

Palmiers (Arecaceae) de Madagascar

Élaboration d'une stratégie de conservation et d'utilisation durable

Mijoro RAKOTOARINIVO

Université d'Antananarivo, Madagascar

John DRANSFIELD

Royal Botanic Gardens, Royaume-Uni

Henk BEENTJE

Royal Botanic Gardens, Royaume-Uni

Verohanitra M. RAFIDISON

Université d'Antananarivo, Madagascar

Robert D. TURK

SAF-FJKM, Madagascar

Thomas COUVREUR

IRD, Équateur

Solo H. RAPANARIVO

Parc botanique et zoologique de
Tsimbazaza, Madagascar

Sylvie ANDRIAMBOLOLONERA

Missouri Botanical Garden, Madagascar

William J. BAKER

Royal Botanic Gardens, Royaume-Uni

Introduction

Les territoires les plus riches en biodiversité correspondent souvent à ceux dont le risque d'extinction des espèces est élevé (MITTERMEIER *et al.*, 2005). Madagascar en constitue un exemple concret ; l'île a perdu la majorité de sa diversité biologique depuis l'arrivée de l'homme (HANSKI *et al.* ; 2007 ; GODFREY *et al.*, 2019), il y a environ 9 000 ans (DOUGLASS *et al.* 2019). Ces activités anthropiques ont engendré divers problèmes environnementaux, tels que les pollutions et l'accroissement des effets du changement climatique dans de nombreuses régions de l'île (HERRERA, 2017). Classée parmi les *hotspots* de la biodiversité mondiale, l'île bénéficie d'une priorité mondiale en matière de conservation de la nature (GOODMAN et BENSTEAD, 2005). En effet, la perte massive de sa flore impacterait la diversité biologique globale. La singularité de sa flore se traduit par un taux d'endémisme élevé, au niveau spécifique ou au niveau des taxons de rangs supérieurs (CALLMANDER *et al.*, 2011). Par exemple, l'île compte actuellement deux-cent-huit espèces autochtones de palmiers ou Arecaceae (GOVAERTS *et al.*, 2020), dont 98 % sont endémiques. En termes de

diversité spécifique, Madagascar présente trois fois plus d'espèces de palmiers que l'ensemble du continent africain (COSIAUX *et al.*, 2018). Madagascar figure ainsi parmi les territoires les plus riches en palmiers dans le monde.

Les palmiers sont essentiels à la survie et à la subsistance des populations autochtones à Madagascar. De nombreuses espèces sont à usages multiples, exploitées par les populations locales comme une source de nourriture et de matériels de construction ou d'outils (DRANSFIELD et BEENTJE, 1995). Malheureusement, ces formes d'exploitation, couplées à d'autres types de pressions d'origine anthropique, directes ou indirectes, ont accéléré la disparition de nombreuses espèces de palmiers depuis quelques décennies. La dernière évaluation du risque d'extinction des palmiers de Madagascar, selon les critères de la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), a révélé que 83 % des espèces pourraient disparaître si aucune mesure d'accompagnement n'est élaborée pour leur survie en milieu naturel (RAKOTOARINIVO *et al.*, 2014). Ce taux d'extinction est particulièrement élevé si on le compare à celui des plantes vasculaires malgaches, estimé à 27 % (UICN, 2020), et à celui des palmiers sur l'ensemble du continent africain (taux de 10 %) (COSIAUX *et al.*, 2018). La conservation des palmiers de Madagascar constitue un véritable défi en lien étroit avec le maintien de la diversité biologique et le développement durable. Face aux changements environnementaux, à la destruction des habitats et à l'extinction des espèces, il est indispensable de planifier la sauvegarde des espèces avec l'élaboration d'une stratégie de conservation (UICN/SSC, 2008). Informer sur les menaces qui pèsent sur les espèces n'est pas suffisant pour garantir des impacts positifs en matière de conservation. La sauvegarde des espèces doit en effet être accompagnée d'actions prioritaires spécialement conçues pour les acteurs clés (UICN/SSC, 2008).

