

---

# Encapsulation de matériaux à changement de phase dans un emballage alimentaire

Hong Minh Le Hoang<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Département Aliments, produits biosourcés et déchets - INRAE – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

## Résumé

La rupture de la chaîne du froid est responsable de pertes alimentaires qui génèrent un coût économique et environnemental non négligeable. Cette rupture provoque une remontée en température des produits alimentaires et peut entraîner un risque sanitaire élevé pour le consommateur en particulier pour certains produits fragiles. Une solution pour ralentir le réchauffement consiste à utiliser des matériaux à changement de phase (MCP) dans des emballages ; ces matériaux lors de leur fusion deviennent une source de production de froid et permettent de maintenir pendant un certain temps le produit dans les bonnes conditions de conservation. Toutefois, cette solution nécessite d'une part de trouver le(s) " bons " MCP avec les propriétés convenables à l'application " emballage " et d'autre part une mise en forme adéquate permettant de supporter le changement de phase solide/liquide. Certaines études récentes ont exploré la possibilité d'incorporer sous forme de microgouttes dans un film une fraction volumique importante de MCP. Dans ce travail, un dispositif expérimental a été développé afin de tester 2 configurations d'emballage: les films biosourcés (amidon) intégrant des MCP et un système dans lequel les MCP ont été déposés en son état naturel (bulk). Plusieurs quantités de MCP et 2 MCPs (température de fusion à 5 °C et à 18 °C) ont été testés. En parallèle de ce travail expérimental, un modèle dynamique a été développé pour prédire l'évolution du même système étudié expérimentalement pendant un réchauffement (de 0 °C à 30 °C). Ce modèle a pris en compte plusieurs éléments du système (parois, MCP et produit test), différents modes de transfert thermique et le changement de phase du MCP. Il a été validé par des résultats expérimentaux. Ce modèle a été également utilisé afin de prédire les caractéristiques optimales de la protection thermique pour des configurations différentes de celles testées expérimentalement, selon les critères thermiques attendus.

---

\*Intervenant