

École doctorale de rattachement : ED 71 « Sciences pour l'ingénieur » - UTC

Université de technologie de Compiègne - Sorbonne Université : Proposition de thèse
Date limite de candidature : 10 mai 2023
Contacts : edvina.lamy@utc.fr et claud.jolivalt@sorbonne-universite.fr

1^{re} partie : Fiche scientifique	
Intitulé de la thèse	Procédés de traitement de l'eau : couplage procédés physiques et biocatalyse
Type de financement	Ce projet doctoral, en cas de succès du candidat au concours de l'initiative Maitrise des Systèmes Technologiques sûrs et Durables de l'Alliance Sorbonne Universités, sera financé par un contrat doctoral de 3 ans à compter du 1er octobre 2023 sous forme d'un CDD. Le(a) doctorant(e) sera rattaché(e) à l'Ecole doctorale ED71 Sciences pour l'ingénieur de l'UTC.
Salaire brut mensuel prévisionnel	Le montant de la rémunération est d'environ 2040 euros brut en 2023 et sera soumis à revalorisation chaque année.
Laboratoire d'accueil	Unités de recherche : <ul style="list-style-type: none"> - EA 4297 Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable (TIMR) - LRS-Laboratoire de Réactivité de surface UMR 7197
Directeur(s) de thèse	Edvina LAMY, Claude JOLIVALT
Domaines de compétence	Sciences pour l'ingénieur Ingénierie chimique Environnement
Description du sujet de thèse	Résumé du projet : La qualité des ressources en eau qu'elles soient superficielles ou souterraines, est grandement affectée par les rejets de polluants, notamment ceux issus d'activités industrielles. Le traitement de ce type d'effluents avant leur rejet dans l'environnement est donc un enjeu essentiel, non seulement du point de vue environnemental mais également économique, dans un contexte de sécheresse du fait des changements climatiques. Des travaux récents menés au laboratoire ont montré la faisabilité d'un procédé de dépollution d'effluents industriels issus du processus de fabrication d'huile d'olive par filtration en multicouches sur un massif filtrant composé de sable et d'adsorbants innovants à base de matériaux durables issus de végétaux dont les performances en termes d'écoulement et de transfert de polluants en colonnes ont été établies (1-2). Cependant, certains verrous scientifiques doivent être levés concernant l'identification des configurations optimales des filtres en termes de performance de rétention de polluants. D'autre part, afin d'augmenter l'efficacité du procédé, la filtration sera associée à une étape de dégradation des molécules organiques biocatalysée par des enzymes immobilisées sur le milieu filtrant (3).

	<p>Missions :</p> <p>L'objectif scientifique et technologique de cette thèse sera de développer de nouveaux systèmes filtrants performants pour le traitement de l'eau.</p> <p>Il s'agira d'étudier le couplage hydrodynamique et le transfert de polluants dans des filtres multicouches dans le but d'identifier les mécanismes responsables de transport (convection, diffusion) et de la rétention des polluants (filtration physique et/ou physico-chimique). L'étude des équilibres d'adsorption/désorption dans des systèmes parfaitement agités seront réalisés sur divers matériaux poreux avec pour but d'évaluer les interactions qui s'établissent entre les molécules organiques (polluant) et le milieu poreux (sable, adsorbant naturel). Des représentations mathématiques de type Langmuir ou Freundlich seront utilisées afin de décrire l'adsorption des polluants organiques en fonction des propriétés du système multicouches. Dans un second temps, les écoulements et le transfert des effluents seront caractérisés à l'aide d'études dynamiques à l'échelle d'une colonne de laboratoire. Des modèles de transport basés sur l'équation de convection-dispersion à deux régions (modèle MIM) seront utilisés afin d'identifier les mécanismes de transport. Ce modèle, mis en œuvre dans le code HYDRUS, sera couplé à un terme tenant compte de deux sites de dépôt, permettant de prendre en compte les interactions des polluants avec les grains du milieu poreux.</p> <p>Parallèlement, la dégradation des polluants en présence d'enzymes d'oxydo-réduction sera étudiée et les produits de dégradation caractérisés, notamment par HPLC avec éventuellement un couplage avec la spectrométrie de masse. Dans un second temps, les enzymes les plus efficaces seront immobilisées sur le support filtrant. L'impact de la présence des enzymes sur la rétention des polluants ainsi que sur les performances de l'écoulement seront étudiées, puis modélisées afin d'optimiser le processus.</p>
Mots clés	Dépollution, eau, transfert, hydrodynamique, remédiation, biocatalyse, laccase
Profil et compétences du candidat	<p>Le sujet de thèse a un caractère pluridisciplinaire.</p> <p>Le(a) candidat(e) devra avoir un Master 2 (ou équivalent) de chimie, de préférence en ingénierie chimique avec des compétences souhaitées en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - biochimie, - hydrodynamique et transfert en milieu poreux, <p>Un bon niveau d'anglais est requis à la fois pour la compréhension de la bibliographie et pour la rédaction des articles relatifs aux travaux de thèse.</p> <p>Le candidat devra présenter une forte motivation pour le travail expérimental et un intérêt pour la modélisation numérique. Le candidat doit avoir des prédispositions excellentes pour travailler en équipe et devra faire preuve d'esprit d'initiative et d'innovation.</p>

