelle méthode reposant sur l'utilisation d'une source laser impulsionnel couplée à un microscope optique<sup>1</sup>. La méthodologie proposée repose sur l'ablation par impulsion laser d'une faible quantité de matière, qui se retrouve sous la forme d'un  $\mu$ -plasma et qui émet alors des signaux spécifiques détectables par spectroscopie optique. Cette méthode d'imagerie possède de nombreux avantages comme son fonctionnement à température et atmosphère ambiantes, sa sensibilité (de l'ordre du ppm pour la plupart des éléments) et sa vitesse d'acquisition (environ 100 fois plus rapide que les méthodes existantes).

Une première étude nous a permis de valider l'application de l'imagerie LIBS sur plusieurs catégories de catalyseurs dont des Pd/Ag sur alumine (c.f. figure 1). Les résultats obtenus se sont montrés extrêmement prometteurs et nous poussent à poursuivre le développement de cette technique vers d'autres catégories de catalyseurs.

L'objectif de ce stage d'évaluer cette technique d'imagerie sur des échantillons plus complexes (catalyseurs de reformage, d'hydrotraitement neuf et usés, etc..) et également de travailler sur la quantification qui est actuellement la principale faiblesse de la technique. Le stagiaire sera impliqué dans l'ensemble des expériences.

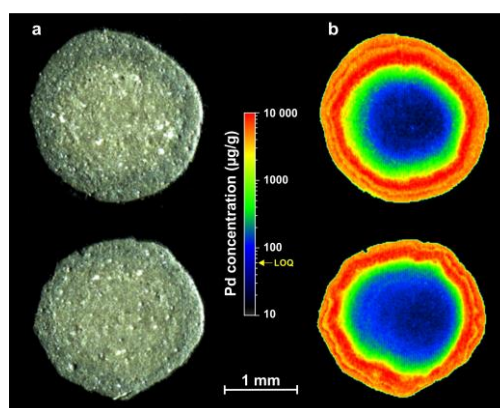


Figure 1 : Exemples d'images obtenues sur des catalyseurs Pd sur alumine. a) images optiques correspondantes des sections analysées, b) images élémentaires correspondantes

<sup>1</sup> Scientific Reports (2014, 4:6065, accès libre)

**Indication éventuelle d'ouverture vers un sujet de thèse :** Oui

**Type de financement envisagé :** Bourse de thèse IFPEN potentielle, d'autres voies de financement peuvent être envisagées.