

Avis de Soutenance

Sous réserve de l'avis des rapporteurs

Madame Fatima ESSABTI

Mécanique-matériaux (AM)

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés :

Mise en œuvre de nanocomposites à matrice chitosane pour renforcer l'imperméabilité aux gaz de films d'emballage alimentaire

Soutenance prévue le :

lundi 13 décembre 2018 à 14h00

151, Boulevard de l'Hôpital

75013 Paris

Amphi Manet

Directeur de thèse : Gilles REGNIER

Co-encadrement de la thèse : Matthieu GERVAIS

Jury

Stéphane BRUZAUD, Professeur, Université Bretagne Sud, Rapporteur

Eliane ESPUCHE, Professeur, Université Lyon 1, Rapporteur

Valérie LANGLOIS, Professeur, Université de Paris-Est Créteil, Examineur

Thomas KARBOWIAK, Professeur, PAM, Université de Bourgogne, Examineur

Alain GUINAULT, Ingénieur de recherche, Lab. PIMM, CNAM, invité

M. Saïd ETTAQI, Professeur, ENASM Meknès, Maroc, Invité

Mise en œuvre de nanocomposites à matrice chitosane pour renforcer l'imperméabilité aux gaz de films d'emballage alimentaire

RESUME : Afin de protéger les denrées alimentaires, l'industrie d'emballage enduit sur un film une couche très fine de polymère pour augmenter ses propriétés barrières aux gaz. Le problème majeur de ces enduits, généralement faits de poly(chlorure de vinylidène), vient de leur production de gaz toxiques à l'incinération. Les restrictions environnementales mondiales évoluent rapidement et sont de plus en plus strictes. De ce fait, des bioplastiques sont envisagés comme alternative. Dans ce contexte, l'objectif de la présente thèse est d'étudier le revêtement de films poly(téréphtalate d'éthylène) avec un polysaccharide, le chitosane. Ce dernier possède de bonnes propriétés barrières au gaz à sec. Cependant, son application dans l'emballage est limitée à cause de son caractère hydrophile. Le but de notre étude est, donc, d'améliorer les propriétés barrières à sec du chitosane par l'ajout de nano-charges d'argile et sa résistance à l'humidité par greffage de l'acide palmitique à la chaîne du chitosane. L'efficacité d'incorporation de la vermiculite a été confirmée par DLS, DVS et DRX. Un facteur d'amélioration de la barrière (BiF) d'environ 100 pour l'hélium et de plus de 10 pour le dioxygène avec l'addition de 50% de vermiculite a été obtenu à sec. Le greffage de l'acide palmitique a été confirmé par spectroscopie IR-TF, ATG, DSC et RMN. Les résultats de mesures de la perméabilité hélium montrent une amélioration de facteur de la barrière (BIF) de 2 d'une couche de chitosane-g-acide palmitique et vermiculite à 60% en poids par rapport au PET non revêtu à 98% HR.

Mots clés : Chitosane, Vermiculite, poly(téréphtalate d'éthylène), Propriétés barrières, Emballages alimentaires, Revêtement

Chitosan based nanocomposites processing for improvement of gas barrier properties of biosourced food packaging films

ABSTRACT: In order to protect food, the packaging industry performs a film coating with a very thin polymer layer to increase its gas barrier properties. The major problem of these coatings is that they are generally made of poly(vinylidene chloride) which leads to a toxic gas production during incineration. In view of the rapid change of the global environmental restrictions that become quite stringent, bioplastics seem promising alternatives. In this context, this thesis deals with a fundamental study of poly(ethylene terephthalate) films coated with a polysaccharide: chitosan. Chitosan offers good barrier properties in dry conditions. However, its application in the packaging is limited because of its hydrophilic character. Therefore, the main goal of our work is on one hand to enhance the dry barrier properties of the material through adding nanoclays and on the other hand to improve its resistance to moisture by incorporating palmitic acid by grafting it to the chitosane backbone. The incorporation efficiency of vermiculite was confirmed by DLS, DVS and XRD. A barrier improvement factor (BiF) of about 100 for helium and more than 10 for dioxygen with the addition of 50% vermiculite was obtained under dry conditions. The grafting of palmitic acid has been confirmed by FTIR spectroscopy, ATG, DSC and RMN. The results of helium permeability measurements showed an improvement of the barrier factor (BIF) of 2 in the case of a chitosan-grafted palmitic acid layer with 60 weight% of vermiculite compared to the uncoated PET at 98% RH.

Keywords : Chitosan, Vermiculite, Poly(ethylene terephthalate), Barrier properties, Food packaging, coating.