

Soutenance de thèse

Institut de Chimie Séparative de Marcoule / CEA Marcoule
(UMR 5257, CEA, CNRS, Université Montpellier, ENSCM)

BAPTISTE RUSSO

soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Matériaux nanocomposites poreux élaborés à partir de balle de riz de Camargue utilisés comme sorbants

Soutenance prévue le **mardi 27 octobre 2020 à 9h00**

dans l'Auditorium de l'ICSM

Le riz est la deuxième céréale la plus produite au monde et est notamment cultivé en Camargue. La balle de riz, qui constitue la coquille protectrice qui entoure le grain de riz durant sa croissance, est composée en partie de silice et de biopolymères organiques et représente environ 20 % de la masse de la céréale juste après récolte. Lorsque cette balle de riz est traitée thermiquement, la cendre présente des propriétés intéressantes pour le traitement de l'eau.

Durant ces travaux de thèse, huit matériaux différents ont été élaborés par traitements chimiques et/ou thermiques sous air ou sous argon à partir de balle de riz de Camargue. La caractérisation poussée de ces cendres a permis de mettre en évidence qu'un prétraitement chimique permet de retirer les impuretés de la balle. Lorsque ces impuretés sont retirées, les matériaux obtenus présentent une surface spécifique de quelques centaines de m^2 après traitement thermique et sont soit composés de silice dense et sous forme de nanobilles, soit d'un mélange silice/carbone selon le gaz utilisé. Lorsque les impuretés sont conservées, la silice a tendance à fritter ce qui entraîne une perte de surface spécifique et cette silice ne possède pas la même structure que la silice obtenue à partir de la balle prétraitée chimiquement. Ces résultats ont aussi montré qu'en pyrolysant la balle de riz au lieu de la calciner, une partie importante du carbone organique est convertie en carbone turbostratique.

Il s'est avéré que les matériaux les plus efficaces pour la rétention de métaux sont ceux préparés sans prétraitement chimique et donc ceux incluant encore les impuretés initiales. Les capacités de sorption de ces matériaux pour les métaux sont de $0,15 \text{ mmol g}^{-1}$ pour la cendre silicique et de $0,33 \text{ mmol g}^{-1}$ pour la cendre composite à 24 h de temps de contact. Le processus de sorption supposé est une « diffusion porale réactive » durant laquelle une phase de silicates obstruant certains pores est solubilisée puis les espèces dissoutes reprécipitent localement en intégrant les métaux à extraire, permettant ainsi la réalisation d'un échange ionique entre les cations métalliques de la solution et les alcalins et alcalino-terreux du solide. La capacité observée pour le phénol est quant à elle de $0,16 \text{ mmol g}^{-1}$ pour la cendre composite. Ces travaux ont ainsi permis de mettre en évidence que la cendre de balle de riz, peut être utilisée comme matériau sorbant dans le domaine du traitement de l'eau, et ce pour la sorption de cations métalliques et/ou de composés organiques.

Mots clés : cendre de balle de riz ; traitement de l'eau ; matériau sorbant ; métaux lourds ; polluants organiques

