

Nom et label de l'unité de recherche : ICMMO, UMR 8182

Nom et Adresse du laboratoire : SM2B, bâtiment 420, Université Paris sud

Nom, prénom du contact du stage de M2 : Hanène SALMI (hanene.salmi@u-psud.fr)

Titre du projet : Elaboration de nanorenforts cellulosiques fonctionnalisés par SI-ATRP pour le développement d'emballages barrière

Dans un contexte de développement durable et de valorisation des bioressources, scientifiques et industriels cherchent à développer de nouvelles stratégies pour répondre au mieux aux exigences environnementales. Dans le domaine des matériaux polymères, ces efforts se traduisent par la mise sur le marché de nouveaux matériaux biosourcés capables de limiter voire même de remplacer les matériaux non-biodégradables issus « traditionnellement » de la pétrochimie. Dans ce cadre, l'industrie des emballages, principale consommatrice de matières plastiques en France et en Europe, voit dans les biopolymères biodégradables une initiative à fort potentiel. Les biopolymères issus du végétal tels que les polyhydroxyalkanoates (PHA), ou encore l'acide polylactique (PLA) pourraient, en effet, constituer une solution aux problèmes environnementaux engendrés par la production importante de déchets plastiques. Toutefois, en comparaison avec les polymères de commodité produits à fort tonnage, les propriétés mécaniques et physicochimiques insuffisantes associées à ces biopolymères constituent un frein à leur utilisation, limitant alors leur diffusion.

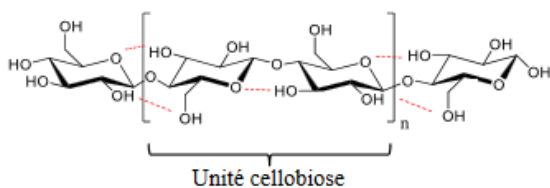
Appliqué au domaine de l'emballage agroalimentaire, les biopolymères se doivent avant tout de répondre à un cahier des charges aussi diversifié que de modes d'utilisation du packaging sont possibles. Une caractéristique hautement importante qui leur est alors exigée constitue le renforcement de leurs propriétés barrières à la : perméation, sorption et migration.

Afin de garantir une conservation optimale du produit conditionné, l'optimisation des propriétés barrières aux gaz, petites molécules et autres composés devient donc nécessaire. Dans ce contexte, différentes approches peuvent être considérées.

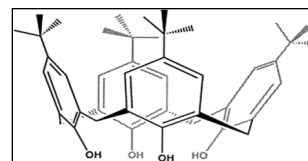
Une stratégie innovante consiste en la dispersion de nanorenforts organiques ou inorganiques au sein d'une matrice polymère donnant lieu à la formation d'un matériau composite. Selon les directives environnementales actuelles, un axe de recherche en plein développement concerne l'élaboration de nanocomposites « verts », utilisant comme charges renforçantes des nanocristaux de cellulose (NCC).

Dans le cadre de ce stage, nous nous focaliserons sur l'élaboration de nanocharges intelligentes à base de nanocristaux de cellulose reconnus pour leurs propriétés de haute imperméabilité à l'oxygène. Les contraintes de migration et de sorption quant à elles seront résolues par l'introduction au sein des nanocharges de cellulose de composés dérivés de calixarène reconnus comme étant des « molécules cages ».

Néanmoins, il est bien connu que NCC au caractère hydrophile se dispersent très mal dans les matrices polymères qui présentent le plus souvent des comportements hydrophobes. Il devient donc essentiel de procéder à une étape de fonctionnalisation chimique des NCC. Cette étape sera réalisée en tirant profit des fonctions hydroxyles disponibles à la surface des NCC. Pour ce faire, nous introduirons des chaînes polymères à la surface des NCC par voie de polymérisation SI-ATRP qui leur assureront une bonne compatibilisation au sein de la matrice polymère future.



A) Structure chimique des nanocristaux de cellulose



B) Dérivé calixarène : Para-tert-butylcalix[4]arène.