

## ARTICLE

<http://dx.doi.org/10.4314/mcd.v10i2.2>

# Importance, impacts de l'utilisation et gestion rationnelle du *satrana* ou *Hyphaene coriacea* Gaertn. (Arecaceae) près de la baie de Rigny, Antsiranana (Madagascar)

Stéphan Richard Rakotonandrasana, Andriamalala Rakotondrafara, Michel Ratsimbason

Correspondence:

Stéphan Richard Rakotonandrasana  
Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutiques (CNARP) BP. 702, Antananarivo, Madagascar  
E-mail: stephanandrasana@yahoo.fr

## ABSTRACT

*Hyphaene coriacea* is a useful palm in tropical Africa which also grows in the grasslands of western Madagascar. A study was conducted on the importance of this species in handicrafts and the ecological impacts in three *Fokontany* around the Baie de Rigny. Ethnobotanical surveys were conducted with women aged between 14 and 70 years old who commonly created baskets, from the collection of leaves until the sale of the finished products. The evaluation of human activities on the production of *H. coriacea* leaves was conducted by counting leaves produced by 175 palm trees subjected to different sampling conditions during one year. On average, one person collects 120 to 160 leaves, produces 60 to 80 baskets and earns 43,200 Ariary per month. The collection of the leaves contributes to sustainable management by using special tools and practices during collection such as not completely cutting down palms. However, collection of leaves negatively impacts production of leaves by reducing their number. Rotating leaf collection, restricting the number of leaves collected on each individual per year, and protection of the vegetation against brush fires are strongly advised while respecting the management techniques already in use.

## RÉSUMÉ

*Hyphaene coriacea*, un palmier d'Afrique tropicale, pousse dans les formations herbeuses de la partie occidentale de Madagascar. Une étude sur l'importance de cette espèce pour la vannerie ainsi que l'impact de son utilisation a été effectuée dans trois *Fokontany* à la périphérie de la baie de Rigny. Des enquêtes ethnobotaniques ont été menées auprès de femmes âgées de 14 à 70 ans sur la pratique de la vannerie, de la collecte des feuilles à la vente des produits finis. Les impacts de l'activité humaine sur la production de feuilles de *H. coriacea* ont été mesurés à partir du nombre de feuilles produites par 175 palmiers soumis à des niveaux de prélèvement différents pendant une année. En moyenne, une personne collecte mensuellement de 120 à 160 feuilles, fabrique 60 à 80 paniers et génère un revenu de 43.200 Ariary. La collecte de ces feuilles de palmier est menée dans le cadre d'une gestion rationnelle car elle est réalisée avec un outil adapté et elle profite de l'interdiction d'abattre les palmiers. Le mode de collecte a ce-

pendant un impact négatif sur la production de feuilles en diminuant leur nombre. La rotation de la collecte de feuilles, la limitation du nombre de feuilles prélevées sur chaque individu pendant une année (28,4%) et la protection de la végétation contre les feux de brousses sont vivement recommandées, tout en respectant les techniques positives qui sont déjà pratiquées.

## INTRODUCTION

*Hyphaene coriacea* est un palmier d'Afrique tropicale (Dransfield et al. 2006) utilisé par les populations rurales. En Afrique australe, par exemple, les jeunes feuilles encore enroulées sont utilisées comme matière première pour confectionner des paniers dont la production constitue une importante source de revenus pour les femmes (Konstant et al. 1995). Par ailleurs, du vin appelé *ubusulu* est collecté directement à partir de la sève de la plante et vendu sur le marché local (McKean 2003). Ce produit riche en riboflavine, vitamine B et en acide nicotinique constitue un apport alimentaire important pour les habitants (Campbell 1969).

