

Actes des 8^e journées scientifiques du GDR 3544 Sciences du Bois

Version provisoire

8^e journées du **GDR** **SCIENCES DU BOIS**



18, 19 et 20 novembre 2019
Campus Bois, Epinal, France

A20 : Variabilité des propriétés chimiques (extractibles et phénols totaux) de quelques espèces de bois précieux de Madagascar (*Dalbergia* spp. et *Diospyros* spp.)

RAZAFIMAHATRATRA Andriambelo Radonirina¹, BELLONCLE Christophe², CHAIX Gilles^{3,4,5}, RAOBELINA Andry Clarel¹, RAMANANANTOANDRO Tahiana¹

¹Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Antananarivo 101, Madagascar

²Ecole Supérieure du Bois, Nantes, France

³CIRAD - UMR AGAP, Montpellier, France

⁴AGAP, Univ Montpellier, CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro, Montpellier, France

⁵ESALQ-USP, Wood Anatomy & Tree-Ring Lab, Piracicaba, Brazil

andriambelo.radonirina@gmail.com

Mots clefs : Variabilité ; extractibles ; phénols ; aubier ; duramen ; *Dalbergia* ; *Diospyros* ; Madagascar

Contexte et objectifs

Parmi les espèces de bois précieux à Madagascar figurent les espèces du genre *Dalbergia* (palissandre et bois de rose) et *Diospyros* (bois d'ébène). D'après Ballet et al. (2011), il y existe 48 espèces de *Dalbergia* recensées et avec des noms acceptés ; mais on estime actuellement que ce chiffre est largement sous-estimé. Pour les *Diospyros*, il y a environ 215 espèces recensées dans l'île, dont 85 avec des noms acceptés par la communauté scientifique et 130 en cours d'identification (Missouri Botanical Garden 2016). La majorité de ces espèces sont considérées comme étant des espèces rares ou des espèces menacées (Bossier et Rabevohitra 2005 ; Andrianoelina et al. 2006). Les bois de certaines d'entre elles sont très recherchés sur le marché international, principalement en raison de leur aspect et avec des prix très élevés.

Mais les caractéristiques physiques et chimiques de ces espèces, dont la quasi-totalité sont endémiques de l'île, sont peu connues malgré une reconnaissance locale de leurs bonnes propriétés mécaniques et de leur durabilité naturelle. Leurs propriétés chimiques peuvent être très variées, surtout celles de leur duramen dont la couleur varie beaucoup d'une espèce à une autre. Cette couleur peut varier du beige gris clair à brun rosâtre pour le palissandre, de teinte rouge violacé très vif ou rose très foncé pour le bois de rose, et de couleur très sombre proche du noir pour le bois d'ébène. Afin d'analyser les propriétés chimiques de ces bois, cette étude a pour objectif d'analyser (i) la variabilité inter-espèce des taux d'extractibles et des taux de phénols pour certaines espèces de bois précieux, et (ii) la variabilité intra-arbre (aubier et duramen) de ces propriétés.

Matériels et méthodes

Cette étude se base sur 11 espèces de bois précieux dont 7 espèces du genre *Dalbergia* (*Dalbergia chlorocarpa*, *Dalbergia glaucocarpa*, *Dalbergia greveana*, *Dalbergia maritima*, *Dalbergia monticola*, *Dalbergia pervillei*, *Dalbergia trichocarpa*) et 4 espèces du genre *Diospyros* (*Diospyros boinensis*, *Diospyros mapingo*, *Diospyros parvifolia* et *Diospyros trichophylla*). Pour chaque espèce, 1 à 4 échantillons ont été analysés. Et pour chaque échantillon, l'aubier et le duramen (type de bois) ont été séparés, puis broyés à 500 µm et analysés.

Les analyses du taux d'extractibles (exprimés en pourcentage de matière sèche) ont été effectuées selon la norme TAPPI T 204 om-88. Les extractions ont été effectuées au soxhlet pendant 6h en utilisant des cartouches d'extraction en cellulose et avec un mélange de solvant organique 1:1 composés de toluène et d'éthanol pur. Pour le taux de phénols totaux (exprimé en milligramme d'équivalent acide gallique par gramme de matière sèche ou mg/g), c'est la méthode de Folin-Ciocalteu (Singleton et Rossi 1965) qui a été utilisée en utilisant une courbe d'étalonnage d'acide gallique.

