

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES

N° d'ordre : 42463

NOM/PRENOM DU CANDIDAT : MEIMOUN JULIE

Ecole doctorale : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement
Laboratoire : UCCS
Discipline : Molécules et matière condensée

Si cotutelle, établissement partenaire :

JURY :

- Directeur de thèse : Philippe Zinck
Co-directrice : Fanny Bonnet
Co-encadrante : Audrey Favrelle

- **Rapporteurs** : Etienne Fleury
Jean-Luc Six

- **Examineurs** : Catherine Amiel

Membres invités : René Saint-Loup
Vincent Wiatz
Thierry Delaunay
Julien Parcq

SOUTENANCE : 10/11/17, 14h, Amphi Petit ENSCL

TITRE DE LA THESE :

Développement de résines thermoplastiques sur base amyliacée par copolymérisation

RESUME :

L'objectif principal de ce travail de thèse est de modifier chimiquement l'amidon via le greffage de polymères de différentes natures. La finalité est d'obtenir des résines thermoplastiques sur base amyliacée pouvant former des films avec des propriétés mécaniques suffisantes pour envisager des applications industrielles. L'étude a été élargie à des dextrines, en supplément de l'amidon natif (féculé), afin de s'affranchir des contraintes de viscosité liées à l'emploi de l'amidon lors des synthèses et d'observer l'influence de la masse molaire du substrat sur l'efficacité de greffage et sur les propriétés structurales, thermiques et mécaniques du produit final isolé.

Le greffage de polymères vinyliques sur l'amidon / dextrine par polymérisation radicalaire de l'acrylate de butyle et / ou du styrène a été étudié. Des efficacités de greffage élevées à quantitatives (72 à 98 %) ont été obtenues. Des films ont pu être formés par thermo-compression à partir des copolymères synthétisés dès lors que le pourcentage de greffage est assez élevé (GP > 70 %). Le ratio en monomères permet de moduler les propriétés mécaniques des copolymères greffés étant donné que l'acrylate de butyle permet d'augmenter la déformation tandis que le styrène améliore la contrainte.

Enfin, une nouvelle voie de greffage a été développée permettant d'obtenir, après optimisation, des résines thermoplastiques (avec 50 % minimum de matière amyliacée) qui présentent des propriétés mécaniques en déformation compétitives par rapport à certains polymères pétrosourcés (polypropylène, polyméthacrylate de butyle). Ces dernières font l'objet d'une demande de brevet.

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES**N° order : 42463****NAME/SURNAME OF THE CANDIDATE: JULIE MEIMOUN**

Doctoral School : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement

Laboratory : UCCS

Discipline : Molécules et matière condensée

In case of co-tutorial thesis, provide the partner institution :

THESIS COMMITTEE :

- Thesis supervisor(s): Philippe Zinck
Fanny Bonnet
Audrey Favrelle
- Referees : Etienne Fleury
Jean-Luc Six
- Examiners : Catherine Amiel

- Guests : René Saint-Loup
Vincent Wiatz
Thierry Delaunay
Julien Parcq

DEFENSE: 10 November 2017, 14h, Amphi Petit ENSCL**TITLE OF THE THESIS :**

Development of starch based thermoplastic resins by copolymerization

ABSTRACT :

The main objective of this thesis is to modify starch by grafting of polymers of various nature. The final aim of this work is to obtain thermoplastic resins which can form films with interesting mechanical properties to envisage industrial applications. The study was extended to dextrans, in addition to native starch, to avoid the viscosity problems associated with the use of starch during syntheses and to observe the influence of the molar mass of the substrate on the grafting efficiency and on the structural, thermal and mechanical properties of the final product.

The grafting of vinyl polymers onto starch / dextrin by radical polymerization of butyl acrylate and / or styrene was studied. Important quantitative grafting efficiencies (72-98 %) were obtained. Films were formed by thermo-compression when the percentage of grafting is quite high (GP > 70%). The monomers ratio can modulate the mechanical properties of the grafted copolymers. Adding butyl acrylate increases the deformation whereas styrene increases the stress.

Then, a new strategy to graft polymers on starch was developed allowing to obtain, after optimization, thermoplastic resins (with a minimum of 50 % starch content) which display competitive mechanical deformation properties compared to oil-based polymers such as polypropylene, poly(butyl methacrylate). These resins are the subject of a patent application.