



Analyse de la croissance en épaisseur de *Dalbergia baronii* (palissandre) et de *Dalbergia monticola* (bois de rose) dans la forêt classée d'Ambohilero sous transfert de gestion

Felana Niaina Rakoto Joseph, Bako Harisoa Ravaomanalina, Fenonirina Rakotoarison, Edmond Roger, Bakolimalala Rakouth

► To cite this version:

Felana Niaina Rakoto Joseph, Bako Harisoa Ravaomanalina, Fenonirina Rakotoarison, Edmond Roger, Bakolimalala Rakouth. Analyse de la croissance en épaisseur de *Dalbergia baronii* (palissandre) et de *Dalbergia monticola* (bois de rose) dans la forêt classée d'Ambohilero sous transfert de gestion. Rôle et place des transferts de gestion des ressources naturelles renouvelables dans les politiques forestières actuelles à Madagascar, Dec 2013, France. pp.4, 2014. <cirad-00933719>

HAL Id: cirad-00933719

<http://hal.cirad.fr/cirad-00933719>

Submitted on 21 Jan 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Analyse de la croissance en épaisseur de *Dalbergia baronii* (palissandre) et de *Dalbergia monticola* (bois de rose) dans la forêt classée d'Ambohilero sous transfert de gestion

RAKOTO JOSEPH Felana Niaina¹, RAVAOMANALINA Bako Harisoa¹, RAKOTOARISON Fenonirina¹, ROGER Edmond¹ et RAKOUTH Bakolimalala¹.

¹ Département de biologie et écologie végétales, Faculté des sciences, Université d'Antananarivo, BP 906, Antananarivo 101, Madagascar.

Résumé

La gestion durable des ressources naturelles renouvelables est recommandée actuellement car elle assure à la fois la valorisation, la régénération et la conservation de la biodiversité. Cette étude basée sur l'évaluation de la croissance en épaisseur de deux espèces de *Dalbergia* endémiques de la forêt classée d'Ambohilero a été entreprise dans ce même contexte.

Pour atteindre les objectifs, le suivi des activités cambiales utilisé et recommandé dans de nombreux pays tropicaux a été adopté. Le suivi de l'activité cambiale a été effectué à deux niveaux complémentaires : dans un premier temps le micro-échantillonnage dans le but d'analyser la variation saisonnière de l'activité cambiale et dans un second temps le marquage cambial afin d'évaluer le taux d'accroissement annuel des espèces cibles.

Les résultats du micro échantillonnage ont révélé une activité cambiale maximale pendant la saison humide représentée par plus de 8 couches de cellules et minimale avec 5 couches de cellules en saison sèche. Le taux d'accroissement annuel du cambium vasculaire est 4,5mm pour *D. baronii* et 5,7mm pour *D. monticola*.

Les résultats obtenus constituent un outil de base très important pour la gestion rationnelle et durable des espèces de *Dalbergia* dans les forêts à transfert de gestion d'Ambohilero.

Mots clés : Palissandre, Bois de rose, activité cambiale, croissance, forêt transférée, Ambohilero, Madagascar.

1 Introduction

La flore de Madagascar est une des plus riches et des plus originales au monde. Ses taux exceptionnels de diversité biologique et d'endémicité sont gravement menacés avec un niveau de dégradation élevée (Myers et *al.*, 2000, Goodman et Benstead 2005 ; Harper et *al.*, 2007). Consciente de ces problèmes qui pèsent sur les ressources naturelles, les autorités malgaches ont élaboré une Charte de l'environnement et un Plan National d'Action Environnementale (PNAE) pour sa mise en œuvre. La gestion locale des ressources naturelles est issue du PNAE et de ce fait, la loi GELOSE (Gestion Locale Sécurisée) a été adoptée en 1996 pour assurer la pérennité des ressources naturelles en associant étroitement l'adhésion de la population à la gestion. Comme application, le projet de Conservation et de Gestion des Ecosystèmes Forestières Malagasy (COGESFOR) apporte sa contribution par la mise en place d'un cadre de gestion participative et de valorisation durable des ressources naturelles de la forêt classée d'Ambohilero à Didy. Le transfert de gestion des ressources naturelles renouvelables (TGRNR) promu par le projet COGESFOR est fondé sur le principe qu'une certaine valorisation peut être une condition de la conservation. Ainsi, l'analyse de la croissance en épaisseur de *Dalbergia baronii* (palissandre) et *Dalbergia monticola* (bois de rose) dans la forêt classée d'Ambohilero sous transfert de gestion a été effectuée afin d'assurer à la fois la valorisation et la conservation des ressources naturelles. Plusieurs méthodes telles que l'utilisation d'un ruban dendrométrique, l'analyse de cernes de croissance et le suivi d'activités cambiales, peuvent être adoptées pour l'analyse de la croissance d'un arbre. La première méthode reste la plus appliquée dans le monde, néanmoins elle est couteuse et présente un risque de vol à cause du ruban. Les deux dernières sont des méthodes dendrochronologiques c'est-à-dire l'analyse des cernes de croissance et le suivi d'activités cambiales. La deuxième méthode nécessite la présence de cernes de croissance bien visibles, or les arbres des pays tropicaux ne forment pas nécessairement des cernes de croissance en générale (Lieberman et *al.*, 1985a ; Whitmore, 1998). En outre, la formation des cernes

