

## Soutenance d'HDR

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

**MICHAËL CARBONI**

soutiendra publiquement son Habilitation à Diriger des Recherches

### **Développement de matériaux poreux et cristallins de type MOFs pour l'énergie et l'environnement**

Soutenance prévue le **jeudi 20 mai 2021 à 10h00**

dans l'Auditorium de l'ICSM

Les thématiques MOFs développées depuis ces dernières années et présentées dans ce manuscrit concernent le développement de MOFs (Metal-Organic Frameworks) pour des applications dans l'environnement et l'énergie. Ces matériaux poreux sont en effet très adaptés à l'extraction de métaux ou de polluants en milieu aqueux. Il est en effet possible soit de fonctionnaliser le ligand organique pour inclure une molécule extractante et cibler l'élément à extraire ou bien modifier le caractère hydrophobe/hydrophile du matériau pour extraire suivant ce type d'interaction. Du fait de la versatilité de ce matériau, nous verrons que les MOFs sont particulièrement adaptés pour extraire mais aussi détruire des composés sous stimulation externe comme la lumière quand le matériau contient un photocatalyseur.

Extraire des métaux peut effectivement se faire par fonctionnalisation du ligand mais aussi par précipitation sélective sous la forme de MOFs dans une solution aqueuse contenant des métaux. Cette technique originale a été développée pour le recyclage de déchets de batterie après leurs dissolutions dans de l'acide. Dans un premier temps, la preuve de concept dans des solutions simulantes a permis de montrer la possibilité de former des matériaux de type MOF dans une solution multi-métallique. Ces matériaux se sont révélés intéressants comme matériaux d'électrode pour les batteries Lithium-Ions. En utilisant de vrais déchets de batteries, il a été également possible de former d'autres matériaux, cette fois-ci avec un potentiel intérêt comme matériaux pour le stockage de gaz (up-cycling). Ce procédé permet de réduire le volume des déchets et permettre également de réduire le coût d'un procédé de recyclage en formant des matériaux à haute valeur ajoutée.

Enfin, dans une dernière partie sera développée la mise en forme des MOFs sous la forme d'objet manipulable et la synthèse par des voies non conventionnelles pour la production à grande échelle de ces matériaux. Malgré tous les avantages de ces matériaux, il y a actuellement une réelle limite à leur application à grande échelle de par la limitation de les produire en grande quantité et de garder leurs propriétés une fois les matériaux mis en forme. Ces deux paramètres doivent trouver solution pour le développement industriel et serein de ces matériaux.

