

Amélioration de la ductilité du polylactide (PLA)

Résumé :

Parmi les différentes matrices biosourcées et biodégradables pour la fabrication de matériaux d'emballage, le polylactide (PLA) est le plus mature. Bien qu'il possède beaucoup des exigences pour l'emballage, sa trop faible ductilité limite ses applications. La solution la plus couramment utilisée pour améliorer cette propriété consiste en l'adjonction d'additifs plastifiants, généralement pétrochimiques limitant les avantages écologiques du produit. Par ailleurs ces plastifiants tendent à fortement abaisser les propriétés thermiques et mécaniques du matériau, pouvant limiter certaines applications. Nos travaux ont montré que l'utilisation de condensats de désodorisation d'huile végétale, en tant qu'additif dans le PLA apporte une solution aux verrous technologiques évoqués précédemment tout en étant économiquement viable. En effet ces co-produits obtenus lors du raffinage des huiles végétales sont à l'heure actuelle faiblement valorisés. Ainsi nous avons montré qu'une elongation à la rupture supérieure à 200% est obtenue sans diminution importante du module, tout en conservant une température de transition vitreuse élevée ($>45^{\circ}\text{C}$). De plus, les tests de biodégradation et d'aptitude au contact alimentaire ont été réalisés avec succès. Cette découverte fait actuellement l'objet d'un dépôt de brevet.

Contexte de la réalisation :

Projet BIP-Ademe CREABIOM : Conception Raisonnée d'Emballages Alimentaires BIOdégradables Multicouches

Environ 40 % des matières plastiques annuellement produites trouvent des débouchés dans des utilisations à courte durée de vie telles que l'emballage. L'utilisation de ressources renouvelables, ainsi que la production de matériaux biodégradables à durée de vie raisonnée, sont des solutions pertinentes afin de réduire l'impact écologique de la filière plasturgie. Par ailleurs, le marché est demandeur de produits éco-responsables, la condition préalable à leur commercialisation étant l'obtention de performances égales ou supérieures à celles des matériaux synthétiques actuellement utilisés. Une stratégie puissante possédant une grande flexibilité est la création de structures multicouches en associant avantageusement les propriétés de différentes matières plastiques. Dans ce cas précis, le recyclage des matériaux est difficile et la biodégradabilité de l'ensemble est donc. Le partenariat industriel et académique réuni dans ce projet a eu pour objectif de concevoir **une gamme d'emballages biodégradables multicouches** à partir du poly(acide lactique), PLA, en utilisant une stratégie d'**additivation** par des produits eux-mêmes **dérivés de ressources renouvelables**. Afin de réussir ce défi, le projet a réuni des compétences complémentaires allant de la fabrication du matériau jusqu'à l'interaction avec un produit conditionné et l'expertise réglementaire européenne.

Résultat :

Les formulations de PLAs par des condensats de désodorisation d'huile de plusieurs origines végétales, ont été réalisées par extrusion bi-vis suivies par la fabrication de films par extrusion-cast. A des taux d'incorporation inférieurs à ceux habituellement utilisés pour les plastifiants nous avons montré que ces films présentaient une elongation à la rupture supérieure à 200% sans diminution importante du module d'Young. Un abaissement faible, de l'ordre de 10°C , de la température de transition vitreuse du PLA natif est également montré présentant un intérêt dans la logistique de ce matériau et son utilisation pour le conditionnement alimentaire. Les tests de biodégradation et d'aptitude au contact alimentaire ont été réalisés avec succès selon les normes et réglementation en vigueur.

Perspectives :

L'additivation du PLA par les co-produits de l'huilerie ouvre des perspectives quant à la processabilité du PLA par extrusion soufflage de gaine comme cela a été montré lors d'essais semi-pilote.

L'utilisation des co-produits de l'huilerie de différentes origines végétales est en cours de validation dans une gamme étendue de polymères thermoplastiques.

Partenaires :

INRA, AgroParisTech : UMR 1145, Massy
Le Cnam : UMR PIMM, Paris
Brodart : Arcis sur Aube
ITERG : Pessac

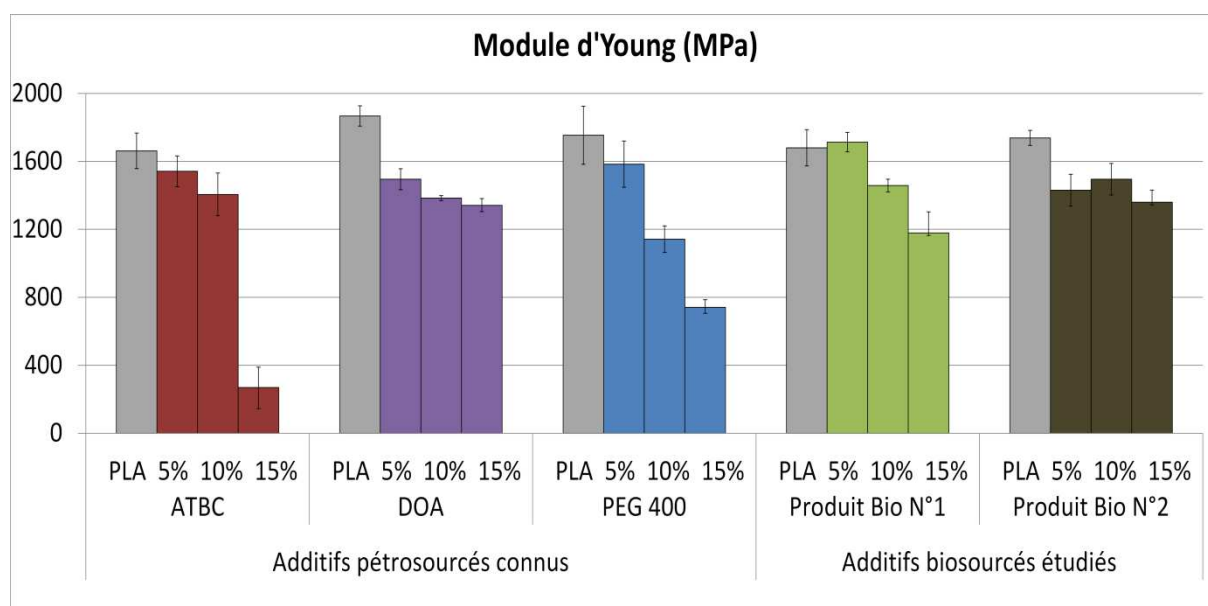
Références :

DUCRUET V., RUELLAN A., AICHERNIG-DOMENEK S., GUINAULT A., SOLLOGOUB C., ALFOS C., CHOLLET G. et DELAMOUR A-C. FR1451772 : « Composition augmentant la ductilité d'un polymère thermoplastique »

Contacts :

Violette Ducruet : violette.ducruet@agroparistech.fr, 33 1 69 93 50 47

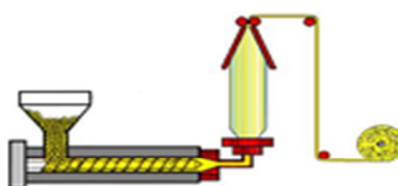
Sandra Domenek : sandra.domenek@agroparistech.fr, 33 1 69 93 50 48



Processabilités du PLA additivé avec condensat de désodorisation



Extrusion « cast »



Extrusion « soufflage de gaine »