¹Contact correspondance : felanarakoto22@gmail.com

de croissance est conditionnée par la présence de deux saisons bien marquées, or notre site d'étude est caractérisé par l'absence d'une saison sèche. Ainsi, la troisième méthode semble la plus appropriée pour cette étude, vu que dans la plupart des cas, les cernes de croissance des espèces du genre *Dalbergia* ne sont pas toujours faciles à lire et les suivis périodiques de l'activité cambiale restent le plus utilisé et recommandé dans de nombreux pays tropicaux. L'étude de l'activité cambiale nécessite deux approches complémentaires, le micro-échantillonnage pour analyser la variation saisonnière du cambium et le marquage cambial pour évaluer le taux d'accroissement annuel des espèces cibles.

2 Matériels et méthodes

2.1 Matériels biologiques

Deux espèces de *Dalbergia* parmi les plus exploitées et les plus commercialisées de la forêt à transfert de gestion de Didy ont été choisies pour cette étude : *Dalbergia baronii* (palissandre) et *Dalbergia monticola* (bois de rose). Elles sont endémiques de l'Est et font parties de la catégorie 2 « bois précieux » des bois de Madagascar. Des microcarottes et des rondelles de troncs ont été collectées dans la forêt de la COBA (COmmunauté de BAse) ou VOI (Vondron'Oloha Ifotony) de FENOMANANA II. Il s'agit d'une forêt dense humide sempervirente de moyenne altitude (Humbert, 1955) appartenant à la zone tropicale humide de type perhumide chaud (Morat, 1973).

2.2 Méthodes

Deux approches complémentaires utilisées en dendrochronologie ont été adoptées dans cette étude : le micro-échantillonnage ou « micro-sampling » (Wodzicki, 1971 ; Antonova et Stasova, 1993, 1997 ; Bäucker et al., 1998 ; Gindl et Grabner, 2000 ; Deslauriers et Morin, 2005 ; Rossi et al., 2006 ; Ravaomanalina, 2011) et le marquage cambial ou « pinning method » (Wolter, 1968 ; Schmitt et al., 2004 ; Ravaomanalina, 2011).

2.2.1 Micro-échantillonnage

Le cambium assure la croissance en épaisseur des arbres en formant le xylème II ou bois et le phloème II. Le micro-échantillonnage a pour but de suivre le fonctionnement du cambium au cours de l'année. Des microcarottes, constituées d'écorce, de la zone cambiale et du bois, de cinq individus de chaque espèce ont été prélevées mensuellement pendant 12 mois (juillet 2011- juin 2012) à 130 cm du sol et ont été analysées au laboratoire.

2.2.2 Marquage cambial

Le marquage cambial a pour but d'évaluer le taux d'accroissement annuel au niveau du cambium et d'en déduire l'âge d'exploitabilité. Des piqûres avec une aiguille de 2 mm de diamètre ont été effectuées mensuellement sur trois individus de chaque espèce, pendant 12 mois (juillet 2011- juin 2012). Après abattage de l'arbre, la rondelle de tronc contenant les 12 blessures a été récupérée et analysée au laboratoire.

2.2.3 Confection des coupes

Des coupes minces transversales variant de 15 à 20 μm d'épaisseur ont été confectionnées à partir des microcarottes et des parties blessées, à l'aide d'un microtome à glissière de type G.S.L.1. Les coupes minces ainsi obtenues ont été blanchies avec de l'eau de Javel. Elles ont été ensuite colorées avec du Safranine O et du bleu d'Alcian pour les microcarottes et avec du Safranine O et du vert rapide pour les parties blessées (Ravaomanalina, 2011). Ces coupes ont été déshydratées dans une série d'alcool de 50, 75, 96 et 100%. Le montage des coupes entre lame et lamelle a été fait dans de l'euparal.

