

Thèse de doctorat

"Réacteur à lit dynamique pour l'intensification des réactions Gaz-liquide "

Soumission: CV + note M2+ lettre de motivation : david.edouard@univ-lyon1.fr

Site : UCBL1 <http://www.univ-lyon1.fr/>

Laboratoire d'accueil : LAGEPP <http://www.lagep.univ-lyon1.fr>

Encadrant(s) : [David Edouard](#),

Domaine Scientifique : Génie des procédés, Catalyse, matériaux innovants, modélisation et réactions.

Objectif: L'objectif de cette thèse est de développer une nouvelle famille de réacteur catalytique, le réacteur à *lit dynamique*. La caractéristique innovante de ce réacteur réside dans la possibilité de faire varier *in-situ* le volume et la morphologie du garnissage catalytique, notamment avec des cycles de compression/détente d'une mousse élastomère catalytique [1].

Cette technique sera développée dans le cadre de réactions rapides et limitées par les processus de transfert de matière. Deux réactions liées à des problématiques environnementales sont ciblées : *i) la transformation du CO₂ par l'anhydrase carbonique, ii) la production d'H₂ à température et pression ambiante à partir de solution alcaline stable.*

Déroulé: L'étudiant(e) devra mettre en œuvre ces deux réactions dans un pilote disponible au laboratoire. Les activités concernent la synthèse de catalyseurs, la mise en œuvre de tests réactionnels, et l'étude cinétique des réactions catalysées. En parallèle de ces travaux, une modélisation du réacteur couplée à des mesures de distribution de temps séjour permettra de caractériser l'hydrodynamique et les transferts de matière gaz-liquide au sein du réacteur dynamique.

Compétences développées: Le candidat aura l'opportunité de travailler dans un environnement pluridisciplinaire et développera des compétences dans de nombreux domaines : Catalyse & réactions ; Génie des procédés & modélisation. Cette thèse est à la frontière entre un sujet théorique (modélisation, simulation) et expérimentale (tests catalytiques, réacteurs,...). Le sujet est proche de problématiques industrielles concrètes.

Durée et rémunération: 36 mois avec un salaire conventionné (Bourse de thèse UCBL1).

Profil attendu: Ce sujet est pour un candidat avec un profil génie des procédés, mais des compétences en catalyse et cinétique seraient un plus.

[1] L. Lefebvre et al. Polydopamine-coated open cell polyurethane foam as an efficient and easy-to-regenerate soft structured catalytic support (S2CS) for the reduction of dye, Journal of environmental chemical engineering 5 (1), 79-85

PhD research proposal
"Dynamic bed reactor: Catalytic reaction intensification"

To apply: Send CV+M2 results and resume + cover letter to david.edouard@univ-lyon1.fr

Location: UCBL1 <http://www.univ-lyon1.fr/>

Host laboratory: LAGEPP <http://www.lagepp.univ-lyon1.fr>

Supervisor(s): [David Edouard](#)

Scientific Domain: Chemical engineering, Catalyst, Materials, Reaction, Modeling.

Objective: The goal of this project is to develop a new type of catalytic reactor, the dynamic bed reactor. The innovative gap of this new tools lies in the possibility of varying, *in-situ*, the volume and morphologies characteristic of the catalytic packing. In this thesis, for the first time, compression / expansion cycles of catalytic elastic open cell foam [1] are will be considered.

This technique will be developed in the context of very fast reactions and limited by the mass transfer processes. Two reactions linked to environmental issues are targeted: i) CO₂ transformation by carbonic anhydrase (enzymatic catalyze), ii) H₂ releases at room temperature and pressure from stable alkaline solution.

Proposed program: The PhD student will to study these two reactions in available Lab-pilot. These activities concern the catalytic synthesis, implementation of reaction tests, and kinetic study. In parallel, a modeling of this dynamic reactor coupled with residence time distribution measurements will be realized in order to characterize the gas-liquid mass transfer and hydrodynamic.

Developed skills: The candidate will have the opportunity to work in a multidisciplinary environment and will develop skills in many areas: Catalysis & reaction; Chemical engineering & modeling. This thesis is at the border between a both theoretical (model) and experimental (catalytic tests, reactors ...) study. This subject is close to concrete industrial issues.

Duration and remuneration: 36 months with a conventional salary (UCBL Lyon1).

Application and waited Profile: This topic is for a candidate with a chemical engineering profile, but other knowledges are welcome (catalyze and kinetic).

References:

[1] L. Lefebvre et al. Polydopamine-coated open cell polyurethane foam as an efficient and easy-to-regenerate soft structured catalytic support (S2CS) for the reduction of dye, Journal of environmental chemical engineering 5 (1), 79-85