

# Influence du taux de nanoparticules de cellulose incorporées dans une matrix PLA sur les propriétés physiques du matériau

[Hajar Faraj](#), Giana Almeida, Alain Guinault, Mathieu Grevais, Cyrille Sollogoub, Sandra Domenek

GENIAL (AgroParisTech), PIMM (CNAM), Paris

Le polylactide (PLA) trouve aujourd'hui des applications dans le domaine de l'emballage alimentaire. Afin d'augmenter le spectre des applications possibles vers des produits alimentaires sensibles à la dégradation oxydative, il est nécessaire d'augmenter ses propriétés barrières. L'objectif du travail est la réalisation de matériaux bio-sourcés et biodégradables à base de PLA renforcés en nanocellulose et barrière aux gaz, notamment à l'oxygène. Des études antérieures ont montrés que le renforcement de cette barrière aux gaz peut-être atteint en utilisant des nanocristaux de cellulose avec une surface modifié ou encore par une forte augmentation du teneur en nanocristaux de cellulose dans le matériau [1,2]. Cependant, la présence des nanocharges dans une matrice polymère peut engendrer des changements de microstructure. Dans la littérature, il a été reporté que la nanocellulose peut avoir un effet nucléant sur la matrice polymère, et peut donc induire une cristallisation dans la structure du PLA [3].

De plus, il a déjà été montré que la présence de nanocharges peut impacter la relaxation polymère dans un nanocomposite [4]. Dans ce travail, les propriétés physiques des composites ont été analysées par analyse thermogravimétrique (ATG), par calorimétrie différentielle à balayage (TM-DSC) et par Analyse dynamique mécanique (DMA). Une première ATG a été effectuée sur les matériaux natifs (matrice et charge), afin de déterminer les teneurs en eau et d'étudier leur stabilité thermique sous atmosphère d'azote. Une seconde a été réalisée sur les nano-composites, afin d'observer la variation de leur stabilité thermique, en l'occurrence la variation de la température de dégradation en fonction du taux de charges. Les résultats obtenus en ATG montrent que la quantité de nanocellulose incorporée n'affecte pas la stabilité thermique du PLA, et les courbes obtenues par TM-DSC nous confirment la présence d'une transition vitreuse observée par un saut endothermique, ainsi qu'une absence de cristallisation froide ou de fusion, dans le PLA non chargé et chargé.

## Références

[1] Etzael Espino-Pérez, et al. , *Designed cellulose nanocrystal surface properties for improving barrier properties in polylactide nanocomposites* Carbohydrate Polymers journal 183 (2018) 267-277 [2] Prodyut Dharal. , *Effect of Cellulose Nanocrystal Polymorphs on Mechanical, Barrier and Thermal Properties of Poly(lactic acid) based bionanocomposites*, RSC Adv., 2015

[3] Fernanda A. dos Santos, et al. , *Effect of microcrystalline and nanocrystals cellulose fillers in materials based on PLA matrix*, Polymer Testing 61 (2017) 280-288