Proposition de stage de M1 / M2 / 3A école d'ingénieur (4 à 6 mois)

Étude photophysique de polymères conjugués microporeux photocatalytiques par spectroscopie pompe-sonde femtoseconde

Contexte : Les matériaux organiques microporeux constituent une classe de matériaux particulièrement prometteuse, en particulier pour la conversion de l'énergie solaire en énergie chimique. Leur architecture supramoléculaire tridimensionnelle peut en effet associer des complexes métalliques possédant une activité catalytique à différents chromophores, d'où une large ajustabilité de leurs propriétés photocatalytiques et optoélectroniques. Les performances de ces matériaux sont alors gouvernées par la synergie entre la collection de l'énergie lumineuse par les chromophores et les processus de transferts de charge et d'énergie conduisant à l'activation des sites catalytiques. La spectroscopie pompe-sonde femtoseconde est un outil de choix pour étudier la dynamique ultrarapide des états photoexcités et pour comprendre comment celle-ci gouverne la photoréactivité de ces matériaux complexes. C'est tout l'objet de la recherche menée par l'équipe PCS du LASIRE au sein du projet SYNFLUX-LUMICALS du PEPR LUMA : comprendre, contrôler et synchroniser les dynamiques spatiales et temporelles s'étendant de l'absorption des photons à la création, au transport et à l'utilisation des charges dans les matériaux hybrides.

Missions : L'objectif du stage est de caractériser la dynamique des états excités et son effet sur l'activité catalytique dans des matériaux innovants conçus pour la photoréduction du CO_2 [1]. En particulier, il s'agira d'étudier la diffusion des excitons et les mécanismes de séparation et de transfert de charge en fonction de la composition et de la topologie du matériau, ainsi que des conditions de photoexcitation [2]. Les polymères organiques microporeux considérés sont développés par nos partenaires de l'IRCELyon. Le·a stagiaire conduira et interprétera des mesures de spectroscopie transitoire ultrarapide dans l'UV-visible [3] et dans l'infrarouge [4] (Plateforme de Caractérisation Avancée de l'Université de Lille).

Laboratoire d'accueil : LASIRE (Laboratoire de Spectroscopie pour les Interactions, la Réactivité et l'Environnement), CNRS – Université de Lille, UMR 8516, Cité Scientifique, 59655 Villeneuve d'Ascq.

Durée : 4 à 6 mois, entre février et juillet 2027.

Contact : Merci d'adresser votre CV et votre lettre de motivation à Vincent De Waele (vincent.de-waele@univ-lille.fr) et Yohan Boulard (yohan.boulard@univ-lille.fr)

Bibliographie :

[1] Barawi *et al.*, *Adv. Energy Mater.* 11, 2101530, 2021. (10.1002/aenm.202101530)
[2] Ghosh *et al.*, *J. Phys. Chem. C* 123, 26727, 2019. (10.1021/acs.jpcc.9b09071)
[3] Wisser *et al.*, *Angew. Chem.* 132, 5154, 2020. (10.1002/anie.201912883)
[4] Fang *et al.*, *Nat. Com.* 17, 5867, 2026. (10.1038/s41467-026-72422-8)