2.2.4 Observation et analyse des données

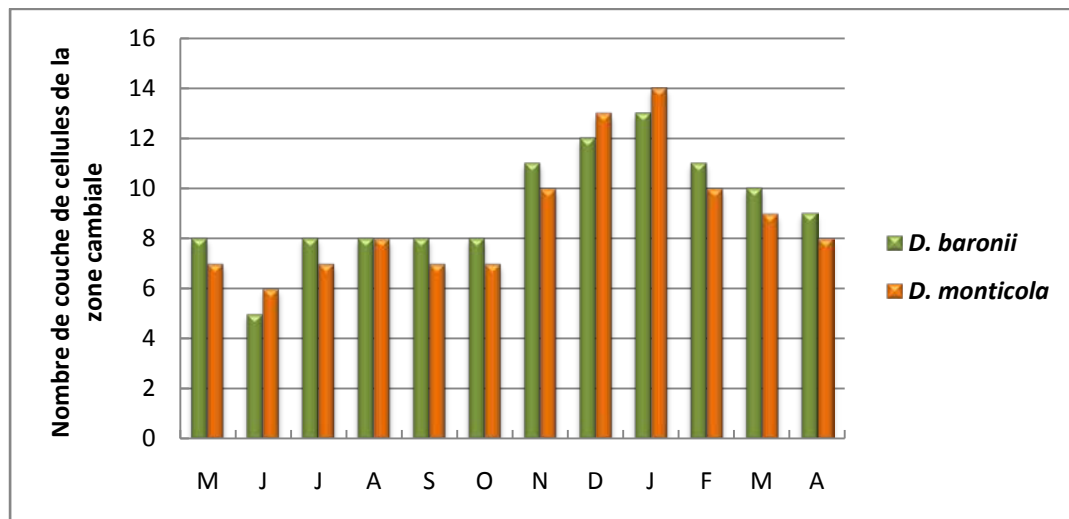
Les observations ont été effectuées à l'aide des microscopes optiques NIKON, Modèl YS 100 et NACHET, France. Pour le micro-échantillonnage, le nombre de couches de cellules par file radiale de la zone cambiale a été compté et des analyses de variance ANOVA ont été entreprises pour montrer s'il y a une différence significative entre les nombres obtenus. Pour le marquage cambial, l'épaisseur des tissus nouvellement formés a été mesurée à l'aide d'un logiciel « image J » (ABRAMOFF et al, 2004) pour évaluer le taux d'accroissement annuel. L'âge d'exploitabilité a été ensuite déduit en faisant le rapport âge-diamètre avec un diamètre d'exploitabilité de 30 cm mesuré à 130cm du sol.

3 RESULTATS

3.1 Micro-échantillonnage

La figure 1 ci-dessous montre la variation en nombre de couche de cellules par file radiale de la zone cambiale en fonction de la saison. La saison sèche, c'est-à-dire les mois les moins arrosés, correspond de Mai à Octobre, tandis que la saison humide, c'est-à-dire les mois les plus arrosés, s'étend de Novembre à Avril. Pendant la saison sèche, le nombre de couche de cellules par file radiale de la zone cambiale est de 7 ou 8. Le nombre minimal est enregistré au mois de Juin avec 5 couches de cellules par file radiale de la zone cambiale. Par contre, ce nombre varie de 9 à 14 pendant la saison humide, de Novembre à Avril. Le nombre maximal de 14 couches de cellules par file radiale de la zone cambiale est enregistré en Janvier. De ce fait, l'activité cambiale est maximale pendant la saison humide et minimale pendant la saison sèche. Autrement dit, la vitesse de croissance est élevée durant la saison humide. Ceci pourra donner un indice au gestionnaire sur les différentes périodes de reboisement de ces espèces.

Figure 1 : Histogramme montrant la variation en nombre de couche de cellules par file radiale de la zone cambiale de *Dalbergia baronii* et de *D. monticola* en fonction de la saison



3.2 Marquage cambial

Le taux d'accroissement annuel au niveau du cambium est estimé à partir de l'épaisseur du xylème II et du phloème II nouvellement formés. Le tableau 1 suivant montre l'accroissement moyen annuel en épaisseur des deux espèces de *Dalbergia* de l'Est de Madagascar avec 4,5 mm / an chez *Dalbergia baronii* et 5,7 mm / an chez *Dalbergia monticola*. En faisant le rapport âge –diamètre à partir du taux d'accroissement annuel en épaisseur obtenu, *Dalbergia baronii* a besoin de 67 ans pour atteindre 30 cm de diamètre et *Dalbergia monticola* de 53 ans pour être exploité. Nous constatons qu'à partir de ces résultats, le bois de rose (*Dalbergia monticola*) croit plus vite qu'un palissandre (*Dalbergia baronii*). Ces résultats permettent de choisir laquelle de ces espèces pourrait être multipliée et vulgarisée afin de mieux restaurer et valoriser la forêt en bois d'essence de valeur et d'établir un plan d'exploitation durable.

