



**HAL**  
open science

# Rôle de l'interphase modifiée des nanoparticules de cellulose sur la relaxation et les propriétés barrière du PLA

Hajar Faraj, Nadège Follain, Giana Almeida, Alain Guinault, Matthieu Gervais, Cyrille Sollogoub, Sandra Domenek

► **To cite this version:**

Hajar Faraj, Nadège Follain, Giana Almeida, Alain Guinault, Matthieu Gervais, et al.. Rôle de l'interphase modifiée des nanoparticules de cellulose sur la relaxation et les propriétés barrière du PLA. 50èmes Journées de Calorimétrie et d'Analyse Thermique (JCAT 50), Jun 2019, Saint-Valéry en Caux, France. 2019. hal-03904259

**HAL Id: hal-03904259**

**<https://hal.science/hal-03904259>**

Submitted on 16 Dec 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**ROLE DE L'INTERPHASE MODIFIEE DES NANOPARTICULES DE CELLULOSE SUR LA RELAXATION ET LES PROPRIETES BARRIERE DU PLA**

**Hajar FARAJ<sup>a,b</sup>, Nadège FOLLAIN<sup>c</sup>, Giana ALMEIDA<sup>a</sup>, Alain GUINAULT<sup>b</sup>, Matthieu GERVAIS<sup>b</sup>,  
Cyrille SOLLOGOUB<sup>b</sup>, Sandra DOMENEK<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> UMR Ingénierie Procédés Aliments, AgroParisTech, INRA, Université de Paris-Saclay, 1 Avenue des Olympiades, F-91300, Massy, France

<sup>b</sup> PIMM, UMR 8006, Arts et Métiers ParisTech, CNRS, CNAM, 151 Bd de l'Hôpital, F-75013, Paris

<sup>c</sup> Laboratoire Polymères, Biopolymères et Surfaces, Bd. Maurice de Broglie, 76821 Mont Saint Aignan Cedex, France

*Mots clés: PLA, Nanocellulose, interphase*

L'acide Polylactide est un polymère bio-sourcé et biodégradable, utilisé abondamment dans des applications de l'emballage alimentaire, pour sa transparence, sa facilité de mise en œuvre et ses propriétés mécaniques comparables aux polymères classiques. Néanmoins, ce bio-polyester, possède des propriétés barrières limitées face aux gaz (notamment O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>). Ceci restreint son évolution vers de nouvelles applications d'emballage destinées à des produits alimentaires sensibles à l'oxydation. L'objectif de ce travail est d'obtenir des matériaux 100% bio-sourcés et biodégradables hautement barrières aux gaz pour l'emballage alimentaire.

Parmi la variété des charges biodégradables, les cristaux de nanocellulose (CNC) présentent une haute cristallinité ainsi que d'excellentes propriétés mécaniques. Sa forme allongée a également l'avantage d'augmenter la barrière du matériau en favorisant la tortuosité [1]. Cependant, le peu d'affinité chimique entre le PLA et les CNCs est un problème récurrent lors de la mise en œuvre. La concentration des fonctions hydroxyles sur la surface des CNC favorise l'agrégation irréversible de ces derniers, ce qui peut s'avérer néfaste à la barrière. La modification de surface est une voie privilégiée pour s'affranchir de ce phénomène. Dans cette étude, les surface des CNC sont greffés avec des acides lauriques, afin d'empêcher l'agrégation et d'améliorer la compatibilité avec la matrice hydrophobe à la fois. Le but est d'étudier l'influence de l'incorporation de CNC et de CNC modifiées sur les propriétés finales du PLA.

Des observations en microscopie électronique à balayage ont permis de confirmer le caractère nanométrique des composites PLA-CNC. Concernant les CNC modifiées, la bonne adhésion à la matrice et l'absence d'agrégats valident l'intérêt du greffage. Des mesures de perméation montrent une diminution du coefficient de diffusion et de la perméabilité à l'oxygène. Afin de comprendre l'influence de l'interphase sur les dynamiques de relaxation du matériau, des vieillissements physiques in situ (MT-DSC) ont été conduits sur les différents échantillons. Une accélération significative du vieillissement physique a été constatée pour les matériaux à surface CNC modifiée.

## **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

**JCAT 50**

50<sup>ème</sup> Journées de Calorimétrie et d'Analyse Thermique, 3-5 juin 2019, Saint-Valéry en Caux

**Type de contribution demandée :**

**Poster**

**Oral**

*NB : La décision finale appartient au Comité Scientifique.*