

Doctorant (H/F) - Le Mans Université

Conception de matériaux composites à activité antibactérienne complémentaire pour des applications biomédicales

Lieu : Institut des Molécules et Matériaux du Mans (IMMM) – Le Mans Université

Financement : Le Mans Université

Contrat à durée déterminée : 01/10/2024 - 30/09/2027 (36 mois)

Salaire brut mensuel : 2200 €

Mots clé : Matériaux pour la Santé ; Chimie Inorganique ; Nanoparticules

Contexte de la thèse

Les bactéries pathogènes à l'origine des infections nosocomiales posent des problèmes croissants aux hôpitaux, tant pour le traitement clinique des patients que pour la prévention de leur transmission d'une personne à l'autre. Les bactéries *Escherichia coli* (*E. coli*) et *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) sont à elles seules responsables de plus d'un 1/3 des infections nosocomiales en France [1]. Ces bactéries ont développé de fortes résistances à de nombreux antibiotiques en raison de leur mauvaise utilisation. L'émergence, l'évolution et la propagation de la résistance des bactéries pathogènes sont toujours considérées en 2021 comme un problème de santé publique majeur et grave par le Centre Européen de prévention et de Contrôle des Maladies (CECM) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) [2]. En effet, le CECM estime que respectivement, 52.3 % et 17.2 % des isolats d'*E. coli* et de *S. aureus* étaient résistants en 2021 à au moins une classe d'antibiotiques commercialisés en Europe, ce qui est vraiment préoccupant. En raison de l'adaptation permanente des bactéries aux nouveaux antibiotiques, des solutions complémentaires pour lutter contre les infections nosocomiales sont nécessaires. L'équipe d'accueil de l'IMMM dirigée par Gwenaél CORBEL mène depuis quelques années des recherches sur des matériaux à base de cuivre capables de tuer ces bactéries. Ces travaux ont donné lieu à la publication de plusieurs articles dans des journaux à fort impact du domaine (<https://immm.univ-lemans.fr/fr/recherche/materiaux-inorganiques/axis-3-materials-for-the-environment-and-health.html>).

[1] Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, mai-juin 2017. Saint-Maurice : Santé publique France, 2019. 270 p, 1-270.

[2] WHO/ECDC, World Health Organization Regional Office for Europe / European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2023 – 2021 data.

Objectif de la thèse

L'objectif de la thèse proposée est de synthétiser des matériaux composites combinant des nanoparticules inorganiques à base de cuivre à des molécules organiques bio-sourcées. Les deux entités ayant séparément une activité antibactérienne, leur combinaison devrait permettre d'obtenir des agents désinfectants originaux et performants. Le(la) doctorant(e) sera chargé(e) de synthétiser et de caractériser les nanoparticules composites (structure cristalline, composition chimique, taille et morphologie) en utilisant les appareils des plateformes de l'IMMM. L'activité bactéricide des matériaux sera évaluée par des collaborateurs du laboratoire PHarmacologie des Agents Antimicrobiens et antibioRésistance (PHA2R, INSERM U 1070) de l'Université de Poitiers. Afin d'élucider le mécanisme bactéricide en jeu et de déterminer la cinétique bactéricide, le(la) doctorant(e) réalisera à l'IMMM une étude complète de la stabilité des nanoparticules composites au contact des milieux de culture en fonction du temps.

Environnement de la thèse

L'Institut des Molécules et Matériaux du Mans (IMMM) est une des six unités mixtes de recherche associées au CNRS (UMR-6283 CNRS) de Le Mans Université. L'Institut compte 61 enseignants-chercheurs, 9 chercheurs CNRS, 25 ingénieurs, techniciens et administratifs, une cinquantaine de doctorants, une trentaine d'étudiants en master et un flux annuel d'une dizaine de post-doctorants et d'une vingtaine de visiteurs et professeurs invités. Les activités de recherche de l'IMMM sont réparties en 4 thèmes scientifiques prioritaires : Synthèse Organique (SO), Matériaux Inorganiques (MI), Physique des Systèmes Confinés (PSC) et POLymères (POL). L'IMMM dispose d'un grand nombre de plateformes dotées d'équipements de pointe pour la synthèse et la caractérisation des matériaux et molécules, tels que les microscopies, la diffraction, les spectroscopies et chromatographies (voir <http://immm.univ-lemans.fr/fr/index.html>). Des études approfondies peuvent être ainsi menées sur place, telles que celles envisagées dans le cadre de la thèse proposée.

Profil du candidat

Le(la) candidat(e) doit être titulaire d'un master 2 ou d'un diplôme d'ingénieur en chimie, physico-chimie, science des matériaux. Le(la) candidat(e) doit avoir un fort intérêt pour un projet de thèse qui combine à la fois le travail à la paillasse, l'utilisation d'une large gamme d'équipements de caractérisation et l'analyse des mesures effectuées. L'étudiant(e) devra faire preuve de dynamisme, de rigueur et de curiosité scientifique pour mener à bien ce projet de doctorat interdisciplinaire. Une bonne connaissance des techniques de chimie du solide et de chimie analytique telles que la Diffraction des Rayons X (DRX), les analyses thermiques, la Spectroscopie d'Emission Atomique (SEA), la Spectroscopie Infrarouge, la RMN du solide, la Chromatographie (en phase gazeuse et liquide), la caractérisation

de la surface spécifique par adsorption de gaz (BET) et l'analyse de la morphologie et de la taille des particules par Microscopie Electronique (MEB, MET) serait fortement appréciée.

Comment déposer sa candidature

La candidature est à déposer sur le site <https://theses.doctorat-bretagne.fr/3mg/campagne-2024>. Le dossier de candidature comprend les documents suivants (en français ou en anglais): 1) un curriculum vitae détaillé, 2) une lettre détaillant son ou ses stages effectués dans un laboratoire de recherche ou dans l'industrie, expliquant les raisons de sa candidature et précisant son projet professionnel post-doctoral, 3) les copies des diplômes de master et d'ingénieur, les relevés de notes (mention AB demandée) et le classement pour chaque année universitaire de master (M1 et M2) ou d'école d'ingénieur. Le(la) candidat(e) doit également fournir les noms de référents avec leurs coordonnées (laboratoire, adresse électronique et numéro de téléphone) ou fournir des lettres de recommandation de leur part.

Contacts

Gwenaël CORBEL – Chargé de Recherche au CNRS

E-mail : gwenael.corbel@univ-lemans.fr Tel. : +33 2 43 83 26 48

Amaud MARTEL – Professeur des Universités

E-mail : amaud.martel@univ-lemans.fr Tel. : +33 2 43 83 34 23