

Contexte : L'impact du plastique sur notre environnement, de sa production à sa fin de vie, soulève de nombreuses questions. De nouvelles directives européennes visent la réduction drastique de son emploi, avec notamment la fin des plastiques à usage unique d'ici 2040 en France. Bien que l'évitement du plastique soit nécessaire, pour certaines applications telles que l'emballage alimentaire et bio-médical, de nouveaux matériaux biosourcés et biodégradables doivent être développés.

Description des travaux : Les travaux visent le développement de nouveaux emballages alimentaires à base d'acide polylactide (PLA) et nanocelluloses, ayant des propriétés hautement barrière aux gaz. Les travaux se concentrent sur la compréhension des mécanismes barrières des nanocelluloses en couches minces, tant dans des conditions ambiantes qu'en présence de vapeur d'eau.

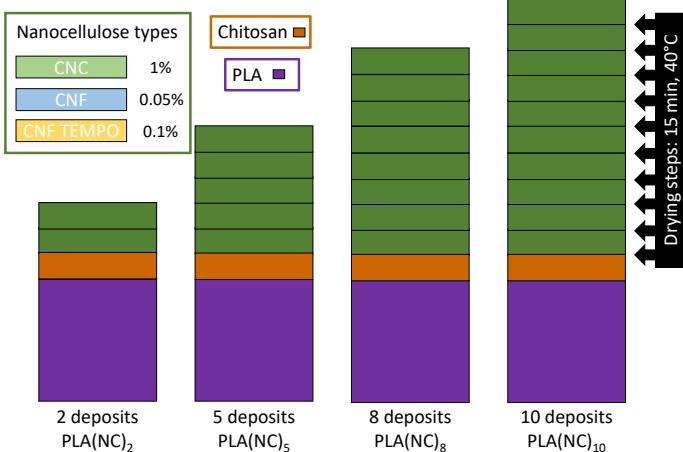
Axe de l'UMT
Ingénierie des matériaux

Partenariat
Thèse ABIES

Thèse
Manon Guivier
(soutenance 24/11/2023)

Contact
sandra.domenek@agroparistech.fr
(Directrice thèse)

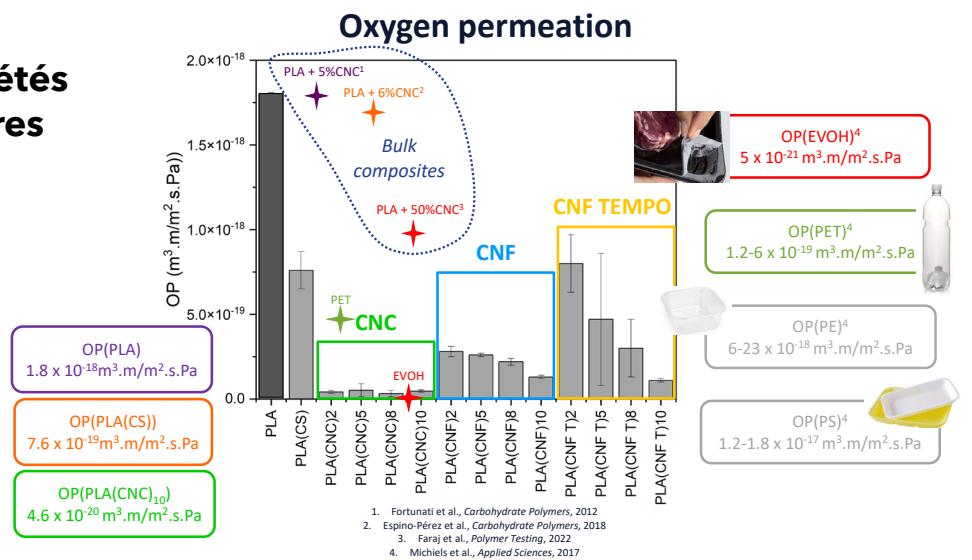
Echantillons



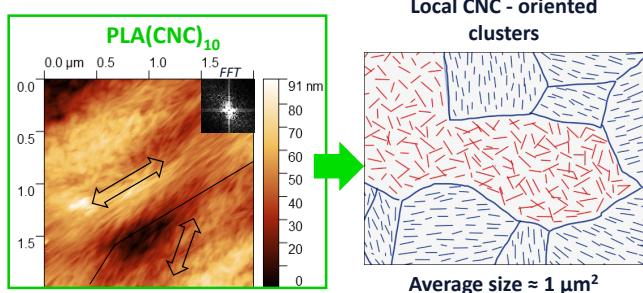
Méthodologie: Des films multicouches recréant une architecture dite en « sandwich » ont été développés, combinant une couche de 50 μm de PLA, une couche adhésive de chitosan (40 nm, issu de co-produit de la crevette) et plusieurs couches nanométriques de nanocelluloses extraites du bois (nanocristaux, CNC, nanofibrilles CNF et CNF TEMPO). Les propriétés barrières à l'eau et à l'oxygène ont été caractérisées et mise en relation avec l'architecture des échantillons observée via analyses en microscopie (microscope à balayage électronique, microscope à force atomique).

Résultats: La méthodologie développée pour réaliser des échantillons multicouches avec des couches nanométriques de nanocelluloses a permis l'obtention de matériaux hautement barrière à l'oxygène. Les couches de nanocelluloses sont homogènes, ont une épaisseur inférieure à 500 nm et dans le cas des CNC, présentent une orientation locale. De plus, les mesures de sorption à la vapeur d'eau ont révélé une forte réduction de la sensibilité à l'eau du chitosan et des nanocelluloses, quand ils sont associés.

Propriétés barrières



Orientation des CNC



Water vapor sorption

