

Monsieur Cédric DECARPIGNY

Chimie des matériaux

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Immobilisation d'enzymes dans des matériaux poreux préparés à partir de cyclodextrines : Bioréacteurs pour la production de dérivés furaniques biosourcés

dirigés par Madame Anne PONCHEL

Soutenance prévue le **mardi 17 décembre 2019** à 10h00

Lieu : Faculté des Sciences Jean Perrin, Université d'Artois, Rue Jean Souvraz SP 18, 62307, Lens Cedex
Salle : des thèses

Composition du jury proposé

Mme Florence DJEDAÏNI-PILARD	Université de Picardie Jules Verne	Rapporteur
M. Guy SCHLATTER	Université de Strasbourg	Rapporteur
M. Christophe LEN	Université de Technologie de Compiègne, Chimie ParisTech, PSL University	Examineur
M. René FROIDEVAUX	Université de Lille	Examineur
Mme Anne PONCHEL	Université d'Artois	Directeur de thèse
Mme Rudina BLETA	Université d'Artois	Examineur
M. Éric MONFLIER	Université d'Artois	Invité

Résumé :

Les hydrogels supramoléculaires ont montré un grand intérêt ces dernières années en raison de leur capacité à incorporer des taux élevés de protéines, cellules, anticorps, peptides et gènes. Dans ce travail de thèse, nous avons proposé une nouvelle approche pour le confinement de la lipase B de *Candida Antarctica* (CAL-B) au sein d'un hydrogel supramoléculaire silicifié à base d' α -cyclodextrine. Après fonctionnalisation de la matrice, les performances catalytiques du biocatalyseur supporté ont été évaluées dans la réaction d'oxydation du 2,5-diformylfurane (DFF) en acide 2,5-furandicarboxylique (FDCA). Dans les conditions optimisées, l'enzyme greffée a donné d'excellents résultats avec une conversion totale de DFF et un rendement de 67% en FDCA après sept heures à 40 °C. La caractérisation de ces systèmes par différentes techniques a clairement démontré le rôle important de l'architecture des pores de la silice, de la flexibilité de l'hydrogel et du réseau fibreux créé par les polypseudorotaxanes sur l'activité catalytique. En outre, l'utilisation de divers silanes à fonctions hydrophobes et réactives a permis de mettre en évidence le rôle primordial de la surface de la matrice sur l'activation interfaciale de la lipase. Dans l'optique d'étudier l'effet de la morphologie du support, des particules sphériques élaborées par procédé Stöber ont été utilisées comme support. Alors que l'immobilisation par physisorption a engendré une perte totale de l'activité de la CAL-B, en raison du relargage important de la protéine, des résultats très encourageants ont été obtenus avec l'enzyme greffée. Par ailleurs, l'emploi de la cyclodextrine aléatoirement méthylée (RaMe- β -CD) comme entité structurante a conduit à des performances catalytiques accrues des biocatalyseurs ainsi préparés. Enfin, l'utilisation du polymère P4VP comme agent stabilisant a permis de proposer des solutions adaptées au relargage de la protéine, rendant ainsi possible la réutilisation du biocatalyseur sur cinq cycles consécutifs.