Le projet AAP3-21 du programmes « Sud Expert Plantes Développement Durable » (SEP2D) a pour but de mettre en place un cadre national concernant les actions prioritaires à mener sur les palmiers de Madagascar, en se basant sur les objectifs et les priorités nationales en matière de gestion de la biodiversité à Madagascar (RABARISON *et al.*, 2016). L'objectif global du projet consiste ainsi à élaborer un document-cadre pour la stratégie de conservation et d'utilisation durable des palmiers de Madagascar afin, d'une part, d'attirer l'attention du public sur les priorités de conservation et, d'autre part, d'inciter la mise en œuvre des actions nécessaires. Plus spécifiquement, cette recherche ambitionne de fournir des informations utiles pour la conservation des palmiers de Madagascar (description de la diversité et distribution spatiale des espèces), d'évaluer les valeurs utilitaires des espèces exploitées par l'homme et ainsi réduire le risque d'extinction des espèces.

La stratégie de conservation élaborée lors de cette recherche repose sur le fait qu'une information scientifique interdisciplinaire solide est nécessaire pour étayer les décisions et les politiques de conservation relatives à la diversité des palmiers. Une telle approche permet de garantir que les actions de conservation initiées soient les plus appropriées.

Matériels et méthodes

Les données biologiques sur les palmiers de Madagascar ont été obtenues à partir d'une base de données comprenant environ 3 750 enregistrements de palmiers. Les informations pour chaque enregistrement proviennent (1) des étiquettes descriptives conservées principalement dans les herbiers du Royal Botanic Gardens Kew (K), de Missouri Botanical Garden (MO), du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (P), et du parc botanique et zoologique de Tsimbazaza (TAN), (2) de la littérature scientifique et (3) de flores électroniques comme celles du Global Biodiversity Information Facility (GBIF, <https://www.gbif.org/fr/>) et de iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>). Afin de compléter les données existantes sur le mode de distribution des palmiers et leurs utilisations au niveau local, trois missions de terrain ont eu lieu en 2018, à Manompana, Soanierana Ivongo (nord-est de Madagascar, février), à Ifanadiana, (sud-est, mai et novembre) et entre Ambositra et Mandoto sur les Hautes Terres (septembre) (fig. 1).

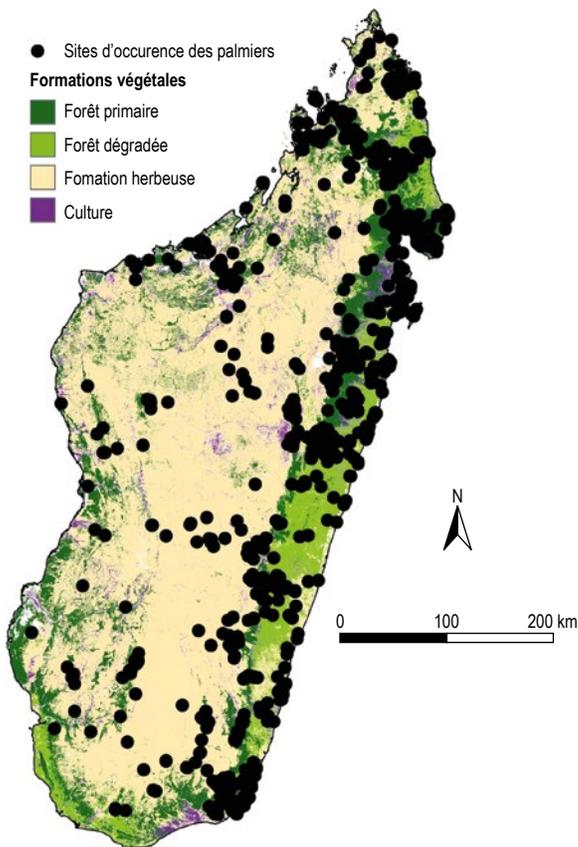


Figure 1
Mode de distribution des palmiers de Madagascar.

Afin de compléter les informations issues de la littérature sur les modes d'utilisations traditionnelles des palmiers, des enquêtes ethnobotaniques ont été effectuées auprès des communautés locales lors des travaux de terrain. Des interviews semi-directifs (DEBOURDEAU, 2008) ont été menées auprès de groupes de personnes ou individuellement. Ces enquêtes ont porté sur l'usage des palmiers dans la vie quotidienne, le mode de collecte, les produits transformés et le prix des produits finis en cas de commercialisation.

