



# Synthèse et analyse de données sur les inventaires de plantes médicinales de Madagascar

Rafidison Verohanitra, Ratsimandresy Fabien, Rakotondrajaona Roland, Rasamison Vincent, Rakotoarisoa Marrino, Rakotondrafara Andriamalala, Rakotonandrasana Stéphan Richard

## Databases and Inventories

### Résumé

**Contexte:** Madagascar, une grande île de l'Océan indien est l'un des points chauds du monde en biodiversité. Parmi cette richesse biologique, les plantes médicinales tiennent une place importante dans la vie quotidienne des Malagasy. Cependant, la documentation sur les utilisations des plantes médicinales reste insuffisante et la synthèse des travaux effectués date de 1990.

**Méthodes:** L'étude se base sur la consultation de 99 publications. Les taxa les plus cités sont déterminés d'après les valeurs de leur fréquence de citation. Le niveau de fidélité des espèces pour chaque maladie est calculé selon la formule de Friedmann et ses collaborateurs.

**Résultats:** Les plantes médicinales recensées à Madagascar comptent 3 245 espèces dont 60% sont endémiques. *Croton* L. (98 espèces), *Helichrysum* Mill. (46 espèces) *Noronhia* Stadtm. ex Thouars, (39 espèces) et *Psychotria* L. (29 espèces) sont les genres les mieux représentés. *Albizia* Durazz. (23,5%), *Aloe* A. Rich. (22,7%), et *Aphloia* (DC.) Benn. (22,7%) sont les mieux cités.

Les trois premières familles les plus diversifiées coïncident avec celles des mieux citées, dont Fabaceae (279 espèces), Asteraceae (238 espèces), et Rubiaceae (218 espèces). *Psiadia altissima* (DC.) Drake (36,4%) et *Cinnamosma macrocarpa* H. Perrier (32,3%) sont les deux premières espèces autochtones endémiques les plus citées, *Harungana madagascariensis* Lam. Ex Poir. (31,3%) pour les espèces autochtones non endémiques et *Lantana camara* L. (27,3) pour les introduites.

Les maladies de l'appareil digestif et de l'appareil génito-urinaire, les lésions traumatiques, les empoisonnements ainsi que certaines autres conséquences de causes externes constituent les premières maladies les plus soignées avec des plantes. Les niveaux de fidélité des 5 premières espèces utilisées pour traiter ces groupes de maladies se situent entre 50 à 95,5%. Ces maladies appartiennent également à celles les plus morbides à Madagascar.

### Correspondence

**Rafidison Verohanitra<sup>1</sup>, Ratsimandresy Fabien<sup>1</sup>, Rakotondrajaona Roland<sup>2</sup>, Rasamison Vincent<sup>3</sup>, Rakotoarisoa Marrino<sup>2</sup>, Rakotondrafara Andriamalala<sup>2</sup>, Rakotonandrasana Stéphan Richard<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Faculté des Sciences d'Antananarivo, Département de Biologie et Ecologie Végétales, BP 906, Antananarivo, Madagascar

<sup>2</sup>Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutiques, BP 702, Ambodivoanjo, Rue RP Rahajarizafy, Antananarivo, Madagascar

<sup>3</sup>Institut d'Enseignement Supérieur Antsirabe Vakinankaratra.

\*Corresponding author: Rakotonandrasana Stéphan Richard, stephanandrasana@yahoo.fr

**Ethnobotany Research & Applications  
18:40 (2019)**

**Conclusion:** Le présent travail permet de connaître l'état actuel des plantes médicinales de Madagascar et les maladies correspondantes. Ces données sont utiles pour influencer les futurs projets de conservation de la biodiversité à Madagascar,

d'investigations pharmacologiques et ethnobotaniques des plantes médicinales.

**Mots clés:** Madagascar, plantes médicinales, état actuel, espèces mieux représentées et mieux citées.

## Abstract

**Background:** Madagascar, a big island in the Indian Ocean is one of the countries of hotspot biodiversity in the world. Among this biological richness, medicinal plants hold an important place in the everyday life of Malagasy people. However, the documentation on the uses of medicinal plants is still scarce and the synthesis of related works dated back to 1990.

**Methodes:** This study was conducted by referring to 99 publications. The most cited taxa are determined according to the values of their frequency of citation. The fidelity level of species related to each disease is calculated using the formula of Friedmann *et al.*

**Results:** The medicinal plants inventoried in Madagascar consist of 3245 species, of which 60% are endemic. *Croton* L. (98 species), *Helichrysum* Mill. (46 species) *Noronhia* Stadtm. ex Thouars, (39 species) et *Psychotria* L. (29 species) are the most represented genera. *Albizia* Durazz. (23,5%), *Aloe* A. Rich. (22,7 %) and *Aphloia* (DC.) Benn. (22,7%) are the most cited ones.