Cette espèce, connue à Madagascar sous le nom de *satrana*, est largement distribuée dans les zones herbeuses arborées de l'Ouest depuis Antsiranana jusqu'au sud de Toliara (Dransfield et Beentje 1995). Tous les organes de la plante, végétatifs et reproducteurs, sont utilisés par les populations locales dans leur vie quotidienne : les feuilles sont employées en sparterie (e.g., Razakanirina 1994), le cœur est cuit pour être consommé (Razakanirina 1994) ou utilisé comme galactogène (Rakotonandrasana 2014) et les fruits mûrs rentrent dans l'alimentation.

La vannerie est une activité des femmes malgaches dont il est fait cas depuis longtemps (Grandidier 1928). Les espèces et les parties utilisées varient suivant les régions de Madagascar : écorces de *Raphia farinifera* (Arecaceae) à Ambalabe, région orientale de Madagascar (Bussmann et al. 2015), feuilles de *Pandanus guillaumetii* (Pandanaceae) pour les populations vivant autour des forêts humides de basses altitudes, aux environs de Manompana (Fedele et al. 2011), tiges de *Lepironia mucronata* (Cyperaceae) dans la région Tanosy (Randriatafika et al. 2007), et feuilles de *Hyphaene coriacea* dans le Menabe central (Rabefarihy 2007) ainsi que dans notre zone d'étude.

À Madagascar, l'artisanat est pratiqué par environ 30% de la



Madagascar Conservation & Development is the journal of Indian Ocean e-Ink. It is produced under the responsibility of this institution. The views expressed in contributions to MCD are solely those of the authors and not those of the journal editors or the publisher.

All the Issues and articles are freely available at <http://www.journalmcd.com>



Contact Journal MCD  
[info@journalmcd.net](mailto:info@journalmcd.net) for general inquiries regarding MCD  
[funding@journalmcd.net](mailto:funding@journalmcd.net) to support the journal

Madagascar Conservation & Development  
 Institute and Museum of Anthropology  
 University of Zurich  
 Winterthurerstrasse 190  
 CH-8057 Zurich  
 Switzerland

io@i

Indian Ocean e-Ink  
 Promoting African Publishing and Education  
[www.ioeink.com](http://www.ioeink.com)

 MISSOURI BOTANICAL GARDEN

Missouri Botanical Garden (MBG)  
 Madagascar Research and Conservation Program  
 BP 3391  
 Antananarivo, 101, Madagascar

population active et contribue jusqu'à 30% du Produit Intérieur Brut du pays (Fanjanarivo 1998). Par exemple, en 2004, l'exportation des produits de la vannerie et de la sparterie à l'étranger avait représenté 85,919 millions d'Ariary (Andriantseho 2007). Pour les populations de la périphérie de la baie de Rigny, région DIANA, la confection de paniers est une des activités génératrices de revenus pour les ménages. Il s'agit de la seconde activité pratiquée par la majorité des femmes après la pêche ou l'agriculture. Les feuilles de *Hyphaene coriacea* constituent la principale matière première utilisée dans la confection de paniers.

Dans ce contexte, nous avons examiné le mode d'utilisation rationnelle de *Hyphaene coriacea* aux environs de la baie de Rigny en analysant les points suivants : (i) la place de la vannerie dans la vie quotidienne, y compris la quantité de feuilles utilisée par les femmes de la région ; (ii) l'état de la population de *H. coriacea* dans la zone d'étude ; (iii) le taux de production foliaire annuelle du palmier et l'impact des récoltes par les populations rurales sur la production de feuilles, afin de voir le nombre de prélèvements acceptables par palmier et par an.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

**SITE D'ÉTUDE.** L'étude a été effectuée dans trois *fokontany* de la commune d'Andrafiabe à la périphérie de la baie de Rigny, à savoir Sahankazoambany, Ambolobozokely et Ambolobozobe (Figure 1). La vannerie est largement pratiquée dans cette commune.

Du point de vue géologique, la zone d'étude est constituée essentiellement par des sables non consolidés, des dépôts alluviaux au niveau de l'embouchure des rivières Sahankazoambany et Saharenana, et de grès de Sahafary (Du Puy et Moat 1996). Les sols alluviaux de texture limono-argileuse constituent le substrat du cours moyen et inférieur des rivières de Sahankazoambany et de Saharenana, tandis qu'au niveau des embouchures, les sols sont de type argilo-limoneux, riches en chlorure de sodium (Rossi 1980).

