

PROPOSITION DE POST-DOC

Adsorption de métaux lourds et polluants organiques par des matériaux poreux à haute température

Encadrement : Prof Ange Nzihou, Dr Nathalie Lyczko

Lieu: IMT Mines Albi (France)

Date de démarrage: 3 Juin 2024

Durée du contrat: 12 mois

Date limite de candidature : 10 Mai 2024

Le traitement des fumées issues des sites industriels est une problématique environnementale et sanitaire majeure. Les normes réglementaires concernant les émissions de polluants tels que les métaux lourds deviennent restrictives ce qui justifie la nécessité d'améliorer le traitement des émissions polluantes. Dans ce contexte, une première étude a permis de développer des adsorbants à propriétés contrôlées à base de phosphates permettant l'adsorption de métaux lourds à haute température (supérieure à 600°C).

Cette étude post doctorale a pour objectifs d'optimiser et mettre en œuvre aux échelles pilote et industrielle des adsorbants à base de phosphates de métalliques pour l'épuration de fumées industrielles. Ces travaux se feront en collaboration avec deux groupes industriels internationaux.

Dans la première partie de cette étude, l'optimisation d'adsorbants à base de phosphates métalliques (purs ou additivés) sera étudiée en termes de propriétés physico chimiques, de surface et de capacité d'adsorption des polluants. Ces adsorbants pourront être mis en forme : solide, granulé ou suspension. Les tests d'adsorption en laboratoire avec les formes solides se feront en lit fixe et en lit fluidisé. Cette étude expérimentale permettra d'améliorer la compréhension des mécanismes mis en œuvre lors de l'adsorption des polluants (métaux lourds, NOx, PFAS), et de comprendre l'impact des propriétés de l'adsorbant sur l'efficacité d'abattement des polluants. En parallèle de l'approche expérimentale, une étude sur la modélisation des processus physico-chimiques et thermique sera réalisée. Une approche thermodynamique permettra d'identifier les principaux paramètres ayant un impact sur l'adsorption et une approche cinétique sera également utilisée afin de mieux comprendre les mécanismes liés à l'abattement. Les propriétés des adsorbants avant et après adsorption seront étudiées. En fonction des résultats, un renouvellement d'un an sera envisagé.

Mots clés : métaux lourds, adsorption, milieux poreux, caractérisations physico-chimiques et thermiques, cinétique, transfert de chaleur et de matière, modélisation

Profil et compétences

Pour réaliser ce travail nous recherchons des candidats ayant obtenu un doctorant en Génie des Procédés ou physico-chimie avec une première expérience sur les phénomènes cinétiques et de transfert impliquant des solides poreux, de même qu'une expérience en modélisation et/ou en simulation des procédés.

Contact :

ange.nzihou@mines-albi.fr, nathalie.lyczko@mines-albi.fr

Le candidat doit envoyer : CV, lettre de motivation, lettre de recommandation

POST-DOC POSITION:

Heavy metals and organic pollutants sorption using porous media at high temperature (> 600°C)

Supervision: Prof Ange Nzihou, Dr Nathalie Lyczko

Location: IMT Mines Albi (France)

Start date: June 3, 2024

Contract duration: 12 months

Application deadline: May10, 2024

The treatment of flue gas in industrial sites is a major environmental and health challenge. Regulatory concerning the emissions of pollutants such as heavy metals are becoming restrictor, which justifies the need to improve the treatment of polluting emissions. In this context, a first study carried out enabled the development of metal phosphates-based sorbents with controlled properties for efficient adsorption of heavy metals at high temperature (above 600°C).

This post-doctoral study aims at optimizing and implementing on pilot and industrial scales metal phosphates-based sorbents for the purification of industrial gases. This work will be carried out in collaboration with two international industrial groups.

In the first part of this study, the optimization of metal phosphates-based sorbents will be studied in terms of physicochemical properties, surface area and adsorption capacity of pollutants. These sorbents will be used in form of powder, granulate or suspension. Laboratory adsorption tests will be carried out in a fixed bed and fluidized bed with selected metal species. These experiments will enable the understanding of the mechanisms involved during the adsorption of pollutants (heavy metals, NO_x, PFAS) and the impact of the properties of the sorbent on the efficacy of the adsorption. In parallel, modeling will be carried out to help predict and understand the physico-chemical and thermal properties of the sorbent on stream as well as the speciation and adsorption efficiency of pollutants in gas phase. A thermodynamic approach will be used to identify the main parameters having an impact on adsorption. A kinetic approach will also be used to better understand the mechanisms linked to reduction. The properties of the sorbents before and after the adsorption will be investigated. The appointment will be for one year, with an additional year renewal, contingent on performance.

Key words: heavy metals, adsorption, porous media, physicochemical and thermal characterization, kinetics, heat and mass transfer, modelling.

Profile and skills

To carry this work we are looking for candidates with a PhD degree in in Chemical Engineering or physico-chemistry. An initial experience in kinetic and transfer phenomena involving porous materials as well as a previous experience in process modeling and/or simulation will be much appreciated.

Contact :

ange.nzihou@mines-albi.fr, nathalie.lyczko@mines-albi.fr

The candidate have to send: CV, cover letter, recommendation letter