The first three most diversified families are the same as those the mostly cited, namely Fabaceae (279 species), Asteraceae (238 species), and Rubiaceae (218 species). *Psidium altissima* (DC.) Drake and *Cinnamosma macrocarpa* H. Perrier are the two first endemic autochthon species which are the most frequently cited. *Harungana madagascariensis* Lam. ex Poir. for the non endemic autochthon species and *Lantana camara* L. for the introduced species.

The digestive and genito-urinary disorders, traumatic affections, poisoning and other consequences of external origins are the most predominant diseases treated with plants. The fidelity levels of the first five species used to treat these groups of diseases range between 50 and 95.5%. These diseases also belong to the most morbid ones in Madagascar.

**Conclusions:** The present study highlight the actual state of Madagascan medicinal plants and the corresponding ailments. These data are useful to direct the future projects of biodiversity conservation in Madagascar and pharmacological and ethnobotanical investigations of medicinal plants.

**Key words:** Madagascar, medicinal plants, actual state, most diversified and cited species

## Contexte

Madagascar est une île de 587 000km<sup>2</sup> de l'Océan Indien. Elle est séparée du continent africain par le canal de Mozambique, à une distance de plus de 400km (Donque, 1973), et est située entre le 12° et le 26° de latitude Sud, traversée au Sud par le Tropique du Capricorne.

La topographie consiste en un ensemble dissymétrique, à pente raide avec de grands escarpements rectilignes, de collines et une série de petites plaines littorales étroites bordées de lagunes vers l'Est. Pourtant, vers l'Ouest, elle présente des pentes plus douces avec des abaissements par paliers des hautes terres jusqu'à des vastes plaines d'altitudes (Mangindrano, Antananarivo, Alaotra), puis des bas plateaux terminés par de larges baies ou de delta. Du Nord au Sud, dans sa partie médiane, émergent quatre principaux massifs formant la haute terre, à savoir le massif de Tsaratanàna culminant à 2876m (Maromokotra), le massif de Marojejy à 2137m, le massif d'Ankaratra à 2643m (Tsiarafajavona), et celui d'Andringitra à 2658m (pic Boby) (Begué 1966).

Madagascar est soumis à deux vents dominants. Les alizés, venant de sud-est donnent naissance à de fortes précipitations sur le versant oriental pendant toute l'année. La mousson, du secteur nord-ouest, apporte des pluies estivales de la partie occidentale et septentrionale.

L'altitude et l'exposition aux vents de l'alizé et de la mousson, engendrent une variété de microclimats. Ces variations microclimatiques sont à l'origine de divers types de formations végétales dont les plus dominants sont les forêts humides des côtes orientales, les forêts sèches caducifoliées de l'ouest, les forêts épineuses du sud, les forêts sclérophylles du centre, et les végétations sur des rochers des massifs centraux. Ces végétations abritent une diversité animale et végétale spectaculaires. De ce fait, la grande île constitue un des points chauds du monde (Mittermeier *et al.* 2004). Sa flore compte 11 220 espèces de plantes vasculaires (Callmander *et al.* 2011)

A ce cadre géographique, extrêmement diversifié, se sont implantés 23 000 000 habitants appartenant à 18 groupes ethniques. Plus de 80% de ces populations sont des ruraux et vivent aux dépens des ressources naturelles. Les activités humaines telles que les brûlis de forêts, les feux de brousses

et les exploitations minières font dégrader chaque année 120 731ha de formations forestières par an entre 2005 et 2013 (MEEFM 2015). Nombreuses espèces végétales et animales sont ainsi menacées de disparition.

Les plantes médicinales n'échappent pas à ces menaces. A ces pressions d'origine anthropique s'ajoutent l'abandon progressif de la culture locale (Rakotoarisoa et al. 1986) et le vieillissement des guérisseurs (Bussmann 2013, De Beer & Van Wyk 2011). Cependant, les plantes médicinales occupent une place prépondérante dans le système de soins de santé dans les pays en voie de développement où environ 80% de la population y ont recours pour se soigner (OMS 2013). Les pouvoirs curatifs des plantes dont l'efficacité est prouvée au fil des temps doivent aux principes actifs qu'elles contiennent. Nombreuses espèces médicinales sont d'utilité pharmaceutique (Havinga et al. 2010) du fait de ses principes actifs susceptibles de donner naissance à des médicaments contrôlés et standardisés (De Padua et al. 1999).