Les données sur les types de menaces et de pressions sur chaque espèce ont été acquises par observation directe des palmiers, dans leur milieu naturel, ou extraites de données issues d'évaluations selon les critères de la liste rouge de l'UICN (2020).

Le document stratégique élaboré dans le cadre de ce projet compile les données biologiques et écologiques pour les différentes espèces ; ces informations ont ainsi permis de proposer les actions prioritaires à mener pour préserver les palmiers. Ces actions prioritaires ont ensuite été formulées en objectifs de conservation selon les recommandations de la stratégie nationale de la biodiversité à Madagascar (RABARISON *et al.*, 2016).

Résultats

État de connaissances actuelles sur les palmiers de Madagascar

La flore des palmiers est dominée par des espèces de petite taille : 65 % des espèces connues sont des palmiers des sous-bois et des palmiers nains, d'une hauteur inférieure à 3 m ou d'un stipe de diamètre inférieur à 5 cm. Du point de vue de leurs habitats, près de 90 % des espèces de palmiers de Madagascar se rencontrent dans les forêts humides de l'est et du nord-ouest de Madagascar. Les palmiers deviennent rares dans les plaines occidentales et sont plutôt absents dans le sud-ouest. Au niveau local, les sites les plus riches en espèces sont caractérisés par la dominance des palmiers endémiques dont l'aire de répartition est restreinte alors que les espèces à large aire de répartition sont plutôt rares.

Sur les 208 espèces autochtones de Madagascar, 150 sont exploitées, avec au moins un usage pour l'homme. Les espèces ayant une aire de distribution assez large et qui sont relativement abondantes au niveau local sont souvent les plus utilisées. Les modes d'exploitation peuvent varier d'une région à l'autre même si certaines formes d'utilisation sont communes. Dans la région orientale, *Dypsis fibrosa* est l'espèce la plus exploitée avec 32 formes d'utilisation identifiées (vannerie, alimentation, outils ménagers, construction, etc.), tandis que *Bismarckia nobilis* est le palmier le plus convoité à l'ouest (21 formes d'utilisation).

La perte d'habitat constitue la principale menace expliquant le déclin des populations de palmiers, avec 112 espèces concernées. Certaines populations naturelles sont actuellement dans un état critique, incapables de se régénérer, du fait d'un nombre d'individus mûres en dessous du seuil minimal nécessaire pour une population viable (fig. 2). Les menaces liées à l'utilisation des ressources biologiques – cueillette de plantes, notamment pour la consommation des cœurs de palmiers, ou collecte des graines de palmiers horticoles – constituent également un facteur de déclin des populations naturelles. Dans de nombreux cas, les exploitations sont destructives et non rationnelles.



Figure 2

Perte d'habitat naturel de *Dypsis ambohitrae* entre 2003 et 2019 dans la région d'Ambatofitorahana, au sud d'Ambositra.

© J. Dransfield (en haut) et M. Rakotoarinivo (en bas).

Objectifs identifiés

Cinq objectifs ont été identifiés pour la conservation durable des palmiers en tenant compte de leurs impacts positifs sur le développement durable.

Objectif I. Une diversité bien comprise, documentée et reconnue

Il s'agit ici de mettre à disposition du public les dernières données publiées sur la nomenclature et la biologie de chaque espèce de palmiers à travers des sites web spécialisés, tels que PalmWeb (<http://www.palmweb.org/>) ou Tropicos (<http://legacy.tropicos.org/Project/Madagascar>). La participation du public au processus d'identification est requise, grâce à la création d'une clé d'identification interactive. En effet, cela permet à chaque participant de reconnaître et d'apprendre de façon synthétique les caractères diagnostiques de chaque espèce. Par ailleurs, une nouvelle mise à jour des statuts de conservation selon les catégories de la liste rouge de l'UICN est indispensable, afin de faire connaître à tout un chacun les pressions existantes sur les populations naturelles de ces espèces et de sensibiliser le plus grand nombre à leur conservation.

