



Chercheur postdoctoral en microscopie électronique :
Développement d'approches de microscopie électronique *operando* pour l'étude de la texturation et des modifications structurales des matériaux poreux

La détermination des propriétés structurales et texturales des matériaux poreux est indispensable à l'optimisation de leurs propriétés d'intérêt pour l'utilisation dans des applications, comme par exemple en catalyse hétérogène en tant que support de catalyseurs. Ces caractéristiques structurales et morphologiques sont héritées des processus de synthèse, de mise en forme et de traitement post-synthèse. La compréhension de ces processus nécessite un suivi in-situ des systèmes d'intérêt dans des conditions proches de celles utilisées dans les étapes de synthèse et de post-traitement, à l'échelle de l'entité structurale de base qui est une nanoparticule ou un nanocristal. Ces structures sont idéalement étudiées dans l'espace réel afin d'éviter de faire appel à des modèles pour remonter à la microstructure du matériau. Les nouvelles approches d'étude basées sur la microscopie électronique en mode environnemental, gaz ou liquide, sont indispensables à ce sujet mais leur mise en œuvre expérimentale reste encore un défi et doit être adaptée aux caractéristiques des systèmes d'intérêt et à l'information recherchée.

Le projet de recherche associé à ce stage postdoctoral se propose de développer des méthodologies de suivi in-situ par microscopie électronique en transmission environnementale de l'évolution des matériaux poreux lors de leur synthèse ou transformations structurales post-synthèse. Deux types de système feront l'objet de ces études. Le premier concerne l'alumine nanostructurée dont les caractéristiques du réseau poreux de ses polymorphes de basse température (γ -Al₂O₃ et δ -Al₂O₃) découlent de la structure et de la texture du gel initial de boehmite ; le suivi in-situ de la formation du réseau de pores par l'agrégation de cristallites élémentaires nanométriques et l'agglomération des agrégats ainsi formés est donc indispensable pour la compréhension de ce processus de nanostructuration. Le deuxième est la zéolite dont les propriétés structurales et chimiques peuvent être modulées par des traitements chimiques et thermiques appliqués une fois les cristaux de zéolite synthétisés ; l'observation en temps réel de la genèse de la porosité, en relation avec la structure initiale et les conditions de traitement, apportera des informations inédites sur la chronologie et la cinétique des processus physico-chimiques impliqués dans la transformation structurale visée. Plus particulièrement en microscopie électronique, les défis à relever sont multiples, en particulier la sensibilité des matériaux à l'irradiation électronique, l'observation des phases liquides en microscopie électronique, la détermination de l'échelle temporelle la plus adaptée pour ne citer que les plus évidentes.

Ce travail fait partie des activités de recherche du laboratoire commun de recherche CARMEN et se déroulera à l'IPCMS de Strasbourg avec quelques séjours à l'IFPEN. Une fois développée, la méthodologie sera ensuite appliquée aux autres systèmes étudiés dans les quatre thèses actuellement en cours dans le laboratoire commun dont les études in-situ représentent le sujet transverse entre ses différents axes scientifiques.

Une expérience considérable dans l'utilisation des techniques de microscopie électronique en sciences de la matière est indispensable. Un savoir-faire expérimental dans la mise en œuvre des expériences en mode environnemental, gaz ou liquide, serait un vrai plus.

Contact :

Prof. Ovidiu ERSEN (IPCMS, Strasbourg), ovidiu.ersen@ipcms.unistra.fr

Dr. Virgile ROUCHON (IFPEN, Physique et Analyse), virgile.rouchon@ifpen.fr

Démarrage : septembre 2021

Durée : 12 mois

Employeur : CNRS

Salaire brut : à partir de 2675 €