

## Développer la connaissance des propriétés de bois des essences autochtones de Madagascar vers une utilisation durable des ressources locales

RAZAFINARIVO Ravo Nantenaina Gabriella<sup>1</sup>, RAZAFIMAHATRATRA Andriambelo Radonirina<sup>1</sup>, TOMAZELLO FILHO Mario<sup>2</sup>, CHAIX Gilles<sup>3,4</sup>, RAZAKAMANARIVO Herintsitohaina<sup>5</sup>, RAMANANANTOANDRO Tahiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Mention Foresterie et Environnement, BP 175, Ankatso, 101 Antananarivo, Madagascar

<sup>2</sup>Escola Superior de Agricultura « Luiz de Queiroz », LAIM, Universidade de São Paulo, Av. Pádua Dias, 11 – CP 9 – Piracicaba, SP – Brasil

<sup>3</sup>CIRAD, UMR AGAP, 34395 Montpellier, Cedex 9, France

<sup>4</sup>AGAP, Univ Montpellier, CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro, Montpellier, France

<sup>5</sup>Laboratoire des Radio Isotopes, BP 3383, Route d'Andraisoro, 101 Antananarivo, Madagascar

[antenainariella@gmail.com](mailto:antenainariella@gmail.com)

**Mots clefs :** densité ; couleur ; espèces autochtones ; variation radiale ; gestion durable ; Madagascar

### Contexte

Madagascar abrite des écosystèmes variés d'une grande richesse biologique avec un niveau d'endémisme élevé. Ses forêts tropicales humides constituent un centre de biodiversité et une ressource de bois utilisés par la population Malagasy (GISC, 2009). Pourtant, sa couverture ne cesse de diminuer en raison des pressions anthropiques qui pèsent sur ces forêts : la culture sur brûlis, l'exploitation abusive. Avec ses 4220 espèces forestières existantes (MEF, 2009), une faible proportion a déjà fait l'objet de caractérisation des propriétés de bois : environ 187 espèces (Rakotovao et al., 2012). Une raréfaction des essences, comme le palissandre, le bois de rose, le bois d'ébène qui sont les plus prisées et demandées au niveau du marché tant local qu'international a été constaté ces dernières années. La pression sur ces essences est forte étant donné qu'elles sont connues et appréciées et que les autres espèces ne sont pas connues en termes de qualité de leurs bois et usages. Ainsi, l'acquisition des connaissances détaillées portant sur les propriétés du bois et leurs interrelations créera une base solide pour la mise en œuvre de concepts de gestion durable des forêts.

La plupart des propriétés physiques et mécaniques, facteurs déterminant de l'aptitude des bois à diverses utilisations, sont liées à la densité (Magcale-Macandog et al., 2005; Chave et al., 2009a; Kiaei et al., 2016; Longuetaud et al., 2016). Sa facilité de mesure en fait un critère qualitatif de choix. La densité du bois constitue le premier critère de préférence des consommateurs malgaches dans le choix des bois suivie de la couleur (Ramananantoandro et al., 2013). Ces propriétés varient suivant les espèces, entre individus de la même espèce, au sein du même arbre en relation avec la localisation et les fonctionnalités du bois dans l'organisme (Chave, 2006; Fournier et al., 2013; Nogueira et al., 2008a). Dans cette étude, cette variabilité a été évaluée sur le plan radial.

### Matériels et méthodes

Des carottes de bois et disques ont été collectées sur 60 espèces des forêts tropicales humides de Madagascar. La densité a été mesurée à partir des fines bandelettes diamétrales issues de

ces carottes, par microdensitométrie à rayons X. La mesure des paramètres de couleur a été réalisée à l'aide du spectrophotomètre portable CM-2500d de Konica Minolta utilisant le système de couleur CIEL\*a\*b\* (CIE en 1976), illuminant standard 65°, observateur standard supplémentaire 10°. La couleur du bois a été mesurée sur la section transversale des carottes de bois à des points équidistants de 1 cm.

### Résultats et discussion

La densité moyenne des 60 espèces étudiées se rangent entre 0,581 g.cm<sup>-3</sup> à 1,038 g.cm<sup>-3</sup>. Ce sont des espèces à bois mi-lourds à très lourds qui correspondent aux préférences des consommateurs malgaches (Ramanantoandro et al., 2013). Ces valeurs montrent une diversité de potentialités que peuvent avoir ces espèces dans la définition de leurs usages.

