

ÉCOLE DOCTORALE « SCIENCES DE LA MATIÈRE, DU RAYONNEMENT ET DE L'ENVIRONNEMENT » (ED104)

UNIVERSITE: Université Lille 1

Filière doctorale: molécules et matière condensée

Titre de la thèse: "Méthodes RMN ultra-sensibles pour la caractérisation de couches minces pour l'énergie hydrogène"

Direction de thèse: Pr Olivier Lafon, (olivier.lafon@univ-lille1.fr) & Dr F. Méar (francois.mear@univ-lille1.fr)

Laboratoire(s) de Rattachement: Unité de Catalyse et de Chimie du Solide (UCCS) UMR 8181, Équipe Verres & méthodologie RMN

Programme(s) de Rattachement : Sciences de la matière et des matériaux, énergie

SUJET DE THESE

Le projet: Notre équipe a initié récemment une thématique innovante sur l'élaboration de matériaux vitreux de quelques dizaines de nanomètres d'épaisseur. Ces couches minces sont des systèmes prometteurs pour de nombreuses applications: piles à combustible à électrolytes solides pour la filière hydrogène, micro-batteries, photovoltaïque, matériaux pour l'aéronautique... Si la silice en couches minces a été relativement bien caractérisée, la structure des verres multi-composants en couches minces reste mal connue. Cette thèse vise à caractériser la structure de ces matériaux avancés en utilisant des méthodes de caractérisation innovantes. La composition et la texture des couches minces seront sondées par microscopie électronique à transmission et tomographie électronique. La structure locale et les connectivités du réseau vitreux seront sondées par des méthodes de RMN des solides très sensibles utilisant des hauts champs magnétiques et des micro-bobines ainsi que par la polarisation dynamique nucléaire (DNP).

L'environnement du projet: Notre équipe est reconnue à l'échelle internationale, à la fois, pour les développements de nouvelles méthodes de RMN des solides et pour l'élaboration de verres aux fonctionnalités originales. Nous avons notamment une expertise dans la spectroscopie RMN haut-champ et nous sommes par les pionniers de la DNP-RMN des matériaux inorganiques. Le centre de RMN de l'université de Lille comprend deux spectromètres RMN très haut champ (fréquence de Larmor ^1H 800 et 900 MHz) équipés de sondes RMN pour les rotors de faible diamètre. Notre équipe a déposé récemment un brevet portant sur un concept: les premiers matériaux vitreux et vitrocéramiques autocicatrisants. Ces matériaux ont notamment été testés comme joints haute-température pour des piles à combustible à électrolytes solides (de Schlenk). Des connaissances en chimie des polymères seront un plus.

Le candidat: Master ou ingénieur en physico-chimie, instrumentation ou chimie analytique.