Objectif II. Une diversité conservée de façon urgente et efficace

Les connaissances scientifiques doivent servir à justifier les arguments pour la conservation au niveau national et la protection des plantes déclarées menacées. Les explorations de terrain doivent aider à localiser de nouvelles populations de palmiers, à produire des guides de terrain ou des fiches techniques sur les espèces locales afin de renforcer les capacités des agents forestiers, des techniciens de l'environnement ou des populations, à la surveillance des palmiers rares et en voie de disparition et, ainsi, stimuler l'intérêt des communautés locales à participer à la sauvegarde de cette diversité. Une approche inclusive de l'ensemble des acteurs locaux permettant d'intégrer les connaissances traditionnelles dans les politiques nationales de développement durable est nécessaire à leur efficacité.

Objectif III. Des palmiers utilisés de façon durable et équitable

Des collaborations avec les autorités compétentes doivent être prioritaires pour la conservation *in situ* des palmiers menacés. La quantité de graines commercialisée au niveau international doit être définie avec le Comité pour les plantes, organe de gestion créé à Madagascar à la suite de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (Cites), ce qui permettrait de prendre les meilleures décisions pour leur conservation. Les espèces les plus exploitées doivent faire l'objet de programmes de multiplication *ex situ*, surtout quand des semenciers sont déjà cultivés. Si les graines ou les matières premières ne peuvent provenir que de palmiers sauvages, les pratiques de la filière des produits issus des palmiers doivent intégrer le principe de partage juste et équitable des bénéfices avec les communautés locales.

Objectif IV. Promotion de l'éducation et de la sensibilisation à la diversité végétale

L'éducation est essentielle à l'utilisation durable et équitable de la biodiversité et à sa conservation. Les moyens de subsistance des populations rurales locales, les produits et les services écosystémiques fournis doivent être expliqués pour améliorer la prise de conscience du public sur la valeur de ces espèces endémiques dans le développement durable. Des actions de promotion de l'utilisation des palmiers endémiques dans les reboisements sont à développer à un niveau grand public et dans les écoles.

Objectif V. Des capacités et un engagement des acteurs renforcés

Les plans de restauration des espèces représentent une opportunité pour promouvoir une meilleure communication entre les organismes environnementaux, les universités, les institutions de recherche, les jardins botaniques, et ce afin d'établir un réseau d'institutions qui travaillent en faveur de la conservation des palmiers de Madagascar. Des formations sont nécessaires pour augmenter le nombre des agents capables de reproduire et multiplier les palmiers dans les jardins botaniques et au niveau des communautés locales. Les jardins et conservatoires botaniques à travers Madagascar pourront ensuite échanger les jeunes plants de palmiers pour réussir une conservation *ex situ*.

Discussion

Les palmiers sont des plantes ressources, car ils fournissent des produits forestiers non ligneux importants pour l'économie des ménages ruraux dans le monde (JOHNSON, 2010). Ce sont les plantes les plus exploitées par les hommes après les graminées et les légumineuses (BENNETT, 2011). Les richesses en palmiers de Madagascar offrent d'immenses possibilités d'utilisation dont le pays bénéficie à de nombreux égards, directement ou au travers des services écosystémiques.

Actuellement, la cueillette et l'exploitation des palmiers constituent un simple moyen de subsistance (BYG et BALSLEV, 2001 ; BUSSMAN *et al.*, 2015) même si des formes de valorisation commerciale existent à travers le pays, notamment pour la vannerie. Par ailleurs, des matières premières issues de palmiers sont utilisées pour construire les toitures ou les parois des cases traditionnelles. Le document-cadre produit par notre étude sur la stratégie de conservation et d'utilisation durable des palmiers de Madagascar doit évaluer les multiples usages des palmiers et des produits qui en sont issus, dans le cadre des activités forestières, agricoles, de conservation et de gestion intégrée des ressources naturelles.

Pour être pertinente, une stratégie de conservation doit intégrer les informations disponibles sur les taxons et les adapter aux actions de conservation requises

pour la mettre en œuvre (LOWRY II et SMITH, 2003). Les recherches sur les espèces doivent se poursuivre, notamment par des approches démographiques des populations végétales et ethnobotaniques. La connaissance de la structure et de la dynamique de ces populations est importante pour une bonne gestion des espèces rares ou menacées.