La végétation est constituée d'une mosaïque de formations herbeuses plus ou moins boisées, de formations buissonnantes, de forêts sèches de l'ouest, de zones cultivées et de quelques mangroves sur le littoral (Moat et Smith 2007).

Les données socio-économiques portant sur le site d'étude ont été extraites des enquêtes effectuées de 2005 à 2008 au

cours des travaux ethnobotaniques réalisés à la périphérie de la baie de Rigny (Rakotonandrasana 2014). Les populations villageoises ont majoritairement des origines Antakarana. Des immigrants Antaisaka et Antaifasy se sont installés récemment dans la région. Certaines personnes revendiquent également des origines mixtes Merina ou Betsileo, mélangés à des Antakarana. Selon un recensement de 2007, les trois *fokontany* abritaient 2731 habitants dans 711 ménages dont 576 femmes âgées de plus de 14 ans. La taille moyenne d'une famille est ainsi de 3,8 personnes. La densité de la population est de l'ordre de 21 habitants par km<sup>2</sup>. La population a adapté ses activités économiques aux conditions environnementales existantes. Ses moyens de subsistance sont largement basés sur l'agriculture, la pêche et l'élevage de bovins, de caprins et de volailles. Avec un cheptel de 2512 têtes, l'élevage bovin constitue un véritable potentiel de production avec une moyenne de 3,5 zébus par ménage. Les activités secondaires telles que la vannerie ou la production de trembo, qui est un vin extrait de la sève des cocotiers, améliorent le revenu familial et permettent en grande partie de couvrir les dépenses liées aux produits de première nécessité tels les vêtements, le sucre ou le café.

## MÉTHODES

Afin d'examiner la place de la vannerie dans la vie quotidienne, les espèces utilisées en vannerie, les procédés de la confection des paniers et la quantité de feuilles utilisées par les populations locales, des enquêtes ethnobotaniques ont été effectuées pendant les saisons pluvieuses et les saisons sèches de 2006 à 2008. Pour cela, 117 femmes pratiquant de la vannerie, âgées de 14 à 70 ans, ont été interrogées à partir de questionnaires préétablis (Alexiades 1996) et ont été observées directement (Blanchet et al. 1987) depuis la collecte de feuilles de *Hyphaene coriacea* jusqu'à la finition des paniers. Deux agents originaires de la région, capables de bien communiquer dans la langue locale mais aussi dans la langue officielle tout en comprenant la culture locale ont été retenus pour participer à toutes les étapes de l'enquête (Jain 1987, Aktouf 1990, Bernard 2002, Grenier 2003).

Cinq spécimens d'herbier de l'espèce ont été récoltés (Alexiades 1996) puis déposés respectivement dans les herbiers du Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutique (CNARP), de la Direction de la Recherche Forestière et Piscicole (TEF), et du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (TAN). Sur le terrain, ces spécimens ont été préparés avec une presse d'herbier, conservés dans de l'alcool dilué à 50% et enfin séchés dans un séchoir à herbier. La vérification du nom scientifique de l'espèce étudiée a été effectuée en utilisant les ouvrages de Dransfield et Beentje (1995) et de Schatz (2001).

Pour évaluer l'abondance de *Hyphaene coriacea*, un échantillonnage suivi de prospection sur terrain a été effectué en utilisant la carte de végétation de Moat et Smith (2007). Trois faciès ou unités (plaine, mi versant, haut-versant) ont été identifiés dans les formations herbeuses à *H. coriacea*. Six parcelles de 20 x 50 m ont été installées (deux relevés dans chaque unité). Tous les individus de cette espèce ont été comptés et classés par stade de développement : stade d'établissement, adulte végétatif et adulte reproductif. Après l'identification des formations herbeuses à *H. coriacea* sur la carte de végétation de Moat et Smith (2007), la surface de ces formations végétales a été obtenue en utilisant l'outil calcul d'aire du logiciel ArcView 3.2. L'abondance des individus de l'espèce étudiée a été estimée en multipliant la surface de



FIGURE 1. Zone d'étude à la périphérie de la baie de Rigny.

la végétation où l'on peut rencontrer l'espèce par le nombre d'individus présents dans les parcelles d'inventaires divisée par la surface totale des parcelles étudiées (Gounot 1969).

