

Université de technologie de Compiègne - Proposition de thèse

1^{ère} partie : Fiche scientifique	
Intitulé de la thèse	MultiReMédia: Approche multidisciplinaire pour la compréhension et l'amélioration des mécanismes intervenant dans la bioremédiation des polluants organiques hydrophobes dans les sols
Type de financement	Contrat doctoral sur financement Sorbonne Université Initiative MSTD
Laboratoire d'accueil	Unité de recherche : Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable EA 4297 équipe de recherche : Activité Microbiennes et Bioprocédés site web : https://timr.utc.fr/recherche/equipe-de-recherche-timr/mab-activites-microbiennes-et-bioprocedes/ Collaborateurs : Laboratoire METIS UMR7619 (https://www.metis.upmc.fr/ ; http://ufr-teb.sorbonne-universite.fr/fr/recherche.html) Laboratoire BMBI UMR CNRS 7338 (https://bmbi.utc.fr/)
Directeur(s) de thèse	Antoine Fayeulle (MCF non HDR, UTC TIMR MAB) Sylvie Collin (MCF non HDR, METIS) Anne Le Goff (MCF non HDR, UTC BMBI)
Domaines de compétence	Environnement, Biologie, Sciences pour l'ingénieur
Description du sujet de thèse	<p>En Europe, le nombre de sites potentiellement contaminés est estimé à plus de 2,5 millions. Dans un contexte actuel national et européen de requalification des friches industrielles, le développement de techniques de remédiation des sols représente ainsi un enjeu important. Parmi elles, la bioremédiation est une alternative intéressante aux autres procédés du fait de son impact environnemental réduit et de son faible coût. La bioremédiation est définie comme la biodégradation de molécules organiques par des microorganismes. Une limite à cette technique peut être la faible biodisponibilité des polluants. C'est le cas des molécules hydrophobes qui auront tendance à s'associer aux particules des sols et à être ainsi peu présentes dans la phase aqueuse où vivent les microorganismes.</p> <p>Le programme de cette thèse aura ainsi pour objectif d'améliorer l'état des connaissances sur les processus de désorption et d'incorporation des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) par les champignons filamenteux au sein des sols afin d'utiliser ces connaissances pour développer des protocoles de mycoremédiation efficaces et prévenir les risques de migrations de polluants vers les nappes phréatiques. Il pourra pour ce faire s'appuyer à la fois sur les techniques de culture fongique en systèmes microfluidiques développées lors d'une précédente thèse (partenariat TIMR/BMBI) et sur l'expertise du laboratoire METIS pour l'étude des activités microbiennes au sein des sols via des approches de biologie moléculaire, d'analyses chimiques de métabolites et de composants cellulaires, de marquages isotopiques, de NanoSIMS...</p>
Mots clés	Biodisponibilité, Bioremédiation, Biosurfactant, HAP, Microfluidique, Mycologie, Sol
Profil et compétences du candidat	Niveau Bac +5 en Biologie / Biotechnologie, une expérience en mycologie et/ou une connaissance des systèmes microfluidiques seraient un plus, de même qu'un bon niveau d'Anglais (B1 obligatoire) et une bonne capacité d'intégration et de travail dans plusieurs équipes partenaires multilingues.
Date de début de la thèse	Octobre 2021
Lieu de travail de thèse	TIMR/BMBI UTC Compiègne et UMR METIS Sorbonne Université Paris

