



## Ecole Doctorale - 104

Sciences de la Matière, du Rayonnement  
et de l'Environnement

**ETABLISSEMENT** : Centrale Lille

**Laboratoire(s) de Rattachement** : UCCS

**Domaine scientifique, Spécialité** :

✳ **DS4 | Chimie des matériaux**

**Direction de thèse** : Pourpoint Frédérique, Maîtresse de Conférences, frederique.pourpoint@centralelille.fr

**Co-direction** : Lafon Olivier, Professeur des Universités, olivier.lafon@univ-lille.fr

**Programme(s) de Rattachement** : ANR PRC COMeuFs, Centrale Lille

**Titre de la thèse** : Capture du CO<sub>2</sub> dans les matériaux poreux : étude innovante par RMN <sup>17</sup>O

### SUJET DE THESE (environ 1/2 page)

La teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère joue un rôle majeur dans le changement climatique, en contribuant à l'augmentation des températures moyennes, à la réduction de la couverture neigeuse et à l'acidification des océans. Pour contrer ces effets, il est crucial de capturer le CO<sub>2</sub> directement à la source, par exemple dans les installations industrielles. Les composés de type MOF (*metal-organic frameworks*) émergent comme des adsorbants prometteurs grâce à leurs surfaces spécifiques élevées et à leurs structures modulables, idéales pour l'adsorption et le stockage du gaz. Mais les mécanismes d'adsorption du CO<sub>2</sub> dans les MOF ainsi que les modifications structurales liées à cette adsorption sont encore mal comprises.

Dans ce projet, nous proposons d'appliquer des outils analytiques avancés comme la résonance magnétique nucléaire (RMN) à l'état solide afin de caractériser les défauts présents dans les MOF en présence de gaz, mais également pour mettre en évidence les interactions entre le CO<sub>2</sub> et les MOF. De plus, bien que le noyau <sup>13</sup>C soit couramment utilisé, le noyau <sup>17</sup>O offre des avantages uniques pour la spectroscopie RMN. Ce noyau a encore un potentiel inexploité en raison de sa faible abondance naturelle (0,04 % contre 1,1 % pour le <sup>13</sup>C) et de l'élargissement des signaux dû à l'interaction quadripolaire (spin  $I=5/2$ ). Pour contourner ces difficultés, lors de cette thèse nous proposons d'enrichir les composés en <sup>17</sup>O mais également d'utiliser des spectromètres RMN à très hauts champs pour augmenter la résolution. Cette approche pourrait transformer notre compréhension de l'adsorption du CO<sub>2</sub> dans les MOF.

L'étudiant.e sélectionné.e sera chargé.e de :

- Synthétiser les MOF
- Réaliser l'insertion de CO<sub>2</sub>
- Caractériser les structures par diffraction des rayons X
- Réaliser des expériences RMN <sup>17</sup>O à très hauts champs

Le.la candidat.e bénéficiera du soutien d'experts dans la synthèse et la caractérisation des MOF, avec accès aux équipements de pointe de l'Université de Lille, notamment des spectromètres RMN à très hauts champs (800 MHz, 900 MHz et 1200 MHz). Ce projet est réalisé en collaboration avec les équipes du Dr. D. Laurencin (ICGM, Montpellier) et du Pr. C. Gervais (LCMCP, Paris).

**Date de recrutement envisagée** : 01/10/2025

**Contact (adresse e-mail)** : [frederique.pourpoint@centralelille.fr](mailto:frederique.pourpoint@centralelille.fr), [olivier.lafon@univ-lille.fr](mailto:olivier.lafon@univ-lille.fr)