Pour suivre la production foliaire annuelle et les impacts des activités locales sur la production de feuilles et le nombre de prélèvements acceptables pour une gestion durable de *Hyphaene coriacea*, 175 palmiers ont été suivis pour lesquels le nombre de feuilles produites a été compté tous les 4 mois pendant une année. Ces 175 individus étaient soumis à des traitements différents : (i) 35 individus n'étaient pas exploités, et ont ainsi servi de témoins pour l'analyse des effets des prélèvements foliaires et pour documenter le rythme de production foliaire annuelle ; (ii) 35 individus soumis à des collectes de feuilles au hasard par les populations locales au cours de l'année ; ces individus ont servi à étudier les impacts des collectes locales sur la production foliaire annuelle ; (iii) 105 individus soumis à diverses conditions de prélèvement foliaire pendant une année ; ces individus ont permis d'appréhender le nombre de prélèvements acceptables pour une gestion durable : (a) le tiers (35 individus) soumis à un seul prélèvement annuel ; (b) le tiers (35 individus) soumis à deux prélèvements annuels successifs avec un intervalle de 6 mois ; (c) le tiers (35 individus) à trois prélèvements annuels successifs avec un intervalle de 4 mois. Les dernières feuilles ouvertes ont été marquées au moment du suivi pour repérer les feuilles nouvellement apparues après 4 mois. Travaillant avec des villageois habitués à la cueillette des feuilles de *satrana*, nous avons suivi la méthode de collecte locale lors des prélèvements. Cette méthode consistait à laisser les deux feuilles les plus jeunes et à collecter deux à cinq feuilles par individu.

**ANALYSES DE DONNÉES.** Nous avons effectué des analyses de variances (ANOVA) pour déterminer la signification de l'effet du prélèvement des feuilles entre les différents types de traitements, avec un seuil de probabilité de 5%, en utilisant le logiciel XLSTAT ([www.xlstat.com](http://www.xlstat.com)). L'impact est négatif lorsque les individus témoins sont significativement différents des autres individus.

## RÉSULTATS

### PLACE DE LA VANNERIE DANS LES ACTIVITÉS VILLAGEOISES.

La vannerie consiste surtout à la confection des paniers ; les nattes ne sont fabriquées que sur commande. Dans la zone d'étude, la vannerie n'est qu'une activité secondaire après la pêche et l'agriculture (Supplementary Material, Tableau S1). Les enquêtes ont montré qu'une personne pouvait fabriquer de 60 à 80 paniers par mois ; un panier étant vendu à un prix de 400 à 500 Ariary, l'activité génère un revenu moyen mensuel de 43.200 Ariary. Cette somme permet, en grande partie, de financer les dépenses liées aux produits de première nécessité. Les produits finis sont achetés directement par huit opérateurs locaux auprès de chaque ménage, puis sont acheminés vers les marchés d'Antsirana, d'Ambilobe, de Nosy Be et d'Ambanja, où les touristes et les gens venant d'autres régions de Madagascar s'approvisionnent.

**LES MATIÈRES PREMIÈRES ET LA RÉCOLTE.** Les feuilles d'*Hyphaene coriacea* constituent la principale matière pour la fabrication de paniers dans la zone d'étude. Les fibres de *Raphia farinifera* servent à l'assemblage. Le prélèvement des feuilles se fait à l'aide d'une sorte de faucille munie d'un manche pouvant atteindre plus de 4m de long. Cet outil est localement appelé *Afakanijaly* signifiant littéralement 'problème résolu'. La lame de la

faucille est appuyée sur le pétiole puis tirée vers le bas (Figure 2).