A Madagascar, 89 espèces de plantes médicinales sont vendues dans les grands marchés de la capitale (Randriamiharisoa et al. 2015). Deux importantes sociétés pharmaceutiques, à savoir Homeopharma et Soamadina produisent des phytomédicaments tout en apportant des soutiens aux producteurs artisanaux d'huiles essentielles. Six espèces médicinales à vocation industrielle, dont *Aphloia theiformis*, *Catharanthus roseus*, *Centella asiatica*, *Drosera madagascariensis*, *Pygeum africanum* et *Voacanga thouarsii*, sont exportées à l'extérieur et rapportaient annuellement entre 1 189 171\$ et 1 403 282 \$ (Rasoanaivo 1996, Andriantsiferana & Rajaonson 1998).

En outre, les plantes utiles constituent un argument pour la conservation d'une zone donnée par les communautés locales (Ky et al. 2009). La connaissance de l'utilisation des plantes en médecine traditionnelle joue un important rôle dans la conservation de leurs habitats naturels (Hamilton 2004). Chez nombreux pays africains, le degré d'utilisation des espèces est un pré requis pour l'élaboration d'un plan de conservation (Kristensen 2003).

La connaissance des plantes médicinales de Madagascar reste insuffisante en raison du nombre encore restreint de publications afférentes. Heckel (1903), a publié un ouvrage intitulé «Les plantes médicinales et toxique de Madagascar avec leurs noms et leurs emplois indigènes» dans les Annales du Musée Colonial de Marseille. Randriamahefa et

Rakotozafy (1979) ont écrit un ouvrage, qui reste non publié, intitulé «Tari-dàlana ho an'ny zavamaniry fanao fanafody Malagasy» traduit littéralement en «Guide des plantes médicinales de Madagascar». Dans cet ouvrage figure la liste des plantes médicinales avec leurs utilisations suivant les groupes ethniques. Plotkin et al. (1985) ont rassemblé les plantes médicinales de Madagascar dans un rapport pour orienter les recherches sur les plantes médicinales de Madagascar. Rabesa et al. (1990) ont communiqué pendant le premier congrès sur l'ethnopharmacologie à Strasbourg l'état de lieux sur les plantes médicinales de Madagascar. L'ouvrage intitulé «Dictionnaire des noms malgaches des végétaux» a été publié par Boiteau et al. (1999). La synthèse des données relatives aux plantes médicinales de Madagascar s'avère ainsi importante au regard de ces initiatives d'inventaires.

Le présent travail concerne l'évaluation de l'état de lieux des inventaires des plantes médicinales de Madagascar afin d'identifier les espèces les plus utilisées en médecines traditionnelles ainsi que les maladies traitées avec les plantes médicinales et de déterminer l'importance des espèces dans le traitement des maladies.

## Matériels et méthodes

Les informations issues de 20 ouvrages, 42 articles, 31 thèses et mémoires et 5 rapports parues depuis la colonisation jusqu'à nos jours sont rassemblées. Ces publications sont consultées dans divers sites web publiant les plantes médicinales comme fitoterapia, Journal of biology and ethnomedecine, et Journal of ethnopharmacology, auprès d'institutions œuvrant dans le domaine des plantes médicinales à Madagascar comme le Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutiques (CNARP), le Missouri Botanical Garden (MBG), les Universités locales, ainsi que les centres de documentation comme l'Académie Malagasy et le Centre d'Information et de Documentation Scientifique et Techniques ou CIDST.

Les données ethnobotaniques contenues dans ces publications sont introduites par la suite dans Microsoft Excel en mettant les noms scientifiques de la plante dans les lignes et les autres informations sur les indications thérapeutiques, la partie de plante utilisée, la préparation et les modes d'emploi dans les colonnes.

Les noms scientifiques des espèces recensés sont actualisés en consultant les bases de données botaniques du Tropicos et African plant database. Quand un nom d'espèce est absent dans ces bases de données, les noms scientifiques sont identifiés à

l'aide de l'herbier de référence déposé dans les herbaria locaux. Dans le cas où l'herbier de référence n'existe pas, le nom du genre a été retenu et le nom d'espèce est totalement rayé de la liste.

A ces données sur les publications s'ajoutent la distribution des espèces et la classification des maladies. La distribution phytogéographique des espèces recensées est documentée en consultant les bases de données botaniques du Tropicos, et African plant database. Les types de maladies indiquées pour chaque espèce sont classés selon la classification internationale des maladies ou CIM (OMS 2008).

