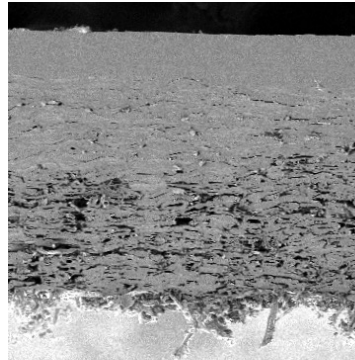


Offre de Thèse



De la microstructure des matériaux à base de polyhydroxyalcanoates à la dynamique des communautés microbiennes : une approche intégrée de la biodégradation

Contexte. Les polyhydroxyalcanoates (PHAs), biopolyesters produits par des micro-organismes et capables de réintégrer naturellement les cycles biogéochimiques, présentent un fort potentiel pour réduire l’empreinte plastique. Cependant, leur mise en œuvre en formulations complexes — mélanges de biopolymères, composites, architectures multicouches — bien qu’indispensable pour ajuster leurs propriétés fonctionnelles, peut modifier leur comportement en fin de vie. Par ailleurs, les premières étapes de la biodégradation, en particulier la biodétérioration et la biofragmentation, ainsi que les dynamiques microbiennes associées, restent insuffisamment comprises.

Objectifs. Dans ce contexte, cette thèse vise à élucider le rôle de la formulation et de la microstructure des matériaux à base de PHAs dans les mécanismes physico-chimiques et biologiques de leur biodégradation. La thèse sera structurée autour de deux questions fondamentales : (1) comment la microstructure et l’architecture des matériaux gouvernent-elles les processus de biodétérioration et de biofragmentation ? (2) en quoi les propriétés des matériaux déterminent-elles la structuration, la succession et l’activité des communautés microbiennes impliquées ?

Méthodologie. Le projet s’appuie sur trois volets méthodologiques complémentaires. Le premier consiste à élaborer des matériaux modèles à base de polyhydroxybutyrate-co-hydroxyvalérate (PHBV), incluant des mélanges de biopolymères, des composites et multicouches combinant PHBV et fibres de cellulose. Ces matériaux seront caractérisés à différentes échelles afin d’identifier les descripteurs pertinents de la structure des matériaux et de leur sensibilité à la dégradation physico-chimique. Le second volet porte sur l’étude expérimentale de leur biodégradation en compost modèle. Les cinétiques de biodétérioration et de minéralisation seront suivies en parallèle de l’analyse de la structure des microbiomes. Une attention particulière sera portée à la formation éventuelle de microplastiques. Le troisième volet vise à intégrer l’ensemble de ces données dans un cadre d’analyse reliant les caractéristiques structurales des matériaux, les dynamiques microbiennes et les cinétiques de biodégradation, afin d’identifier des descripteurs prédictifs de biodégradabilité.

Les résultats attendus incluent : (i) l’identification des paramètres structuraux gouvernant la biodégradabilité des matériaux à base de PHBV ; (ii) une meilleure compréhension des premières étapes de la biodégradation ; (iii) la formalisation de relations structure/biodégradation/microbiome pouvant servir de règles de conception pour des matériaux performants, sûrs et compatibles avec les cycles biogéochimiques. Cette approche intégrée, à l’interface entre science des polymères et

écologie microbienne, contribuera à la conception de matériaux biosourcés réellement adaptés à un modèle d'économie circulaire.

Equipe d'accueil. L'équipe ePOP (eco-efficient Polymeric and Organic Packaging) de l'UMR IATE est reconnue internationalement pour ses activités sur le développement d'emballages circulaires, contribuant à la fois à la réduction de l'empreinte plastique et à la réduction des pertes et gaspillages alimentaires. Le ou la doctorant(e) bénéficiera d'un environnement dynamique et pluridisciplinaire propice à la fois à la transmission de savoirs scientifiques experts et à la création de connaissances innovantes. L'équipe encadrante, et plus largement l'équipe ePOP, offrira une solide expertise dans les domaines de l'éco-conception des emballages alimentaires, de la mise en œuvre de matériaux à base de PHA, et de la formalisation des relations structure/biodégradation dans les matériaux d'emballage. La thèse sera adossée au projet européen HORIZON EUROPE PHACTUS (2026-2029) coordonné par l'université de Rome Sapienza (Italie).

Compétences recherchées

- > Le (la) candidat(e) devra justifier d'un master ou équivalent en science des polymères ou en écologie microbienne, assorti d'une appétence pour les enjeux de pollution plastique.
- > La pluridisciplinarité du sujet exigera du (de la) candidat (e) à développer une bonne capacité à appréhender des concepts variés. Le (la) candidat(e) sera formé(e) par l'équipe encadrante à l'une des deux disciplines non maîtrisée.
- > Motivé(e), organisé(e), fiable, le (la) candidat(e) devra faire preuve d'esprit d'initiative et d'autonomie, et devra apprécier le travail d'équipe.
- > Un bon niveau de maîtrise de l'anglais est recommandé (niveau B2).

Contact

Hélène Angellier-Coussy
helene.coussy@umontpellier.fr

Lucile Chatellard
lucile.chatellard@umontpellier.fr

UMR IATE
ePOP team
2 place Viala
34060 Montpellier Cedex 1

Durée : 3 années, à partir du 1er octobre 2026.

Localisation : UMR IATE, équipe ePOP, Montpellier.

Salaire : environ 2300 € brut/mois (contrat doctoral)

Conditions : concours de l'école doctorale GAIA. Toutes les informations sur le site web (onglet futur doctorant / candidature ED GAIA) : https://adum.fr/as/ed/page.pl?site=gaia&page=candidatures_modalites

Date limite de candidature : Candidature par mail avant le 25 avril 2026 (lettre de motivation, CV, relevés de notes et classement depuis le bac) auprès d'Hélène Angellier-Coussy et Lucile Chatellard. Les candidat(e)s devront également déposer leur candidature directement sur le site web de l'école doctorale GAIA avant le 7 mai 2026.