En fonction des conditions d'accès, les prélèvements sont plus fréquents dans certaines zones, alors que dans d'autres, les individus sont relativement intacts. Ainsi, les femmes arrivent à faire quatre récoltes sur un même pied pendant une année dans les zones d'accès facile. Pour la pérennité du peuplement, les cueilleurs interdisent le prélèvement du cœur de palmier, l'abattage des individus ou le traçage du tronc lors de la collecte ainsi que la collecte de la sève. La collecte des feuilles se fait surtout en matinée sur les individus facilement accessibles. Une fois coupée, les feuilles sont déchirées longitudinalement en deux au niveau du rachis puis séchées sur place pendant une demi-journée. À la fin de l'après-midi, elles sont ramassées et apportées aux villages. Pour réaliser un panier, il faut deux feuilles. Pour un limbe d'environ 93 cm de long, on obtient des morceaux de feuilles prêts à tisser de 63 cm. Le produit fini, c'est à dire le panier, mesure 33 cm de haut (Supplementary Material, Figure S1). En moyenne, les femmes collectent 40 à 50 feuilles par semaine, soit 160 à 200 feuilles par mois (Figure 3). Étant donné que l'effectif des vanniers (de plus de 14 ans) pendant l'année 2007 était de 576, le nombre de feuilles coupées pendant cette année est estimé à une quantité comprise entre 1.105.920 et 1.382.400 feuilles.

**IMPACT DE LA COLLECTE DE FEUILLES SUR *HYPHAENE CORIACEA*.** Le nombre moyen de feuilles produites par les individus soumis à des collectes aléatoires de la part des femmes de la région est de 8,6 feuilles par an (4 à 11). Ces palmiers produisent significativement moins de feuilles que les palmiers témoins qui produisaient une moyenne de 12,3 feuilles par an et qui n'étaient soumis à aucun prélèvement au cours d'une année (ANOVA,  $p < 0.01$ , Supplementary Material, Tableau S2). Les prélè-



FIGURE 2. Collecte de feuilles à l'aide d'un *Afakanijaly* dans un terroir typique de la périphérie de la baie de Rigny.

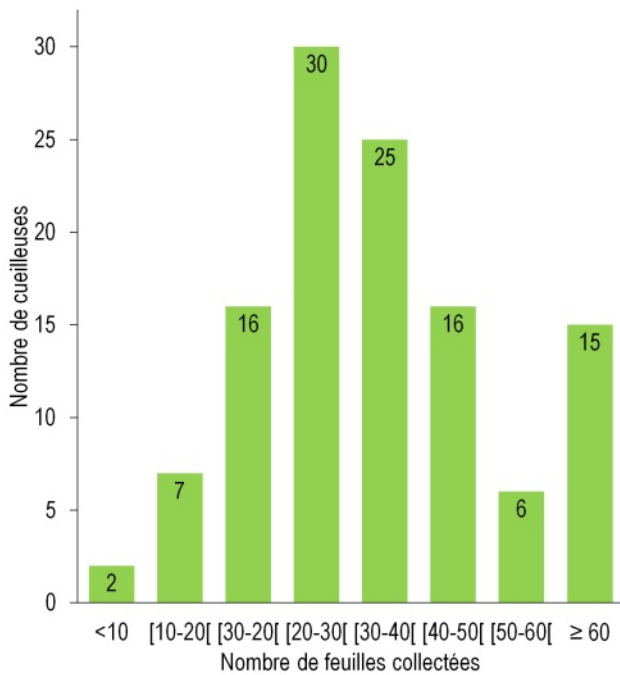


FIGURE 3. Histogramme de l'effectif de femmes cueilleuses en fonction du nombre de feuilles prélevées.

