

Viellissement de mélanges de polymères ignifugés

Résumé

Les matériaux polymères font partie intégrante de notre quotidien grâce à leur large gamme de propriétés et leur faible coût. Les quantités produites ne cessent d'augmenter et également l'impact environnemental de ces matériaux. Privilégier les biopolymères permet de limiter cet impact environnemental mais pour cela certaines de leurs propriétés doivent être améliorées. C'est notamment le cas des propriétés au feu qui restent un frein important à leur développement industriel. Le PLA qui est le biopolymère le plus utilisé et le PHB qui est un candidat intéressant pour de nombreuses applications sont concernés par cette problématique.

L'objectif de cette thèse est d'étudier les paramètres qui influencent les propriétés au feu du mélange PLA/PHB (composition, paramètres de mise en œuvre,...), d'identifier des systèmes retardateurs de flamme efficaces pour ce mélange et d'évaluer l'impact du vieillissement sur les propriétés au feu. Pour cela, l'influence du ratio entre les deux polymères sur les propriétés physico-chimiques, thermiques et l'inflammabilité a été étudiée. Grâce à cette étude, la matrice PLA/PHB présentant la meilleure stabilité thermique et la plus faible inflammabilité du PHB a été identifiée. L'étude des paramètres de mise en œuvre a permis d'optimiser ces derniers pour obtenir les meilleures propriétés du matériau. Pour la première fois, l'étude de systèmes retardateur de flamme a été menée sur une matrice PLA/PHB. Cette étude sur l'ignifugation a permis d'identifier les critères que doit remplir un retardateur de flamme (RF) afin d'être performant pour ce mélange. De plus, des retardateurs de flamme biosourcés efficaces ont pu être identifiés. Enfin, une étude sur l'évolution des propriétés au feu au cours du vieillissement a été réalisée. Cette étude visait à observer l'évolution du matériau et du RF lorsque les échantillons sont immergés dans l'eau.

Mots clés :

Mélanges de polymères, Polymères biosourcés, Vieillissement, Ignifugation, Retardateur de Flamme

Abstract

Polymer materials are an integral part of our daily life thanks to their large range of properties and their low cost. The amounts produced continues to increase and the environmental impact of these materials too. Prioritizing biopolymers allows limiting this environmental impact but to this end some properties need to be improved. This is the case of the fire properties which remain a brake to their industrial development. PLA which is the most used biopolymer and PHB which is an interesting candidate for a broad range of applications are concerned by this issue.

The purpose of this thesis is to study the parameters which can influence the fire properties of the PLA/PHB blend (composition, processing parameters,...), to identify the efficient flame retardant systems for this blend and to evaluate the impact of aging on the fire properties. To achieve this, the influence of the ratio between the two polymers on the the physico-chemical, the thermal and the flammability properties was studied. Thanks to this study, the PLA/PHB matrix having the best thermal stability and the lowest flammability of PHB was identified. The study of the processing parameters allowed optimizing these parameters in order to obtain the best material properties. For the first time, a study on the flame retardancy of a PLA/PHB matrix was carried out. This work on the flame retardancy has enabled to identify the criteria to be effective for this blend. Moreover, efficient bio-based flame retardants were identified. Finally, a work on the evolution of the fire properties during aging was carried out. This work aimed to observe the evolution of the material and the FR when the samples are immersed in water.

Keywords : Polymer blends, Bio-based polymers, Ageing, Fire retardancy, Fire behaviour, Flame retardant