

Colloïdes Microgel@MOF cœur-coquille pour la capture du CO₂

Chaima Mahmoudi¹, Achraf Delhali^{1,2}, Abdessamad El Amri^{1,2}, Neeraj Kumar Mishra¹, Ayalew H. Assen², Youssef Belmabkhout², Karim Adil^{1,2}, Elise Deniau¹

¹*Institut des Molécules et Matériaux du Mans, IMMM - UMR 6283 CNRS, Le Mans Université, Avenue Olivier Messiaen, 72085 LE MANS CEDEX 9, France*

²*Applied Chemistry and Engineering Research Centre of Excellence (ACER CoE), Mohammed VI Polytechnic University (UM6P), Lot 660 - Hay Moulay Rachid, 43150, Ben Guerir, Morocco*

[*elise.deniau@univ-lemans.fr](mailto:elise.deniau@univ-lemans.fr)

Selon le rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat, il existe un lien direct entre l'augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère et le réchauffement climatique, qui entraîne des répercussions importantes sur l'environnement [1]. Pour atténuer ce problème, la capture du CO₂ directe de l'air semble une solution durable. À cette fin, l'utilisation d'adsorbants poreux présentant une sélectivité élevée et d'importantes capacités d'adsorption du CO₂ est obligatoire.

Dans ce contexte, nous visons à développer une nouvelle génération de nanoparticules cœur-coquille microgel@MOF capables de capturer sélectivement le CO₂ avec une capacité d'adsorption élevée. Plus précisément, un cœur microporeux de poly(vinylpyrazine) (PVPyr), présentant une surface spécifique élevée et une porosité adaptée, servira de puits pour augmenter la capacité de CO₂ tandis qu'une coquille de MOF (pour *Metal Organic Framework*) ultramicroporeuse servira de couche de tamis moléculaire pour l'adsorption sélective du CO₂.

Nous décrivons ici la synthèse de dispersions de nanoparticules microgels@MOF en solution aqueuses obtenues en trois étapes : *i*) polymérisation en miniémulsion de microgels de P(VPyr) puis *ii*) réactions d'hyper-réticulation des microgels et enfin *iii*) synthèse de la coquille MOF en milieu aqueux. Le MOF NbOFFIVE-1-Ni, réputé pour sa sélectivité exceptionnelle en matière d'adsorption de CO₂, combinée à une excellente stabilité chimique dans l'eau [3], sera utilisé. Les colloïdes cœur-coquille obtenus sont caractérisés par diffusion dynamique de la lumière (DLS), microscopie électronique à transmission (TEM) et diffraction des rayons X des poudres (PXRD). Nous montrons que les structures chimiques et internes des microgels jouent un rôle majeur dans la maximisation de l'interface avec la coquille du MOF. Les performances d'adsorption du CO₂ obtenues par l'analyse Brunauer-Emmett-Teller (BET) seront également présentées.

Références :

1. PCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)). Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp



2. Cadiou, A., Adil, K., Bhatt, P. M., Belmabkhout, Y., Eddaoudi, M. (2016). Science, 353(6295), 137-140

