Sujet de stage M2

« Projet REACSPHERE : microsphères flottantes pour les procédés de capture du CO_2 »

Lieu : ENSTA UCP – 828 Bd des Maréchaux 91120 Palaiseau

Contact : Jean-François Hochepied

jean-francois.hochepied@ensta.fr

Profil recherché: M2 ou Ecole d'ingénieurs en chimie. Des compétences en génie chimique et/ou matériaux seront un atout supplémentaire.

Dates du stage: à partir février 2027, pour une durée de 6 mois.

Sujet de stage:

Le stage financé par le centre interdisciplinaire Energy for Climate (E4C) vise à explorer un nouveau concept d'intensification des transferts et de la réactivité à l'interface liquide/gaz au moyen de microsphères flottantes nanostructurées. Dans le cadre du stage, l'objectif est plus spécifiquement de réduire l'énergie nécessaire à la libération du CO_2 préalablement capté dans des solutions d'amines, qui constitue aujourd'hui l'un des principaux verrous économiques et énergétiques des procédés de capture post-combustion.

Le concept repose sur des microsphères flottantes recouvertes d'une couche de nanoparticules activables par exemple par irradiation lumineuse. L'objectif est ainsi de créer des zones d'activation localisées à la surface libre de la solution. On cherchera à comparer les performances d'une désorption conventionnelle à celles obtenues en présence de ces surfaces activées. Les expériences auront pour but de déterminer si l'activation interfaciale permet d'augmenter les cinétiques apparentes de désorption et donc de diminuer l'énergie nécessaire pour atteindre un niveau donné de régénération de la solution.

Le programme prévoit la synthèse et l'évaluation de différentes familles de microsphères afin d'identifier les architectures et les matériaux les plus efficaces, ainsi que sur le design du réacteur approprié en collaboration avec l'Unité de Mécanique de l'ENSTA. Les critères d'évaluation porteront sur le gain cinétique obtenu et la cyclabilité du procédé.

Ce projet constitue le prolongement naturel d'une thèse actuellement financée par le centre interdisciplinaire E4C, consacrée à l'utilisation de nanoparticules dans des procédés de captage du CO_2. Le/la stagiaire sera co-encadré(e) par la doctorante E4C afin d'assurer la continuité du projet. Alors que la thèse étudie principalement les suspensions de nanoparticules et les effets volumiques, le stage M2 vise à intégrer ces nanoparticules dans une architecture d'interface afin de démontrer un bénéfice sur la régénération des solvants aminés.