2^{ème} partie : Fiche de poste	
Durée	36 mois
Possibilité missions complémentaires	Enseignement (statut moniteur)
Laboratoire d'accueil	Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable TIMR EA 4297 / Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydrosystèmes et les sols METIS UMR 7619 / BioMécanique et BioIngénierie BMBI UMR CNRS 7338
Moyens matériels	<p>Bureau collectif, Ordinateur fixe, Accès aux moyens de restauration de l'UTC</p> <p><u>MAB</u> : Salles de culture microbienne, accès au laboratoire L2, microscopie optique et à épifluorescence, analyse d'image, accès à la microscopie électronique, matériel PCR et électrophorèse, bioréacteurs, microcosmes pour les études en sol, colonne expérimentale instrumentée pour l'étude de la biodégradation dans les sols (hauteur : 2m ; diamètre : 15cm ; système automatisé d'aération et d'irrigation ; système d'acquisition de données pour débits, température, humidités, pressions, O₂/CO₂)</p> <p><u>METIS</u> : Matériels de prélèvement adaptés pour les sols, l'eau et l'atmosphère, ainsi que des équipements analytiques pour l'extraction (ASE, Speedex Buchi), la concentration/purification des échantillons, l'analyse chimique (3 GC/MS, 1 LC-MS, 1 Py-GC/MS, 1 GC/MS-MS et 1 LC/MS-MS) et l'analyse microbiologique (culture, manipulation, biologie des acides nucléiques avec PCR, accès à qPCR, droplet-PCR, activités enzymatiques)</p> <p><u>BMBI</u> : Plateforme de microfabrication et station de travail microfluidique</p>
Moyens humains	<u>TIMR</u> : 41 EC, 6 BIATSS, 31 doctorants
Moyens financiers	Fonctionnement associé au financement Sorbonne Université et financements liés à des contrats industriels de l'équipe MAB (UTC/TIMR).
Modalités de travail	Une fois les techniques de base acquises, une méthodologie d'organisation du travail sera transmise au doctorant afin de pouvoir lui permettre d'organiser son planning et de demander des réunions aux moments clés. La fréquence des réunions avec les directeurs de thèse sera au minimum de 2/mois. Une autonomie dans la gestion de la thèse en mode projet sera ainsi attendue.
Projet de recherche lié à cette thèse	Stage 6 mois réalisé au printemps 2016 (Xue Sun, financement TIMR) Thèse Claire Baranger (financement MESR 2016-2020)
Collaboration(s) nationale(s)	Laboratoire METIS UMR7619 (https://www.metis.upmc.fr/) Laboratoire BMBI UMR CNRS 7338 (https://bmbi.utc.fr/)
Collaboration(s) internationale(s)	
Thèse en cotutelle internationale	Non
Coordonnées de la personne à contacter	Antoine Fayeulle (antoine.fayeulle@utc.fr) EA 4297 TIMR Groupe MAB UTC - rue du Dr. Schweitzer CS 60319 60203 Compiègne Cedex +33 3 44 23 44 54

Contactez d'abord le directeur de thèse avant de renseigner
un dossier de candidature en ligne sur <https://webapplis.utc.fr/admissions/doctorants/accueil.jsf>

