

Proposition du sujet de thèse CIFRE (décembre 2023 – novembre 2026)

Discipline doctorale : biochimie, microbiologie.

Titre

Résilience, résistance fongique et performance hygrothermique de la paille de blé hachée.

Établissements d'accueil

Le laboratoire d'accueil principal est l'unité de recherche « Transformations & Agro-ressources » d'UniLaSalle, qui a pour vocation la valorisation des co-produits agricoles en matériaux biosourcés. Son originalité est d'intégrer au maximum la valorisation d'agro-ressources excédentaires ou de co-produits agricoles, afin de ne pas entrer en concurrence avec la production alimentaire. Ces travaux de thèse seront portés par Ielo une Société Coopérative d'Intérêt Collectif (SCIC), qui travaille sur la valorisation de la filière paille de blé hachée en isolant pour le bâtiment. A ce partenariat s'ajoute l'UR ABTE 4651 - Équipe ToxEMAC - Axe Bioaérosols, Biodiversité fongique - Santé (BBS) de l'Université Caen Normandie (UNICAEN) pour le volet résistance fongique. Le doctorant partagera ainsi son temps entre les 3 structures partenaires de ce projet selon un calendrier préalablement défini.

Contexte et objectifs

Le secteur du bâtiment préoccupe ces dernières années la communauté scientifique. En effet, ce secteur est responsable de 4,4% de consommation d'énergie en France, et émet plus de 123 millions de tonnes de CO₂ (chiffre 2021 du ministre de la transition énergétique). Pour rendre le bâtiment plus économe en énergie, il faut rénover massivement l'existant, et proposer des nouvelles solutions d'isolation thermiques. Notre agriculture est riche et regorge de matières qui peuvent accompagner cette transition énergétique. Les agroressources par exemple présentent un bon candidat pour apporter de l'isolation thermique au bâtiment grâce à leurs propriétés intrinsèques. Elles présentent plusieurs avantages : matières naturelles renouvelables, consomment du CO₂ lors de sa croissance, entièrement recyclables et compostables, zéro déchet, etc. La paille de blé, objet de cette étude, est actuellement mise à profit pour différents usages, tels que l'alimentation animale, le paillage et la valorisation énergétique, la valorisation sous forme de matériaux de construction.

L'objectif principal du projet de thèse est d'étudier les caractéristiques physiques et chimiques de la paille de blé hachée afin de mieux connaître ce matériau et d'adapter son utilisation en isolant thermique pour le bâtiment. Cela passe par une bonne caractérisation de ses propriétés hygrothermiques et des conséquences physiques, chimiques et fongiques des variations des principales contraintes connues que peut rencontrer ce matériau. Les idées/tâches clés qui seront abordées dans ce projet sont détaillées dans le plan du travail ci-dessous.

Plan de travail :

- Etat de l'art des voies de valorisation de la paille hachée, sur l'identification de gisement disponible pour une application bâtiment et sur la contamination fongique de ce matériau.
- Dresser les profils physico-chimiques et thermo-hydriques de différents lots de paille (granulométrique, absorption d'eau, porosité, fractionnement biochimique, masse volumique apparente et squelettique, taux de poussière, conductivité thermique, courbe absorption-désorption en fonction de l'humidité).
- Évaluer l'effet de l'humidité et du tassement sur les performances thermiques de la paille de blé (suivi de la conductivité thermique à différentes humidités et à différente densité).
- Étudier l'impact des variétés de pailles (plus ou moins protéinées) sur les performances attendues.
- Caractériser la microfonge (souches fongiques viables) dans différents types de paille (zones géographiques et variétés différentes) avec collecte de données sur les pratiques culturales.
- Étudier la durabilité de la paille vis-à-vis du développement fongique, dans différentes conditions de températures et d'humidité et dans les conditions réelles de mise en œuvre, par l'étude en enceinte climatique de la croissance des principales souches fongiques préalablement identifiées.
- Évaluer l'aérosolisation des contaminants fongiques à partir du matériau mis en œuvre.

Nature du financement et gratification

Type de financement : dispositif CIFRE : Un co-financement IELO-ANRT.

Salaire = 1600 euros net/mois.

Contact :

UniLaSalle : Mme Hafida ZMAMOU : hafida.zmamou@unilasalle.fr

Scic ielo : Mme Yasmine SEDDIKI : yasmine.seddiki@ielo.coop

UNICAEN : Mme Virginie SEGUIN : virginie.seguin@unicaen.fr & Mr David GARON : david.garon@unicaen.fr

Profil du candidat

Le (la) candidat(e) devra être titulaire d'un master 2 en biochimie, biologie, physico-chimie ou issu(e) d'un cursus ingénieur et avoir de préférence des compétences et/ou des intérêt dans les domaines suivants : durabilité, biochimie du végétal, sensible à la démarche transition énergétique, microbiologie/mycologie.

Le (la) candidat(e) devra être autonome, avoir une grande capacité de travail et d'initiative et une grande passion pour la science et ses découvertes. Il devra être capable de travailler à l'interface chimie/biologie.

De bonnes capacités de communication et la maîtrise de la langue française et anglaise sont requises.

Documents requis

Lettre de motivation, CV, résultats académiques (M1, M2...) et références académiques ou industrielles (responsable de formation, maître de stage..).