École doctorale de rattachement : ED 71 « Sciences pour l'ingénieur » - UTC

Date de début de la thèse	1 ^{er} Octobre 2023
Lieu de travail de thèse	EA 4297 Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable Université de Technologie de Compiègne (UTC) Centre de recherche de Royallieu, BP 20529 Rue Personne de Roberval, 60205 Compiègne cedex LRS-Laboratoire de Réactivité de surface UMR 7197 4 place Jussieu, 75 005 Paris
Références	<ol style="list-style-type: none">1. Bakri Alaoui, S., Achak, M., Chhiti, Y., Ezhara, F., Alaoui, M., Lamy, E. (2022) Coupling the Infiltration-Percolation and Solar Distillation Technologies for the Treatment of Olive Mill Wastewater. Chemical Engineering Transactions 96, pp. 103-108.2. Alaoui, S.B., Achak, M., Lamy, E. (2023) Hydrodynamic behavior of natural adsorbents filters for water treatment technology. Chemical Engineering & Technology. DOI: 10.1002/ceat.202200542.3. Ran Pang, Mingzhu Li, Chengdong Zhang, (2015) Degradation of phenolic compounds by laccase immobilized on carbon nanomaterials: Diffusional limitation investigation, Talanta, Volume 131,38-45, doi.org/10.1016/j.talanta.2014.07.045

École doctorale de rattachement : ED 71 « Sciences pour l'ingénieur » - UTC

2^e partie : Fiche de poste	
Durée	36 mois
Possibilité missions complémentaires	Possibilité de participer à des enseignements en formation d'ingénieur, Participation à au moins un congrès international durant la durée de la thèse
Laboratoire d'accueil	<u>TIMR</u> : génie des procédés et chimie dans le domaine des ressources renouvelables. Les compétences engagées concernent l'hydrodynamique et transfert des polluants dans un milieu poreux et procédés de traitement de l'eau. LRS
Moyens matériels	Bureau collectif dans les locaux de TIMR, ordinateur individuel, accès aux portails documentaires, accès à la plateforme analytique mutualisée de TIMR, mise à disposition des moyens analytiques et équipements conventionnels et spécifiques. LRS
Moyens humains	L'EA TIMR est actuellement composée de ≈100 personnes hors stagiaires. (8 Professeurs des Universités, 14 Maîtres de Conférences, 1 Professeur PAST, 18 Enseignants-Chercheurs Contractuels, 7 BIATSS dont 3 contractuels, 3 chercheurs associés dont 1 professeur émérite, ≈50 étudiants en thèse et post-doctorat. LRS
Moyens financiers	Financement Initiative SU MSTD
Modalités de travail	Goût prononcé pour le travail expérimental et le travail de terrain Forte autonomie et sens de l'organisation pour un travail multidisciplinaire Horaires de travail modulables selon les besoins Réunions périodiques avec les directeurs de thèse
Projet de recherche lié à cette thèse	Projet ProBioC- PROGRAMME INTITUTS ET INITIATIVES 2023
Collaboration(s) nationale(s)	
Collaboration(s) internationale(s)	Partenariat possible avec le Laboratoire LabSIPE (caractérisation des effluents)
Thèse en cotutelle internationale	Non
Coordonnées de la personne à contacter	<ul style="list-style-type: none"> • Edvina LAMY, +33 (0)3 44 23 79 33, edvina.lamy@utc.fr • Claude JOLIVALT, +xxxxxxxxxx claude.jolivalt@sorbonne-universite.fr <p>Sorbonne Université,- UTC Centre de Recherches de Royallieu, GPI/TIMR 60203 Compiègne cedex</p>

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>