La conservation de la diversité et des ressources phylogénétiques en palmiers renforce les volets « Restauration forestière/reboisement/boisement » et « Exploitation forestière, valorisation et commercialisation des produits forestiers ligneux et non ligneux d'origine végétale » de la politique forestière de Madagascar (MEEF, 2017). Du fait de leur importance socio-économique, les palmiers constituent un matériel végétal de premier choix pour les actions de restauration des écosystèmes dégradés. Cet objectif pourrait être inclus dans le document-cadre *Stratégies et plans d'actions nationaux pour la biodiversité* développé pour Madagascar (RABARISON *et al.*, 2016) afin d'appuyer la mise en œuvre de la stratégie nationale pour la conservation des plantes dans le pays.

À cette fin, au cours des deux dernières décennies, la volonté politique du gouvernement s'est concrétisée, entre autres, par la création de nombreuses aires protégées, dont la mission principale est d'harmoniser les interventions et de réduire les différentes pressions sur la biodiversité (FAPBM, 2015). Toutefois, Madagascar fait face à de nombreuses contraintes pour la mise en œuvre de ses engagements concernant la protection de ses ressources biologiques. En ce qui concerne les palmiers, les principaux problèmes sont les suivants :

– l'absence de loi spécifique sur la protection et la gestion des espèces végétales menacées ou vulnérables. Le manque d'agents forestiers dans les zones de conservation se traduit souvent par le braconnage d'espèces rares mais très recherchées pour l'horticulture ou pour l'alimentation. De nombreux plants de palmiers sont vendus dans les marchés locaux ou le long des routes nationales sans que les marchands ne soient en possession de certificats attestant l'origine ou d'autorisations de vente de ces espèces ;

– les exploitants forestiers se soucient peu des dégâts causés par leur activité sur les ressources naturelles. Les palmiers et leurs habitats sont abattus pour leur fournir nourriture ou abri temporaire.

La conservation de la biodiversité passe avant tout par la prise de conscience d'un nécessaire changement de comportement et d'approche vis-à-vis de l'environnement : la participation des citoyens doit être forte (McCLELLAND *et al.*, 2013). Il est important de sensibiliser sur la valeur de la biodiversité, les causes de son appauvrissement et les conséquences de sa destruction sur le plan écologique, économique et culturel afin d'induire les bons comportements et les prises de décision appropriées à une meilleure conservation de la biodiversité (MILNE et NIESTEN, 2009).

Conclusion

Le risque d'extinction élevé auquel sont confrontés les palmiers de Madagascar remet en question l'efficacité des mesures prises jusqu'à présent pour leur conservation. Alors que la densité de population humaine et la pression sur la biodiversité augmentent, le succès à long terme des zones protégées est au cœur des solutions potentielles pour la conservation des palmiers. La dernière extension de surface des aires protégées de Madagascar a été primordiale pour la protection des palmiers, de nombreuses espèces ayant ainsi pu bénéficier de nouvelles formes de protection de leurs habitats. Ces aires protégées nouvellement créées ont pour ambition d'allier la conservation de la biodiversité et le développement durable dans et autour des sites de conservation. Néanmoins, le réseau des aires protégées a des limites ; il manque souvent de gardes forestiers pour patrouiller au sein des parcs et réserves de grandes dimensions. Les braconnages d'espèces rares et importantes du point de vue économique se perpétuent dans les sites éloignés et peu surveillés.

Compte tenu de la pression croissante exercée par les populations humaines, aggravée par les effets prévus du changement climatique sur l'extinction des espèces, il est maintenant urgent de prendre des mesures prioritaires pour les palmiers de Madagascar. Les objectifs de conservation décrits dans ce chapitre constituent une base essentielle pour un tel processus, incluant nécessairement l'ensemble des acteurs concernés.

Références bibliographiques

BENNETT B. C., 2011

Twenty-five economically important plant families. Encyclopedia of life support systems. EOLSS, Unesco, Paris.

