

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **23 juillet 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame ELLASSADI Fadoua**

Titre de la thèse : « *Elastomères chargés en nanocellulose : mise en forme et propriétés* »



Résumé

Mots clés : nanocristaux de cellulose, élastomère, nanocomposite, fonctionnalisation de surface, chimie en phase aqueuse, propriétés mécaniques.

Les élastomères sont souvent renforcés par des nanoparticules telles que la silice ou le noir de carbone. L'objectif de cette thèse est de produire des élastomères renforcés par des nanocristaux de cellulose (NCC) biosourcés et de modifier leur surface en utilisant une chimie de fonctionnalisation quantitative en phase aqueuse.

Cette thèse explore deux voies de modifications : l'oxydation TEMPO suivie de l'amidation avec ou sans agent de couplage et l'oxydation périodate suivi du greffage via la formation d'une liaison acylhydrazone. Nous avons réussi à mettre au point une chimie quantitative via l'oxydation à l'ion métapériodate. Cette oxydation a permis d'introduire des fonctions aldéhyde à la surface des NCC, pouvant réagir par la suite avec des fonctions hydrazide et former une liaison acyl-hydrazone stable. Le greffage quantitatif de l'acide 3,3'-dithiodipropionique dihydrazide (DTPH) porteur d'un groupement disulfure réactif avec la matrice NR, a été réalisé à la surface des NCC oxydés au périodate. Un taux de substitutions de 50% des sites aldéhyde a été mis en évidence par analyse RMN.

Les NCC modifiés ont été introduits dans une matrice NR et des nanocomposites réticulés par vulcanisation ont été produits. La microstructure et les propriétés mécaniques des nanocomposites ont été étudiés et les relations entre les deux ont été discutées. L'incorporation dans la matrice des NCC greffés avec le DTPH a conduit à un renforcement deux fois plus important qu'avec des NCC non modifiés. Cette augmentation du renforcement a été attribuée à la formation de liaisons covalentes

entre la charge et la matrice, grâce aux groupements disulfure à la surface des NCC, qui permettent d'améliorer l'interface charge matrice et le transfert de contrainte.