



Sujet de thèse 2013

Développement de l'ablation laser en champ proche couplée à l'ICP-MS pour l'analyse élémentaire et isotopique sub-micrométrique d'échantillons solides.

L'ablation laser couplée à la spectrométrie de masse à source à plasma à couplage inductif (ICP-MS) est une technique éprouvée d'analyse isotopique et élémentaire dans de nombreux domaines. Néanmoins, la résolution latérale pour l'analyse cartographique des éléments (quelques μm) est insuffisante pour l'analyse localisée des éléments dans de nombreux échantillons : matériaux et nanomatériaux, biologiques, géologiques, etc. Les travaux publiés dans la littérature ont montré qu'un effet de champ proche créé par une pointe conductrice placée dans le faisceau laser au plus près de l'échantillon permet d'atteindre une résolution de quelques dizaines de nm. Le travail de thèse consistera donc à développer une nouvelle technique d'analyse de cartographie élémentaire à l'échelle sub-micrométrique à l'aide de l'expérience préalablement acquise au CEA/DPC à Saclay dans les domaines de la microscopie en champ proche et du couplage ablation laser-ICP-MS et à l'Institut Lavoisier (UVSQ) dans les domaines de la nano-caractérisation et des techniques microscopiques dont la microscopie en champ proche. La compréhension des phénomènes mis en jeu étant primordiale, il sera nécessaire d'étudier et de caractériser l'influence de l'ensemble des paramètres laser et du champ proche sur les cratères, sur les aérosols formés et leur représentativité et plus généralement sur l'ensemble des performances analytiques. Il s'agira également de définir les stratégies de quantification élémentaire sur des signaux transitoires, avec des quantités de matière très faibles. L'objectif final de la thèse est de disposer d'une nouvelle technique analytique permettant la cartographie quantitative 2D et 3D au niveau sub-micrométrique des éléments dans le domaine des matériaux mais qui pourra être appliquée aux domaines des sciences du vivant et de la géochimie.

Domaine de recherche : Chimie analytique/ Instrumentation / Sciences pour l'ingénieur/ Chimie physique.

Laboratoire d'accueil :

Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives de Saclay
Département de Physico-Chimie - Service d'Études Analytiques et de Réactivité des Surfaces
Laboratoire de développement Analytique Nucléaire, Isotopique et Élémentaire (LANIE)

Responsables :

Jean-Luc LACOUR- Tél. : 01.69.08.77.43 - jean-luc.lacour@cea.fr
Alexandre SEMEROK- Tél. : 01.69.08.65.57 – aleandre.semerok@cea.fr
Directeur de thèse : Frédéric CHARTIER- Tél. : 01.69.08.77.36 - frederic.chartier@cea.fr

Collaboration :

Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines. Institut Lavoisier de Versailles-UMR 8180 CNRS.
Arnaud ETCHEBERRY

Conditions :

Début de contrat: Octobre 2013. Rémunération : environ 1450 €/net/mois. Financement DIM Analytics – Région Ile de France.