BUSSMANN R. W., PANIAGUA ZAMBRANA N., KUHLMAN A., RAKOTOARIVONY F., RAZANATSIMA A., RAKOTOARIVELO N., RAZAFITSALAMA J. L., RANDRIANASOLO A., RANDRIANASOLO A., 2015

Palms and palm use in Ambalabe, a community in Eastern Madagascar. *Ethnobotany Research and Applications*, 14 : 17-26.
<http://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/1020>

BYG A., BALSLEV H., 2001

Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar. *Biodiversity and Conservation*, 10 : 951-970.

CALLMANDER M., PHILLIPSON P. B., SCHATZ G. E., ANDRIAMBOLOLONERA S., RABARIMANARIVO M., RAKOTONIRINA N., RAHARIMAMPIONONA J., CHATELAIN C., GAUTIER L., LOWRY II P. P., 2011

The endemic and non-endemic vascular flora of Madagascar updated. *Plant Ecology and Evolution*, 144 : 121-125.
<https://doi.org/10.5091/plecevo.2011.513>

CDB, 2013

Quick guides to the Aichi biodiversity targets 2011-2020, 2^e édition. Convention on Biological Diversity.

COSIAUX A., GARDINER L., STAUFFER F., BACHMAN S. P., SONKE B., BAKER W. J., COUVREUR T., 2018

Low extinction risk for an important plant resource: conservation assessments of continental African palms (Arecaceae/Palmae). *Biological Conservation*, 221 : 323-333.

DEBOURDEAU A., 2008

L'enquête de terrain et l'entretien. Cours controversés. ENSMP, Mines ParisTech, France, 10 p.

DEBRAY M., 1975

Médecine et pharmacopée traditionnelles à Madagascar. *Études médicales*, 1 : 69-83.

DOUGLASS K., HIXON S., WRIGHT H. T., GODFREY L. R., CROWLEY B. E., MANJAKAHERY B., RASOLONDRAINY T., CROSSLAND Z., RADIMILAHY C., 2019

A critical review of radiocarbon dates clarifies the human settlement of Madagascar. *Quaternary Science Reviews*, 221 : 105878. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2019.105878>

DRANSFIELD J., BEENTJE E., 1995

The palms of Madagascar. The Royal Botanic Gardens, Kew, International Palms Society, 471 p.

FAPBM (Fondation pour les aires protégées et la biodiversité de Madagascar), 2015

Rapport annuel 2015. 64 p.

GODFREY L. R., SCROXTON N., CROWLEY B. E., BURNS S. J., SUTHERLAND M. R., PÉREZ V. R., FAINA P., MCGEE D., RANIVOHARIMANANA L., 2019

A new interpretation of Madagascar's megafaunal decline: the "subsistence shift hypothesis". *Journal of Human Evolution*, 130 : 126-140. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2019.03.002>

GOODMAN S. M., BENSTEAD J. P., 2005

Updated estimates of biotic diversity and endemism for Madagascar. *Oryx*, 39 (1) : 73-77. <https://doi.org/10.1017/S0030605305000128>

GOVAERTS R., DRANSFIELD J., ZONA S., HODEL D. R., HENDERSON A., 2020

World checklist of Areaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <https://wcp.science.kew.org/qsearch.do>.

HANSKI I., KOIVULEHTO H., CAMERON A., RAHAGALALA P., 2007

Deforestation and apparent extinctions of endemic forest beetles in Madagascar. *Biology Letters*, 3 (3) : 344-347. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0043>

HERRERA J. P., 2017

Prioritizing protected areas in Madagascar for lemur diversity using a multidimensional perspective. *Biological Conservation*, 207 : 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.12.028>

JOHNSON D. V., 2010

Les palmiers tropicaux. Révision 2010. Produits forestiers non ligneux, 10/Rév.1. FAO, Rome, 227 p.

LOWRY II P. P., SMITH P., 2003

Closing the Gulf between botanists and conservationists. *Conservation Biology*, 17 (4) : 1175-1176. DOI:10.1046/j.1523-1739.2003.02378.x

MCCLELLAND A., PEEL D.,

HAYES C.-M., MONTGOMERY I., 2013

A values-based approach to heritage planning: raising awareness of the dark side of destruction and conservation. *Town Planning Review*, 84 (5) : 583-604. <https://doi.org/10.3828/tpr.2013.31>

MEEF (Ministère de l'Environnement, de l'Écologie et des Forêts, Madagascar), 2017

Stratégie nationale sur la restauration des paysages forestiers et des infrastructures vertes à Madagascar. 72 p.