vements répétés tout au long de l'année sur un pied diminuent le nombre de feuilles produites. Lorsqu'un seul prélèvement annuel est effectué, les palmiers produisaient 12,0 feuilles en moyenne, alors qu'ils ne produisaient que 10,5 et 10,4 feuilles lorsqu'ils étaient soumis à deux et trois prélèvements successifs respectivement (Supplementary Material, Tableau S3). La moyenne du nombre de feuilles produites par les individus diminue progressivement en fonction du nombre de prélèvements. La moyenne du nombre de feuilles produites par les individus témoins et celles par les individus soumis à un seul prélèvement sont représentées par une même lettre, ces deux groupes ne présentent pas entre eux une différence significative. Plusieurs prélèvements successifs (supérieurs à deux fois par an) entraînent une diminution significative de la production de feuilles ( $p < 0,01$ ). Un seul prélèvement n'affecte pas la production du nombre de feuilles des individus.

**ABONDANCE DE *HYPHAENE CORIACEA* ET PRODUCTION FOLIAIRE ANNUELLE.** La surface de la végétation favorable pour l'espèce étudiée est de 6.964 ha. En se basant sur cette superficie pour l'évaluation de l'abondance de *Hyphaene coriacea*, nous estimons la population à 10.144.287 individus (soit 1.456 individus/ha) dont 1.555.302 sont des individus matures (soit 223 individus/ha) dans la zone d'étude. Pour les individus de *H. coriacea* n'ayant pas subi de prélèvement de feuilles, nous avons trouvé qu'un individu produit de 8 à 16 feuilles par an avec une moyenne de 12,3 feuilles par an. Ainsi, par extrapolation, les 1.555.302 individus matures estimés dans notre zone d'étude peuvent produire 19.114.660 feuilles par an. La production foliaire annuelle est alors au moins 17,3 fois plus grande que les besoins annuels des villageois.

## DISCUSSIONS

À la périphérie de la baie de Rigny, les feuilles de *Hyphaene coriacea* ne sont utilisées que pour confectionner des paniers en vue d'approvisionner les marchés destinés aux touristes et autres riverains de la région de DIANA. Dans d'autres régions de Mada-

gascar, les feuilles de cette espèce sont également utilisées pour confectionner d'autres produits comme des chapeaux, des cordes, des nattes ou des tapis (Razakanirina 1994, Rabefarihy 2007), comme en Afrique du Sud, au Botswana et au Soudan (McKean 2003).

Cette étude a montré que les prélèvements répétés tout au long de l'année sur un pied de *Hyphaene coriacea* avaient un effet négatif en diminuant le nombre de feuilles produites ; par contre, un seul prélèvement par an n'a aucun effet sur la production de feuilles. Des résultats similaires ont été aussi constatés par McKean (2003) sur le mode de croissance de cette même espèce en Afrique du Sud. Dans la mesure où cette espèce ne produit que 3,8 feuilles par individu et par an (Cunningham 1988), le prélèvement de feuilles ne devrait pas dépasser une feuille par individu et par an (McKean 2003), soit 26,3% de la production foliaire annuelle. Dans notre cas, le mode de collecte local suivi pendant les expérimentations a montré que le nombre de prélèvements acceptables par an par individu est de 28,4% de la production foliaire annuelle.

En tenant compte du besoin annuel (1.105.920 – 1.382.400 feuilles), du nombre de feuilles produites par individu et par an (8 à 16 feuilles), du nombre de prélèvements acceptables par individu par an (28,4% de la production foliaire) et du nombre d'individus matures dans la zone d'étude (1.555.302 individus), le nombre d'individus soumis aux cueillettes pendant une année sera compris entre 315.977 et 394.971.

