

Offre de Stage M2 : *Fabrication d'un milieu poreux à surface réactive*

La compréhension de la réactivité des matrices poreuses comme les sols, les colonnes de filtration ou ... (Khalil) reste un problème ouvert, notamment parce qu'il est difficile de mesurer le taux de réaction au sein de ces milieux opaques mais aussi de dissocier les contributions des réactions qui se produisent au sein de l'écoulement de celles qui se produisent à la surface des pores. Pour aborder ce problème important nous avons développé une stratégie qui repose sur l'utilisation de la microfluidique, technique permettant de faire des milieux poreux modèle transparents où l'on peut donc visualiser divers phénomènes à la fois à l'échelle du pore et sur l'ensemble du milieu poreux. Une stratégie possible pour contrôler la réactivité de ces milieux poreux est de recouvrir la surface de leur pores par des particules nano-micrométrique d'oxyde de fer. Actuellement on réalise ce genre de revêtement de la surface poreuse grâce à l'injection puis la diffusion de particules qui présentent des charges de surface opposées à celle de la matrice poreuse. Or à la fin de ce processus, le taux de couverture des surfaces reste faible, ce qui limite grandement la réactivité. Nous avons identifié une stratégie plus efficace qui consiste à injecter les particules à débit constant voire fluctuant dans le milieu poreux. Dans ces conditions les particules sont capturées à la surface des pores et peuvent même s'empiler pour former une multicouche, indépendamment de leur charge de surface (figure). Bien que cette stratégie soit très prometteuse, la relation entre les conditions d'écoulement et les propriétés des multicouche formées telles que son épaisseur et sa porosité restent inconnues, et donc on ne peut pas optimiser la réactivité du milieu.

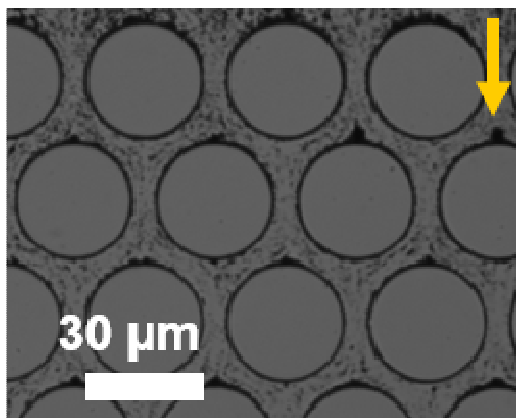


Figure : Milieux poreux modèle constitué de plot cylindriques de 30µm de diamètre et de 15 µm de haut sur lesquelles des particules d'hématite avec une force ionique de 60mM ont été déposés. La flèche indique le sens de l'écoulement.

L'objectif principal du stage M2 vise à étudier l'influence de la taille des particules d'oxyde de fer, leur forme et les conditions d'écoulement sur les propriétés du dépôt de particules sur les surfaces de milieux poreux modèles dont on peut facilement changer la géométries. La personne recrutée sera amenée à caractériser les dépôts par microscopie optique et électronique. Suivant ces compétences en chimie elle pourra participer si elle le souhaite à la synthèse de micro-nanoparticules. Elle déterminera ensuite la réactivité de ces dépôts sous écoulement grâce à des expériences de mesure optique de la fluorescence émise leur de la réaction des dépôts avec des antibiotiques en suspensions dans la matrice poreuse.

Profil souhaité : Le candidat recherché doit être rigoureux, dynamique et curieux, avec des connaissances en physico-chimie. Ce stage se déroulera au sein de l'Institut de Physique de Rennes (UMR CNRS 6251) entre Janvier et Juillet 2022 sous la direction d'Hervé Tabuteau et de Khalil Hanna de l'ENSCR.

Niveau requis/Formation: Master 2- Elève Ingénieur 3^{ème} année, M2 en chimie, physico-chimie, ou matériaux.

Contacts : herve.tabuteau@univ-rennes1.fr et khalil.hanna@ensc-rennes.fr