MILNE S., NIESTEN E., 2009

Direct payments for biodiversity conservation in developing countries: practical insights for design and implementation. *Oryx*, 43 (4) : 530-541. <https://doi.org/10.1017/S0030605309990330>

MITTERMEIER R. A., ROBLES GIL P.,

HOFFMAN M., 2005

Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. University of Chicago Press, 392 p.

RABARISON H., RANDRIAMAHALEO S. I., ANDRIAMBELO F. M., RANDRIANASOLO H. L., 2016

Stratégie et plans d'actions nationaux pour la biodiversité 2015-2025. Ministère de l'Environnement, de l'Écologie et des Forêts, Madagascar, United Nations Environment Programme, 206 p.

**RAKOTOARINIVO M., DRANSFIELD J.,
BACHMAN S. P., MOAT J., BAKER W. J., 2014**
Comprehensive Red List assessment reveals
exceptionally high extinction risk to Madagascar
palms. *PLoS ONE*, 9 (7) : e103684.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103684>

**IUCN (Union internationale
pour la conservation de la nature), 2020**
The IUCN Red list of threatened species.
Version 2020-1. Gland, Suisse.
<https://www.iucnredlist.org/en>
(accès 20/03/2020).

**IUCN/SSC (Union internationale
pour la conservation de la nature/Species
Survival Commission), 2008**
*Strategic planning for species conservation:
a handbook. Version 1.0.* Gland, Suisse, 104 p.

Ressources en ligne

Le document de planification de cette étude est disponible en ligne et au format PDF sur ResearchGate :

- En français : <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18845.54245>
- En anglais : <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.25975.85924>

Éditeurs scientifiques

J.-P. Profizi, S. Ardila-Chauvet, C. Billot, P. Couteron,
M. Delmas, T. M. H. Diep, P. Grandcolas, K. Kokou,
S. Muller, A. S. Rana, H. L. T. Ranarijaona, B. Sonke

Biodiversité des écosystèmes intertropicaux

Connaissance,
gestion durable et valorisation



Biodiversité des écosystèmes intertropicaux

Connaissance, gestion durable
et valorisation

Éditeurs scientifiques

Jean-Pierre PROFIZI, Stéphanie ARDILA-CHAUVET, Claire BILLOT,
Pierre COUTERON, Maité DELMAS, Thi My HANH DIEP,
Philippe GRANDCOLAS, Kouami KOKOU, Serge MULLER,
Anshuman Singh RANA, Hery Lisy Tiana RANARIJAONA, Bonaventure SONKE

*Cet ouvrage est une contribution du programme
« Sud Expert Plantes Développement Durable » (SEP2D).
Il a bénéficié du soutien de Agropolis Fondation.*

IRD Éditions

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Collection Synthèses

Marseille, 2021

Photo 1^{re} de couverture

© IRD/R. Oslisly – Forêt galerie dans le parc national de la Lopé, Gabon.

Photo 4^e de couverture

© IRD/G. Villegier – Fruits de *Coffea liberica*, espèce endémique d'Afrique de l'Ouest, introduite à La Réunion.

Citation requise :

PROFIZI J.-P. et al. (éd.), 2021 : *Biodiversité des écosystèmes intertropicaux. Connaissance, gestion durable et valorisation*. Marseille, IRD Éditions, coll. Synthèse, 784 p.

Coordination fabrication

IRD/Catherine Guedj

Préparation éditoriale

Agropolis Production/Isabelle Amsallem

Mise en page

Desk (53)

Maquette de couverture

IRD/Michelle Saint-Léger

Maquette intérieure

IRD/Pierre Lopez

La loi du 1^{er} juillet 1992 (code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans le but d'exemple ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contre-façon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.

© IRD, 2021

ISBN papier : 978-2-7099-2938-7
ISSN : 2431-7128

ISBN PDF : 978-2-7099-2939-4
ISBN epub : 978-2-7099-2940-0