Résultats et discussions

Le taux moyen d'extractible par espèce varie de 0,79 à 3,69% pour l'aubier avec une moyenne de 2,28% pour l'ensemble des espèces testées, alors que ce taux varie de 11,14 à 29,08 % pour le duramen avec une moyenne de 20,20%. Parmi les espèces avec des duramens à très forts taux d'extractibles figurent *Dalbergia glaucocarpa*, *Dalbergia maritima*, *Dalbergia pervillei* et *Dalbergia trichocarpa* (Fig. 1). Ces valeurs, très élevées pour le duramen, sont conformes avec des observations obtenues par ailleurs sur d'autres différentes espèces de *Dalbergia* (Yin et al. 2018). Le taux d'extractibles varie significativement ($\alpha < 0,001$) d'une espèce à une autre, que ce soit pour l'aubier ou le duramen. L'effet de l'interaction « Type de bois × Espèce » sur le taux d'extractibles est aussi très significatif ($\alpha < 0,01$). Et il y a une différence significative ($\alpha < 0,001$) entre le taux d'extractibles de l'aubier et du duramen. Pour l'ensemble des espèces, celui du duramen représente de 3 à près de 15 fois par rapport à celui de l'aubier, pour une moyenne de 12 fois.

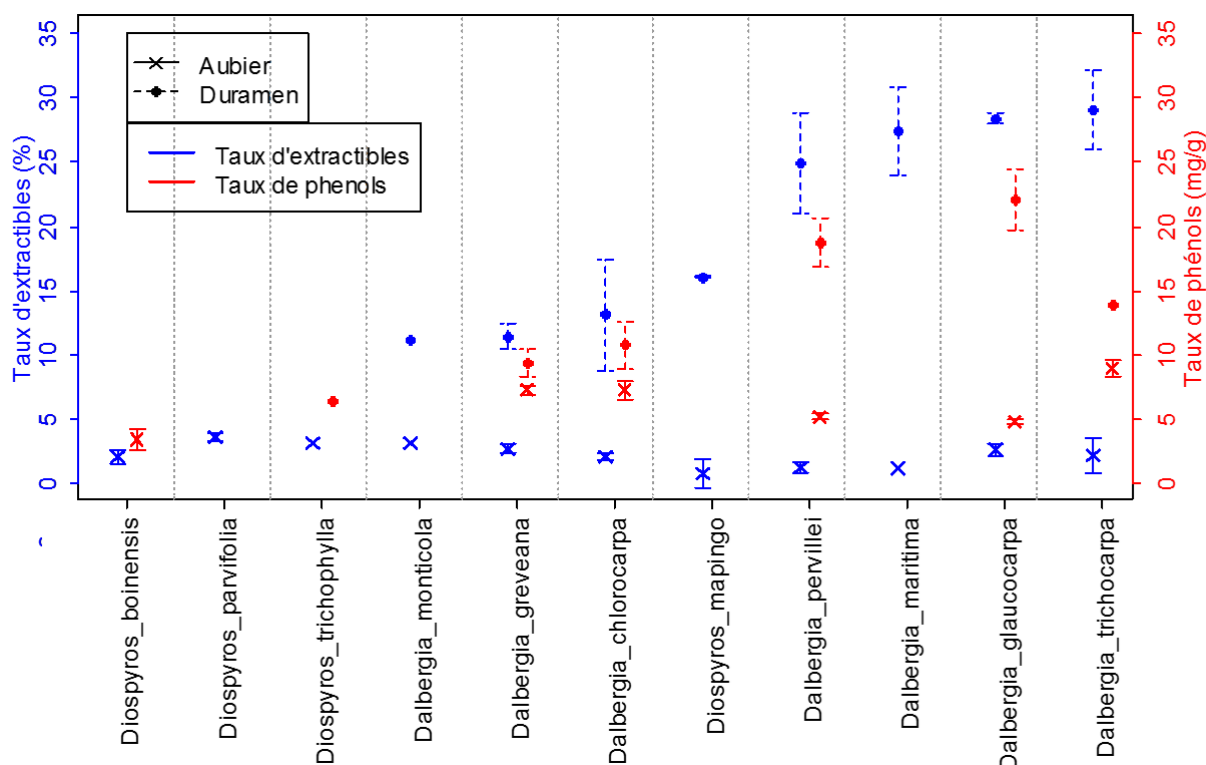


Fig. 1 : Taux d'extractibles et de taux de phénols totaux par espèce et par type de bois