Dans notre zone d'étude, des mesures ont été prises par les populations locales pour atténuer les impacts négatifs des modes de cueillette sur les individus de *Hyphaene coriacea* ; par exemple, en évitant certaines pratiques comme l'abattage des individus, le traçage du tronc lors de la collecte et la cueillette du cœur ou de la sève (Campbell 1969, Rabefarihy 2007). Parmi les bonnes pratiques locales, figurent également l'utilisation de l'*Afakanijaly* qui ne meurtrit pas le palmier lors de la collecte de feuilles ainsi que le maintien des deux plus jeunes feuilles ouvertes. À ces pratiques s'ajoutent la rotation de la collecte, la limitation du nombre de feuilles prélevées sur chaque individu pendant une année et la protection de la végétation contre les feux de brousses. Cependant, pour une bonne gestion de cette espèce, des travaux multidisciplinaires et multisectoriels sont indispensables. La création d'une aire de conservation est également souhaitable pour assurer une bonne régénération du peuplement. La gestion pérenne repose en priorité sur la fréquence de collecte sur les individus les plus accessibles, mais aussi sur l'effet des feux périodiques pratiqués pour le pâturage.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement les populations aux environs de la baie de Rigny pour leur accueil chaleureux durant nos travaux. Nous remercions également le Ministère de l'Environnement et de la Forêt pour la délivrance de l'autorisation de recherche. Nous exprimons notre gratitude au Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutiques (CNARP) pour le support financier et le projet International Cooperative Biodiversity Group (ICBG) pour l'appui logistique. Nos remerciements sont également adressés à M. Ratovoson Fidisoa et Randrianaivo Richard, botanistes du Missouri Botanical Garden, pour leur aide aussi bien au laboratoire que sur terrain, à Dr. Rasamison Vincent et Ratovoson Fidisoa pour leur assistance dans la traduction en anglais et à Tantely Raminosoa et Fano Rajaonary pour leur appui dans les travaux car-

tographiques. Nous tenons également à remercier les deux rapporteurs anonymes dont les évaluations critiques nous ont permis d'améliorer une version antérieure de cette contribution.