Tableau 1 : Taux d'accroissement annuel du cambium et âge d'exploitabilité de *Dalbergia baronii* et *Dalbergia monticola*

Espèces	Taux d'accroissement annuel	Age d'exploitabilité
<i>D. baronii</i>	4,5 mm	67 ans
<i>D. monticola</i>	5,7mm	53 ans

4 CONCLUSION

Cette étude porte sur l'analyse de la croissance en épaisseur de deux espèces de *Dalbergia* de la forêt à transfert de gestion d'Ambohilero. Deux approches complémentaires utilisées en dendrochronologie par suivi d'activités cambiales ont été adoptées. L'activité cambiale est maximale pendant la saison humide et minimale pendant la saison sèche. Le taux d'accroissement annuel du cambium est de 4,5 mm chez *Dalbergia baronii* et de 5,7 mm chez *Dalbergia monticola*. Pour atteindre le diamètre d'exploitabilité, *Dalbergia baronii* a besoin de 67ans tandis que *Dalbergia monticola* de 53 ans. Les résultats obtenus constitueront une base scientifique fiable permettant aux VOI de connaître la bonne saison de reboisement ou d'enrichissement, de choisir les espèces à reboiser et de gérer les coupes et assurant ainsi la conservation et la gestion de l'exploitation de ces deux espèces de bois précieux.

Références bibliographiques

- Abramoff, M. D., Magelhaes P. J. et Ram S. J. 2004. Image processing with Image J. *Biophotonics International* vol 11. No7. pp: 36-42.
- Antonova, G. F. et Stasova, V. V. 1993. Effects of environmental factors on wood formation in Scots pine stems. *Trees* vol 7. pp: 214-219.
- Antonova, G. F. et Stasova, V. V. 1997. Effects of environmental factors on wood formation in larch (*Larix sibirica* Ldb) stems. *Trees* vol 11. pp: 462-468.
- Bäucker, E., Bues, C. et Vogel, M. 1998. Radial growth dynamics of spruce (*Picea abies*) measured by micro-cores. *IAWA Journal* vol 19. No 3. pp: 301-309.
- Deslauriers, A. et Morin, H. 2005. Intra-annual tracheid production in balsam fir stems and the effect of meteorological variables. *Trees* vol 19. pp: 402-408.
- Gindl, W. et Grabner, M. 2000. Characteristics of spruce (*Picea abies* (L.) Karst) latewood formed under abnormally low temperatures. *Holzforschung* vol 54. pp: 9-11.
- Goodman, S. M. et Benstead, J. P. 2005. Updated estimates of biotic diversity and endemism for Madagascar. *Oryx* vol 39. pp: 1-5.
- Harper, G. J., Steininger, M. K., Tucker, C. J., Juhn, D. et Hawkins, F. 2007. Fifty years of deforestation and forest fragmentation in Madagascar. *Environmental Conservation* vol 34. pp: 325-333.
- Humbert, H. 1955. Les territoires phytogéographiques de Madagascar. Leur cartographie. *Année Biologique* Sér. 3. vol 31, pp: 439-448.
- Liberman, D., Liberman, M., Hartshorn, G. S., Peralta, R. 1985. Growth rates and age-size relationships of tropical wet forest trees in Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 1. pp: 97-109.
- Morat, P., 1973. Les savanes du Sud-Ouest de Madagascar. Mémoires O.R.S.T.O.M. N° 68. Paris. 235p.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. et Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* vol 403. pp: 853 – 858.
- Ravaomanalina, B. H. 2011. Anatomie et dynamique de croissance des espèces d'*Adansonia* (Baobab) de Madagascar – Thèse de Doctorat. Ecologie végétale. Univ Antananarivo. 135p.
- Rossl, S., Deslauriers, A., Anfodillo, T. 2006. Assessment of cambial activity and xylogenesis by microsampling tree species: an example at the alpine timberline. *IAWA Journal* vol 27. pp: 383–394.
- Schmitt, U., Jalkanen, R. et Eckstein, D. 2004. Cambium dynamics of *Pinus sylvestris* and *Betula* spp. in the northern boreal forest in Finland. *Silva Fennica* vol 38. pp: 167-178.
- Whitmore, T. C. 1998. An introduction to tropical rain forests. Oxford University Press, New York.
- Wodzicki, T. J. 1971. Mechanism of xylem differentiation in *Pinus sylvestris* L. *Journal of Experimental Botany* vol 22. pp: 670-687.
- Wolter, K. E. 1968. A new method for marking xylem growth. *Forest Science* vol 14. pp: 102-104.