La clarté du bois diminue quand sa densité augmente ( $r^2=-0,256$ ,  $p<0,01$ ). Cette corrélation est faible mais significative, ce qui montre que les bois denses tendent vers une couleur sombre. Cela corrobore avec les résultats trouvés sur d'autres bois tropicaux (Sotelo Montes et al., 2008). Quant aux variables chromatiques a\* et b\*, elles sont corrélées positivement et significativement avec la densité du bois (respectivement  $r^2=0,460$  et  $r^2=0,315$ ,  $p<0,01$ ). L'obtention des valeurs chromatiques du bois de ces espèces constitue une information objective sur la couleur du bois car une base de données contenant des informations de couleur appropriées serait utile pour définir les utilisations des ressources en bois non utilisées (Nishino et al., 1998).

### Conclusion et perspectives

La connaissance de ces propriétés du bois permettrait d'avancer dans la recherche des espèces de substitution aux bois nobles du pays non seulement pour répondre aux besoins de la population locale mais aussi pour mieux s'ouvrir au niveau des marchés internationaux. En outre, avec la SPIR (Spectroscopie Proche Infrarouge), un outil innovant non destructif et peu onéreux, ces valeurs de densité et de couleur de bois issues de la méthode standard au laboratoire serviront de valeurs de référence en vue de développer des modèles d'étalonnage pour estimer les propriétés d'autres espèces de bois malgaches.

### Remerciements

Les auteurs adressent leurs remerciements à l'AUF, l'ESPA, le CIRAD, le LAIM/ESALQ-USP et l'OWSD.

### Références

Chave, J., Coomes, D., Jansen, S., Lewis, S. L., Swenson, N. G., & Amy, E. (2009). Towards a worldwide wood economics spectrum. *Ecology Letters*, 12, 351–366. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01285.x>

GISC. (2009). *Etude sur la consommation et la production en produits forestiers ligneux à Madagascar : Projet d'appui à la gestion durable de l'environnement et des écosystèmes forestiers à Madagascar.*

Kiaei, M., Naji, H. R., Abdul-Hamid, H., & Farsi, M. (2016). Radial variation of fiber dimensions, annual ring width, and wood density from natural and plantation trees of Alder. *Wood Research*, 61(1), 55–64.

Longuetaud, F., Mothe, F., Fournier, M., Dlouha, J., Santenoise, P., & Deleuze, C. (2016). Within-stem maps of wood density and water content for characterization of species : a case

study on three hardwood and two softwood species. *Annals of Forest Science*. <https://doi.org/10.1007/s13595-016-0555-4>

Magcale-Macandog, D. B., Delgado, M. E. M., & Alipon, M. A. (2005). Wood Density of Tropical Tree Species in the Philippines : State of Knowledge and Database Development for Tree Biomass Estimation. *Journal of Tropical Forest Science*, 17(3), 474–478.

MEF. (2009). *Quatrième rapport national de la Convention sur la Diversité Biologique - Madagascar*.

Nishino, Y., Janin, G., Chanson, B., Détienne, P., Gril, J., & Thibaut, B. (1998). Colorimetry of wood specimens from French Guiana. *Journal of Wood Science*, 44, 3–8. <https://doi.org/10.1007/BF00521867>

Rakotovao, G., Rabevohitra, A. R., Collas de Chatelperron, P., Guibal, D., & Gérard, J. (2012). *Atlas des bois de Madagascar*.

Ramanantoandro, T., Ramanakoto, M. F., Rajemison, A. H., & Eyma, F. (2013). Relationship between density and aesthetic attributes of wood and preference of Malagasy consumers. *Annals of Forest Science*, 70(6), 649–658. <https://doi.org/10.1007/s13595-013-0299-3>

Sotelo Montes, C., Hernández, R. E., Beaulieu, J., & Weber, J. C. (2008). Genetic variation in wood color and its correlations with tree growth and wood density of *Calycophyllum spruceanum* at an early age in the Peruvian Amazon. *New Forests*, 35(1), 57–73. <https://doi.org/10.1007/s11056-007-9060-9>