## RÉFÉRENCES

- Aktouf, O. 1990. *Méthodologie des Sciences Sociales et Approche Qualitative des Organisations*. Presses de l'Université du Québec, Québec.
- Alexiades, M. N. 1996. Standard techniques for collecting and preparing herbarium specimens. In: *A Selected Guideline for Ethnobotanical Research: A Field Manual*. M. N. Alexiades (Ed.), pp 97–99. New York Botanical Garden, New York.
- Andriantseheno, P. H. 2007. *L'artisanat malgache : Analyse Swot dans le Cadre de sa Contribution à la Réduction de la Pauvreté*. Unpubl. Mémoire de fin d'Étude, Faculté de Droit, d'Économie, de Gestion et de Sociologie. Université d'Antananarivo.
- Bernard, H. R. 2002. *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Methods*, 3rd edition. AltaMira Press, Lanham, MD.
- Blanchet, A., Ghiglione, R., Massonnat, J. et Trognon, A. 1987. *Les Techniques d'Enquête en Sciences Sociales*. Dunod, Paris.
- Bussmann, R. W., Zambrana, N. P., Kuhlman, A., Rakotoarivony, F., Razanatsima, A., Rakotoarivelo, N., Razafitsalama, J. L. & Randrianasolo, A. 2015. Palms and palm uses in Ambalabe, a community in Eastern Madagascar. *Ethnobotany Research & Applications* 14: 17–26. (doi:10.17348/era.14.0.017-026)
- Campbell, G. G. 1969. A review of scientific investigations in the Tongaland area of Northern Natal. *Transactions of the Royal Society of South Africa* 38, 4: 305–316. (doi:10.1080/00359196909519094)
- Cunningham, A. B. 1988. Leaf production and utilization of *Hyphaene coriacea*. Management guidelines for commercial harvesting. *South African Journal of Botany* 54, 3: 189–195.
- Dransfield, J. & Beentje, H. 1995. *The Palms of Madagascar*. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, U.K.
- Dransfield, J., Beentje, H., Britt, A., Ranarivelo, T. & Razafitsalama, J. 2006. *Field Guide to the Palms of Madagascar*. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, U.K.
- Du Puy, D. J. & Moat, J. 1996. A refined classification of the primary vegetation of Madagascar based on the underlying geology: using GIS to map its distribution and to assess its conservation status. In: *Proceedings of the International Symposium on the Biogeography of Madagascar*. W. R. Lourenço (Ed.), pp 205–218. ORSTOM, Paris.
- Fanjananarivo, S. 1998. Artisanat : les groupements d'artisans spécialisés sont plus efficaces. Dans *les Media Demain* du 22 janvier 1998. N. 561: 19–20.
- Fedele, G., Urech, Z. L., Rehnus, M. & Sorg, J.-P. 2011. Impact of women's harvest practices on *Pandanus guillaumetii* in Madagascar's lowland rainforests. *Economic Botany* 65, 2: 158–168. (doi:10.1007/s12231-011-9157-0)
- Gounot, M. 1969. *Méthode d'Étude Quantitative de la Végétation*. Masson, Paris.
- Grandidier, G. 1928. *Ethnographie de Madagascar. Histoire Physique, Naturelle et Politique de Madagascar*. Masson et Compagnie, Paris.
- Grenier, L. 1998. *Connaissance Indigène et Recherche. Un Guide à l'Intention des Chercheurs*. Centre de Recherches pour le Développement International, Ottawa, ON.
- Jain, S. K. 1987. *A Manual of Ethnobotany*. Scientific Publishers, Jodhpur, India.
- Konstant, T. L., Sullivan, S. & Cunningham, A. B. 1995. The effects of utilization by people and livestock on *Hyphaene petersiana* (Arecaceae) basketry resources in the palm savanna of North-Central Namibia. *Economic Botany* 49, 4: 345–346. (doi:10.1007/BF02863083).
- McKean, S. 2003. Toward sustainable use of palm leaves by a rural community in Kwazulu-Natal. South Africa. *Economic Botany* 57, 1: 65–72. (doi:10.1663/0013-0001(2003)057[0065:TSUOPL]2.0.CO;2)
- Moat, J. & Smith, P. 2007. *Atlas of the Vegetation of Madagascar*. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, U.K.
- Rabefarihy, A. 2007. *Valorisation Économique de Bismarckia nobilis* Hild. & Wendl. dans le Menabe Central. Unpubl. Mémoire de Diplôme d'Études Approfondies Agronomie, Université d'Antananarivo.
- Rakotonandrasana, S. R. 2014. *Les Formations Végétales autour de la Baie de Rigny-Antsiranana : Flore, Structure, Ethnobotanique et Impacts des Utilisations Locales*. Unpubl. Thèse de Doctorat, Université d'Antananarivo.
- Randriatafika, F. 2007. Monitoring of biometric and ecological parameters following restoration of a *Lepironia mucronata* (Cyperaceae) wetland in Madagascar. In: *Biodiversity, Ecology and Conservation of Littoral Ecosystems in Southeastern Madagascar*, J. U. Ganzhorn, S. M. Goodman & M. Vincelette (Eds.), pp 355–362. SI/MAB series #11, Smithsonian Institution, Washington DC.
- Razakanirina, D. 1994. Note sur les palmiers de Madagascar. *Akon'ny Ala* 15: 16–19.
- Rossi, G. 1980. *L'Extrême Nord de Madagascar*. Edisud, Aix-en-Provence.
- Schatz, G. E. 2001. *Generic Tree Flora of Madagascar*. Royal Botanic Gardens, Kew & Missouri Botanical Garden, St.-Louis.

## SUPPLEMENTARY MATERIAL.

Available online only.

Tableau S1. Pourcentage d'activités des femmes dans les trois sites.

Tableau S2. Moyenne de feuilles produites pendant une année dans une parcelle témoin et une parcelle soumise à des collectes répétées.

Tableau S3. Nombre moyen de feuilles produites annuellement en fonction du régime de prélèvement et probabilité.

Figure S1. Travaux de finition des paniers.