Université de technologie de Compiègne – Thesis proposal

Part 1: Scientific sheet	
Thesis proposal title	MultiReMedia : Multidisciplinary approach for the understanding and improvement of the mechanisms involved in the bioremediation of hydrophobic organic pollutants in soils
PhD grant	Doctoral work contract based on a Sorbonne Université Grant (Initiative MSTD)
Research laboratory	Research unit: TIMR (Integrated Transformations of Renewable Matter) Research team: Microbial activities and Bioprocesses web site: https://timr.utc.fr/recherche/equipe-de-recherche-timr/mab-activites-microbiennes-et-bioprocetes/ Partners : METIS UMR7619 (https://www.metis.upmc.fr/ ; http://ufr-teb.sorbonne-universite.fr/fr/recherche.html) BMBI UMR CNRS 7338 (https://bmbi.utc.fr/)
Thesis supervisor(s)	Antoine Fayeulle (MCF non HDR, UTC TIMR MAB) Sylvie Collin (MCF non HDR, METIS) Anne Le Goff (MCF non HDR, UTC BMBI)
Scientific domain(s)	Biology, Environnement, Engineering sciences
Research work	<p>In Europe, the number of potentially contaminated sites is estimated to be over 2.5 million. In the current national and European context of brownfield requalification, the development of soil remediation techniques represents an important challenge. Among them, bioremediation is an interesting alternative to other processes because of its reduced environmental impact and its low cost. Bioremediation is defined as the biodegradation of organic molecules by microorganisms. A limit to this technique can be the low bioavailability of pollutants. This is the case of hydrophobic molecules which tend to associate with soil particles and thus to be poorly present in the aqueous phase where microorganisms live.</p> <p>The objective of this thesis program will be to improve the state of understanding on the processes of desorption and incorporation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) by filamentous fungi in soils in order to use this knowledge to develop effective mycoremediation protocols and prevent the risks of migration of pollutants to the water table. To do this, the project will rely on both the fungal culture techniques in microfluidic systems developed during a previous PhD thesis (TIMR/BMBI partnership) and the expertise of the METIS laboratory in the study of microbial activities in soils via molecular biology approaches, chemical analyses of metabolites and cellular components, isotopic labeling, NanoSIMS...</p>
Key words	Bioavailability, Bioremediation, Biosurfactant, PAH, Microfluidics, Mycology, Soil
Requirements	5 years of higher education in Biology/Biotechnology, experience in mycology and/or knowledge of microfluidic systems would be suitable, as well as a good level of English (B1 mandatory)/French (optional) and the ability to integrate and work in several multilingual partner teams.
Starting time	October 2021
Location	TIMR/BMBI UTC Compiègne and UMR METIS Sorbonne Université Paris

Part 2: Job description	
Duration	36 months
Additional missions available	Teaching assistant
Research laboratory	Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable TIMR EA 4297 / Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydrosystèmes et les sols METIS UMR 7619 / BioMécanique et BioIngénierie BMBI UMR CNRS 7338
Material resources	Collective office, Fixed computer, Access to the catering facilities of the UTC <u>MAB</u> : Microbial culture rooms, access to the L2 laboratory, optical and epifluorescence microscopy, image analysis, access to electron microscopy, PCR and electrophoresis equipment, bioreactors, microcosms for soil studies, instrumented experimental column for the study of biodegradation in soils (height: 2m; diameter: 15cm; automated aeration and irrigation system; data acquisition system for flow rates, temperature, humidities, pressures, O ₂ /CO ₂) <u>METIS</u> : Sampling equipment adapted for soil, water and atmosphere, as well as analytical equipment for extraction (ASE, Speedex Bucchi), sample concentration/purification, chemical analysis (3 GC/MS, 1 LC-MS, 1 Py-GC/MS, 1 GC/MS-MS and 1 LC/MS-MS) and microbiological analysis (culture, manipulation, nucleic acid biology with PCR, access to qPCR, droplet-PCR, enzymatic activities) <u>BMBI</u> : Microfabrication platform and microfluidic workstation
Human resources	<u>TIMR</u> : 41 EC, 6 BIATSS, 31 PhD students
Financial resources	Operating budget associated with Sorbonne University funding and funding linked to industrial contracts of the MAB team (UTC/TIMR).
Working conditions	Once the basic techniques have been acquired, work organizing skills will be transmitted to the doctoral student so that he/she can organize his/her schedule and request meetings at key moments. The frequency of meetings with the thesis directors will be at least twice a month. Autonomy in the management of the thesis in project mode will thus be expected.
Research project related to this thesis	Stage 6 mois réalisé au printemps 2016 (Xue Sun, financement TIMR) Thèse Claire Baranger (financement MESR 2016-2020)
National collaborations	METIS UMR7619 (https://www.metis.upmc.fr/) BMBI UMR CNRS 7338 (https://bmbi.utc.fr/)
International collaborations	
International cosupervision (cotutelle)	No
Contact	Antoine Fayeulle (antoine.fayeulle@utc.fr) EA 4297 TIMR MAB team UTC - rue du Dr. Schweitzer CS 60319 60203 Compiègne Cedex +33 3 44 23 44 54

Please contact first the thesis supervisor before applying online on <https://webapplis.utc.fr/admissions/doctorants/accueil.jsf>