

## Offre de thèse CIFRE

### Contexte du projet

La problématique abordée dans cette thèse se situe à l'interface entre science des polymères, génie des procédés et exigences réglementaires liées aux emballages stériles à usage unique et à faible impact environnemental. Les matériaux actuellement utilisés dans ce domaine, majoritairement issus de ressources fossiles, présentent une empreinte carbone élevée et sont ciblés par les politiques de réduction des plastiques à usage unique et de décarbonation de la filière plastique. Parallèlement, l'essor des polymères biosourcés ouvre des perspectives de substitution, mais leur compatibilité avec les procédés industriels de stérilisation, notamment la stérilisation à la vapeur et par irradiation gamma, demeure largement insuffisamment documentée dans la littérature.

### Objectifs

Dans ce contexte, l'objectif scientifique de la thèse est de développer une compréhension approfondie de (i) l'effet de la stérilisation sur la structure et les propriétés des matériaux, et (ii) l'impact des procédés de mise en forme sur les propriétés et le dimensionnement. L'objectif technologique est de définir des ensembles matériau/procédé de mise en forme/procédé de stérilisation permettant de garantir la stérilité tout en maîtrisant les changements dimensionnels, la stabilité mécanique et l'intégrité des interfaces pour des emballages pharmaceutiques à usage unique.

La thèse visera à (1) établir un « mapping » matériau/stérilisation/propriétés en caractérisant, avant et après stérilisation, la chimie, la structure et les performances des polymères durables, (2) identifier les mécanismes de dégradation et de vieillissement post-stérilisation (rôle de l'humidité, de la dose de rayonnement, des radicaux résiduels, des additifs et des interfaces) et (3) relier ces mécanismes aux conditions de mise en forme. Enfin, il s'agira de proposer des critères de choix matériaux et des recommandations opérationnelles (stérilisation, formulation, conception des emballages) pour le partenaire industriel. Une attention particulièrement sera également portée sur l'analyse du cycle de vie des matériaux.

### Profil recherché

Niveau Master 2 ou diplôme d'ingénieur en chimie et physico-chimie des polymères. Intérêt pour la recherche appliquée et le transfert vers l'industrie. Compétences scientifiques dans le domaine des matériaux polymères, de leur caractérisation et de leur transformation. Aisance organisationnelle et intérêt pour le travail collaboratif. Autonomie, rigueur et esprit d'équipe.

**Début de la thèse : 1<sup>er</sup> septembre 2026**

**Localisation : ISPA (Alençon), IMMM (Le Mans), site industriel (Vendôme)**

**Date limite de candidature : 30 avril 2026**

**Candidature : CV + lettre de motivation à envoyer à [nicolas.delorme@univ-lemans.fr](mailto:nicolas.delorme@univ-lemans.fr) et [m.plouzeau@ispa-polyvia.fr](mailto:m.plouzeau@ispa-polyvia.fr)**