

LES MOLÉCULES RESPONSABLES DE LA STABILITÉ DES BOIS : CAS DES BOIS TROPICAUX DE GUYANE¹

par Mariana **Royer**

Bernard Thibaut². – La thèse de Mariana Royer, jeune Guyanaise inscrite à l'Université des Antilles et de la Guyane (UAG), a été réalisée entièrement en Guyane dans l'UMR « Ecologie des forêts de Guyane », avec un cofinancement entre le CNRS et la Région Guyane. Intitulée : « Les molécules responsables de la stabilité des bois : Cas des bois tropicaux de Guyane », elle a été soutenue le 8 décembre 2008 à Cayenne et a obtenu le prix de thèse 2008, catégorie sciences exactes et naturelles, de l'UAG.

Dans l'arbre, le bois parfait est imprégné par des composés chimiques extractibles qui conditionnent plusieurs propriétés de base importantes comme la couleur ou la résistance à la biodégradation. Les molécules constituant ces extractibles, dont la nature reste mal connue, ont un intérêt physico-mécanique du fait qu'elles bloquent les sites d'absorption de l'eau et qu'elles modifient les liaisons entre macromolécules. Elles jouent donc aussi un rôle de premier plan dans la stabilité dimensionnelle (retraits et gonflements en cas de variations d'humidité relative de l'air ambiant) et viscoélastique (faible valeur d'amortissement interne pour les bois de lutherie).

Deux espèces guyanaises, *Eperua falcata* (Wapa) et *Bagassa guianensis* (Bagasse) ont été sélectionnées pour leurs propriétés physiques et leur résistance naturelle aux biodégradations exceptionnelles. L'influence des extractibles a été testée sur trois propriétés : la résistance à la pourriture, le gonflement volumique dû à la variation de l'humidité de l'air et le comportement acoustique. Les extractions ont été effectuées avec cinq solvants de polarité croissante : l'hexane, le dichlorométhane, l'acétate d'éthyle, le méthanol et l'eau.

Des tests de pourriture au contact du sol en conditions contrôlées ont permis de cibler le groupe de molécules provoquant la perte de durabilité du bois après l'extraction. Ce test a été confirmé par des tests en boîte de Pétri qui ont permis de quantifier l'activité antifongique des différents extraits de montrer que l'extrait acétate d'éthyle du bois parfait de Bagasse est biocide contre *Coriolus versicolor* (champignon lignivore) à très faible concentration. Dans l'extrait actif du Wapa, huit composés ont pu être identifiés et 17 molécules dans l'extrait biocide de la Bagasse, dont trois nouvelles structures. Parmi les composés isolés dans ces extraits, des molécules sont déjà connues dans la littérature pour leurs activités biologiques telles que l'oxyresvératrol, (antioxydant, anti-inflammatoire, anti-cancérigène), le resvératrol ou l'arachidine-2 (molécule qui protège l'arachide contre les attaques de champignons). Ce sont des métabolites actifs biologiquement. On les trouve dans les plantes qui détiennent souvent des propriétés médicinales. Il y a donc des possibilités de valorisation aussi bien dans le domaine de la protection des bois que dans celui de la santé, à partir d'extraits des déchets de scierie provenant de ces espèces.

Le groupe de molécules provoquant la perte de la stabilité dimensionnelle du bois après extraction a aussi été ciblé et analysé. Une vingtaine de molécules dans l'extrait méthanolique de

¹ Thèse de doctorat de l'université Antilles-Guyane, soutenue le 8 décembre 2008.

² Correspondant de l'Académie d'Agriculture de France, directeur de l'unité mixte de recherche « Écologie des forêts de Guyane », CNRS, INRA, CIRAD, AgroParisTech, UMR ECOFOG, Campus Agronomique, BP 316, 97379 Kourou cedex.

Bagasse et neuf molécules dans le Wapa ont été isolées. Pour confirmer l'efficacité de ces extractibles sur la stabilité dimensionnelle, un bois aux propriétés standard (*Simarouba amara*) a été imprégné avec ces extraits de Wapa et de Bagasse ainsi que par des composés analogues à ceux isolés dans l'extrait méthanolique de Wapa. L'imprégnation avec certains des composés a amélioré fortement la stabilité dimensionnelle du bois normal. Des produits de traitement de stabilisation dimensionnelle des bois de menuiserie pourraient être mis au point à partir de ces extraits ou de ces molécules.

Ce sont les mêmes extraits au méthanol qui influencent le plus les propriétés acoustiques en provoquant une diminution de l'amortissement, mais celle-ci n'est pas aussi importante que pour des espèces emblématiques comme le Pernambouc.

Les travaux de cette thèse ont conduit à obtenir un financement de l'ANR (chimie pour le développement durable) pour un projet concerté avec un industriel guyanais : « Xylotech : valorisation des déchets de scierie et des ressources sylvicoles sous-exploitées en Guyane française - évaluation du potentiel industriel des molécules extractibles » (complété par deux bourses de thèse de type Cifre avec cet industriel).

En marge de la thèse, Mariana Royer a pu montrer, avec ses collègues spécialistes de la corrosion, l'intérêt de l'épéruate d'oléyle, constituant principal de la résine de Wapa, comme inhibiteur de corrosion des aciers. Ceci ouvre une nouvelle voie intéressante de valorisation des molécules extractibles des bois guyanais pour la protection des matériaux en climat équatorial particulièrement agressif.

Mariana Royer effectue actuellement un post-doctorat en chimie des substances naturelles au sein du Laboratoire de Chimie du Bois du département des Sciences du Bois et de la Forêt de l'Université Laval à Québec, Canada, sur le thème : « Recherche bio-guidée des molécules actives dans les déchets de l'industrie forestière du Canada »