Concernant le taux de phénols, il varie significativement ($\alpha < 0,001$) d'une espèce à une autre que ce soit pour le duramen ou pour l'aubier. Il varie de 3,48 à 8,98 mg/g pour l'aubier, avec une moyenne de 6,19 mg/g. Et pour le duramen, il varie de 6,4 à 22,08 mg/g avec une moyenne de 13,54 mg/g. Parmi les espèces avec un fort taux de phénols totaux dans le duramen figurent

Dalbergia glaucocarpa et *Dalbergia pervillei*. Le taux de phénols du duramen diffère aussi significativement ($\alpha < 0,001$) de celui de l'aubier. Mais selon les espèces, celui du duramen représente juste 1,5 à 4,5 fois de celui de l'aubier.

Les valeurs du taux d'extractibles et du taux de phénols obtenus dans cette étude sont parmi les plus élevées comparées à celles de certaines espèces à forte durabilité naturelle dans l'île (Razafimahatratra et al, 2018), surtout pour le taux d'extractibles. Concernant la relation entre le taux d'extractibles et le taux de phénols, ils sont corrélés positivement avec un $R=0,86$.

Conclusion et perspectives

Pour ces 11 espèces de bois précieux, il y a une grande variabilité du taux d'extractibles et du taux de phénols d'une espèce à une autre. Les valeurs des propriétés obtenues dans cette étude sont assez élevées, surtout pour le taux d'extractibles. Des analyses qualitatives sont en cours sur ces extractibles pour identifier leur composition et pour appuyer des travaux de discrimination des espèces de bois précieux de Madagascar. Ces échantillons ont été récoltés dans le cadre d'un projet G3D (Gestion Durable des bois précieux *Dalbergia* et *Diospyros* de Madagascar) afin de mettre en place des méthodes d'identification de ces bois précieux parmi lesquelles figure la Spectroscopie Proche InfraRouge (SPIR) et pour aider dans la délimitation taxonomique de ces bois précieux. Les résultats de ces analyses qualitatives des extractibles pourraient alors expliquer les résultats de la discrimination SPIR de ces bois. Les résultats de cette étude serviront aussi de valeurs de référence pour améliorer les modèles de prédiction SPIR des propriétés des bois.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs remerciements à la Délégation de l'Union Européenne à Madagascar (DUEM) qui finance le projet G3D (Gestion Durable des Bois Précieux *Dalbergia* et *Diospyros* de Madagascar) grâce auquel les échantillons de bois ont été récoltés. Ils remercient également le Consortium sur l'Identification des Bois Précieux de Madagascar formé par le « département Ecologie et Biologie Végétales (DBEV) de la faculté des Sciences » et le « département des Eaux et Forêts de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA-Forêts) » de l'Université d'Antananarivo, ainsi que « Missouri Botanical Garden (MBG) à Madagascar » pour la collecte et l'identification botanique des échantillons.

Références

- Andrianoelina O., Rakotondraoelina H., Ramamonjisoa L., Maley J., Danthu P., Bouvet J.M. (2006) Genetic diversity of *Dalbergia monticola* (Fabaceae) an endangered tree species in the fragmented oriental forest of Madagascar, *Biodiversity and Conservation* 15: 1109-1128.
- Ballet J., Lopez P., Rahaga N. (2011) L'exportation de bois précieux (*Dalbergia* et *Diospyros*) « illégaux » de Madagascar : 2009 et après ?, *Madagascar Conservation & Development*, 5(2) :110-116.
- Bosser J., Rabevohitra R. (2005) Espèces nouvelles dans le genre *Dalbergia* (Fabaceae, Papilionoideae) à Madagascar. *Adansonia* 27: 209-216.
- Missouri Botanical Garden. (2016) Catalogue of the vascular plants of Madagascar. MBG, St Louis, USA & Antananarivo, Madagascar, In www.tropicos.org
- Razafimahatratra A.R., Rakotovolonalimanana H., Thevenon M.F., Belloncle C., Chaix G., Ramanantoandro T. (2018) Natural durability, ethanol-toluene extractives and phenol content

prediction of eight wood species from Madagascar using NIRS multispecific model. In: IRG49 Scientific Conference on Wood Protection

Singleton V.L., Rossi J.A. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents, American Journal of Enology and Viticulture 16:144-158.

Yin X., Huang A., Zhang S., Liu R. Ma F. (2018) Identification of Three *Dalbergia* Species Based on differences in Extractive Components, Molecules, 23, 2163; doi:10.3390/molecules23092163