

Mise en œuvre de chitosanes fonctionnalisés dans la formulation d'adhésifs structuraux à destination de la filière bois

Jeanne SILVESTRE¹, Cédric DELATTRE^{1,2}, Philippe MICHAUD¹ et Hélène de BAYNAST¹

¹Université Clermont Auvergne, CNRS, Clermont Auvergne INP, Institut Pascal, F-63000 Clermont-Ferrand, France

²Institut Universitaire de France (IUF), 1 rue Descartes 75005 Paris, France
jeanne.silvestre@uca.fr

Mots clefs : adhésif ; chitosane ; bois ; formulation ; polysaccharide ; résistance à l'eau

Contexte général

La grande majorité des adhésifs pour le collage du bois présents actuellement sur le marché sont issus de la synthèse chimique, très souvent pétrosourcés et donc non renouvelables. Ils se révèlent très souvent toxiques notamment du fait de leurs teneurs en composés organiques volatils. Les préoccupations croissantes en matière de santé et d'environnement mais également l'évolution de la réglementation internationale, incitent les industries du bois à développer des adhésifs non toxiques et biosourcés.

Le chitosane est un polymère 100% biosourcé obtenu après désacétylation de la chitine, deuxième polysaccharide naturel le plus abondant sur Terre. Le chitosane a démontré de réelles propriétés en tant qu'adhésif pour le collage du bois, compétitives de celles des adhésifs de synthèse actuellement sur le marché. Cependant, il perd une grande partie de ses performances en matière d'adhésion au contact de l'eau du fait de son caractère hydrophile.

Ces travaux ont pour but la modification (chemo-enzymatique) du chitosane et l'élaboration de formulations pour le collage du bois en conservant les propriétés adhésives de ce polymère en présence d'eau.

Manipulations effectuées

Une sélection de 9 chitosanes a été réalisée afin de disposer d'une large gamme de polymères aux caractéristiques différentes (masse molaire, degré de désacétylation, origine, fournisseur, coût, disponibilités, etc. (Tableau 1)).

Tab. 1 : Caractéristiques des chitosanes utilisés pour l'étude

Fournisseur	Masse molaire (g.mol ⁻¹)	Viscosité (cPs)	DD (%)	Origine	Code
Sigma Aldrich Low molecular weight (MW)	50 000-190 000	20-300	75-85	Animale	CS1
Sigma Aldrich Medium MW	Non renseignée	200-800	75-85	Animale	CS2
Sigma Aldrich	310 000-375 000	800-2000	>75	Animale	CS3

10^{es} journées du GDR 3544 « Sciences du bois » - Montpellier, 17-19 novembre 2021

High MW					
Sigma Aldrich From shrimp shell	Non renseignée	Non renseignée	>75	Animale	CS4
Fisher Scientific	600 000-800 000	50-200	85	Non renseignée	CS5
France Chitine	98 000	Non renseignée	90	Non renseignée	CS6
Glentham Life Sciences	Non renseignée	22,9	>85	Fongique	CS7
ChiBio Biotech	Non renseignée	1000	>98	Fongique	CS8
Kitozyme	Non renseignée	1-15	84	Fongique	CS9

Les caractéristiques physico-chimiques des chitosanes sélectionnés ont été déterminées en vue de sélectionner ceux dont les propriétés sont les plus compatibles avec une utilisation en tant qu'adhésif du bois. Des études thermiques (ATG, DSC) sur les chitosanes et mécaniques (étude de la contrainte maximale avant la rupture sur des éprouvettes de pin encollées à l'aide de solutions acides de chitosane à différentes concentrations) ont été menées.

Conclusion et perspectives

Ces premières analyses ont permis de faire ressortir les chitosanes CS1, CS5 et CS6 en termes de propriétés adhésives. L'établissement d'une corrélation entre leurs caractéristiques structurales et physico-chimiques et leurs propriétés adhésives ne semble cependant pas évidente. Une caractérisation approfondie des propriétés physico-chimiques des chitosanes sélectionnés est donc prévue (SEC-MALLS, RMN, dosage des fonctions amines).

Une étude des protocoles expérimentaux pour la réticulation chitosanes sélectionnés par des groupes phénoliques a été initiée en se basant sur les recherches bibliographiques. Les chitosanes modifiés seront ensuite caractérisés afin de vérifier les exigences des normes EN204 et EN205.