

Contexte

Déterminer la consommation énergétique de procédés thermiques (cuisson de produits céréaliers, séchage de produits) et la qualité du produit final ou prédire la performance et la durabilité de matériaux biosourcés en usage dans les enveloppes de bâtiments sont autant de problématiques auxquelles font face les secteurs de l'agro-alimentaire et de la construction. Pour les aider, le laboratoire développe des modèles de transfert couplés de chaleur et d'humidité pour d'une part avoir une meilleure compréhension des phénomènes physiques impliqués et d'autre part servir de base au développement de jumeaux numériques. Néanmoins, ces modèles nécessitent d'être validés à l'aide de données expérimentales fiables tant à l'échelle globale du produit qu'à une échelle locale, en particulier pour la teneur en eau.

Actuellement, de nombreuses méthodes de mesures indirectes ont été développées et testées avec succès pour évaluer la teneur en eau locale dans des milieux poreux homogènes de grande dimension (sols, matériaux de construction) sujets à de faibles sollicitations hygrothermiques. Toutefois, suivre la teneur en eau au sein de produits hétérogènes de quelques centimètres subissant des transformations (création de porosité, gélatinisation) lors de procédés avec des sollicitations thermiques plus importantes (supérieures à 200 °C) et rapides (en quelques minutes) constitue un enjeu scientifique important.

Travail proposé

Objectif

Le projet de thèse vise à exploiter les potentialités de la spectroscopie d'impédance électrique, méthode qui permet de mesurer rapidement et manière peu invasive et peu intrusive les propriétés électriques des matériaux en fonction de la fréquence et d'en déduire les propriétés physico-chimiques de ces matériaux

Étapes clés du projet

- Travail bibliographique sur spectroscopie d'impédance électrique et son application dans les matériaux poreux,
- Prise en main de la méthode de mesure d'abord sur des matériaux de référence en condition statique (homogènes et isotropes), puis sur des matériaux présentant des hétérogénéités de porosité, et comparaison avec d'autres techniques de mesure,
- Mesure sur les matériaux de référence soumis à des sollicitations en température et/ou humidité relative de plus en plus rapides et sévères (suivi d'humidité dans une enveloppe de bâtiment, lors d'une opération de séchage ou en cours de cuisson de produit céréalier). Comparaison avec des résultats de simulation numérique.

Environnement de travail et ressources

Le (la) doctorant(e) bénéficiera pendant son stage de l'environnement technique du laboratoire IRDL afin de mettre en place les dispositifs expérimentaux, de réaliser les expériences et d'effectuer leur analyse. Le travail sera supervisé par trois enseignants-chercheurs :

- Thibaut Colinart : thibaut.colinart@univ-ubs.fr; 02 97 87 45 17
- Elodie Courtois : elodie.courtois@univ-ubs.fr; 02 97 87 45 98
- Pascal Le Bideau : pascal.le-bideau@univ-ubs.fr; 02 97 87 45 14

La thèse débutera début octobre 2023 à l'IRDL à Lorient.

Profil du candidat

Master 2 ou 3^{ème} année d'école d'ingénieur avec de bonnes connaissances en thermique/énergétique, sciences des matériaux, métrologie, physique, électronique et/ou traitement du signal.

Vous êtes capable de faire preuve d'initiative, d'analyse critique et d'autonomie. La recherche requiert une rigueur dans le travail mené, tant sur le plan organisationnel que scientifique. Une première expérience de recherche serait appréciable.

Acte de candidature

Les personnes intéressées peuvent envoyer CV et lettre de motivation directement aux encadrants.