

Madame GHADA BEN HAMAD

Sciences pour l'Ingénieur Génie Civil

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Développement de matériaux à changement de phase microencapsulés pour le stockage d'énergie à basse température*

dirigés par Monsieur Zohir YOUNSI et Monsieur Hassane NAJI

Soutenance prévue le **jeudi 08 décembre 2022** à 14h00

Lieu : JUNIA Lille, LGCgE (ULR 4515), ISA – 2 Rue Norbert Segard, 59800 Lille

Salle : T130

### Composition du jury proposé

M. Zohir YOUNSI	Université d'Artois	Directeur de thèse
M. Hassane NAJI	Université d'Artois	Co-directeur de thèse
Mme Naoual BELOUAGGADIA	Université Hassan II - Casablanca	Examinatrice
Mme Marie DUQUESNE	Université de la Rochelle	Examinatrice
M. Abdeslam EL BOUARI	Université Hassan II - Casablanca	Rapporteur
M. Pascal Henry BIWOLE	Université Clermont Auvergne	Rapporteur
M. François TACONNET	Société PROSPA	Invité

### Résumé :

Dans un monde de plus en plus pollué par la consommation des énergies fossiles, le recours à l'énergie solaire devient indispensable pour limiter le réchauffement climatique. Un des principaux obstacles au développement de cette source d'énergie intermittente est le manque de solution de stockage, permettant de pallier le déphasage entre production et consommation. Ce travail de recherche s'inscrit dans un contexte d'efficacité énergétique et de réduction de l'empreinte écologique par la conception d'un système de stockage d'énergie thermique (TES) par chaleur latente assuré par des Matériaux à Changement de Phase (MCPs) biosourcés (acides gras). Ces derniers présentent l'avantage et la particularité de stocker et de libérer la chaleur latente pendant leur transition de phase solide-liquide et vice versa. Pour limiter toute interaction avec l'environnement extérieur ainsi que les problèmes de fuites, les MCPs doivent être conditionnés avant leur intégration. Les technologies de microencapsulation sont sélectionnées pour ce travail. Dans cette étude, il s'agit de mener une approche expérimentale en vue de développer des MCPs microencapsulés à base de membranes inorganiques (titane et silice) via le procédé sol-gel. De ce fait, cette thèse porte sur la sélection des matériaux utilisés pour préparer les microcapsules, leur mise en œuvre, la compréhension des mécanismes de synthèse, et la caractérisation des particules permettant l'optimisation des paramètres de synthèse. La première partie de ce travail est consacrée à la synthèse de l'oxyde de graphène (GO) et l'étude de ses propriétés physico-chimiques, en particulier son comportement à l'interface huile/eau. L'oxyde de graphène est ensuite utilisé comme stabilisateur des émulsions, dites Pickering, pour améliorer les propriétés mécaniques et le transfert de chaleur des microcapsules. La seconde partie concerne l'étude de l'influence des paramètres de formulation et de synthèse sur les caractéristiques de microcapsules à base de titane et de silice et l'optimisation de l'encapsulation par le procédé sol-gel. Enfin, dans la dernière partie, le concept de la microencapsulation par double membrane, comprenant une membrane intermédiaire d'oxyde de graphène et une deuxième en silice, est étudié. Les acides gras sont encapsulés avec succès, les microcapsules obtenues présentent un taux d'encapsulation qui peut aller jusqu'à 80 %, une capacité de stockage satisfaisante et une stabilité thermique considérablement améliorée.