Les fréquences de citation sont obtenues en calculant le pourcentage d'informateurs citant l'espèce, rapporté au nombre total d'informateurs enquêtés (Singh *et al.* 2012).

Le niveau de fidélité des espèces est déterminé pour quantifier leurs importances dans le traitement des groupes de maladies. Pour cela, la formule de Friedman et ses collaborateurs (1986) est adoptée. Il s'agit de la proportion du rapport entre le nombre d'informateur qui suggère l'utilisation d'une espèce pour le traitement de maladie ( $N_p$ ) et le nombre total d'informateur qui cite l'espèce pour n'importe quelles maladies ( $N_U$ ).

Lors des calculs, les informateurs correspondent aux publications utilisées pendant la collecte des données.

## Résultats

### **Diversité et richesse de la flore médicinale**

Les espèces médicinales de Madagascar sont diverses et appartiennent à tous les grands groupes des végétaux.

### **Au niveau espèce**

Les plantes médicinales de Madagascar enregistrées dans la base comptent 3245 espèces appartenant à 1050 genres et 203 familles. La liste est dominée par les Angiospermes dont 2866 appartiennent au groupe des Dicotylédones et 301 à celui des Monocotylédones (Tableau 1). Les espèces des plantes inférieures sont moins représentées.

### **Au niveau genre**

Les trente premiers genres les plus riches en espèces médicinales sont présentés dans le Tableau 2. La majorité de ces taxa sont composés d'espèces d'arbres ou arbustes comme *Clerodendrum*, *Croton*, *Commiphora*, *Danais*, *Diospyros*, *Dyopsis*, *Erythroxylum*, *Ficus*, *Macaranga*, *Grewia*, *Noronhia*, *Phyllanthus*, *Psorospermum*,

*Psychotria* et *Vepris*. Les espèces de ces genres appartiennent surtout à des formations forestières. Les espèces des autres genres comme *Aloe*, *Cyperus*, *Helichrysum*, *Hibiscus*, *Indigofera*, *Kalanchoe*, *Senecio* et *Vernonia* sont rencontrées aussi bien dans les formations forestières que dans les formations herbeuses.

Tableau 1. Synoptique des espèces médicinales de Madagascar

Table 1. Synopsis of medicinal plants from Madagascar

	Espèces	Genres	Familles
DICOTYLEDONES	2 866	880	148
MONOCOTYLEDONES	301	123	27
PTERIDOPHYTES	64	37	20
LICHENS	7	3	2
GYMNOSPERMES	4	4	3
ALGUES	3	3	3
<b>Total</b>	<b>3 245</b>	<b>1 050</b>	<b>203</b>

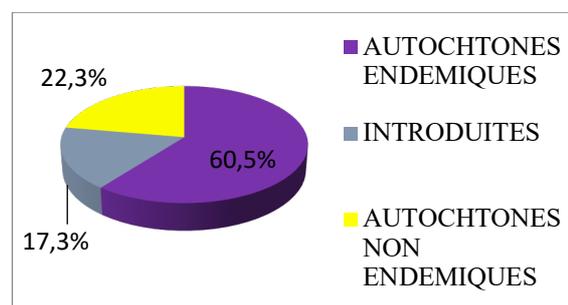


Figure 1. Endémisme des plantes médicinales de Madagascar

Figure 1. Endemism of medicinal plants from Madagascar

### **Au niveau famille**

Les 30 premières familles les plus riches en espèces sont présentées dans le Tableau 3. Trois familles dont les Asteraceae, les Fabaceae et les Rubiaceae contiennent chacune plus de 200 espèces médicinales. Les Apocynaceae, les Euphorbiaceae, les Lamiaceae et les Malvaceae renferment des espèces dont le nombre est compris entre 100 et 200. Vingt-trois autres familles sont représentées par moins de 100 espèces.

Tableau 2. Trente premiers genres les plus riches en espèces médicinales

Table 2. Top 30 species-rich genera of medicinal plants

Genre	Nombre d'espèces médicinales
<i>Croton</i> L.	98
<i>Helichrysum</i> Mill.	46
<i>Noronhia</i> Stadtm. ex Thouars	39
<i>Psychotria</i> L.	29
<i>Euphorbia</i> L.	26
<i>Aloe</i> L.	25
<i>Crotalaria</i> L.	25
<i>Kalanchoe</i> Adans.	25
<i>Combretum</i> Loefl.	22
<i>Desmodium</i> Desv.	22
<i>Erythroxylum</i> P. Browne	22
<i>Senecio</i> L.	22
<i>Commiphora</i> Jacq.	21
<i>Cynanchum</i> L.	21
<i>Danais</i> Comm. ex Vent.	21
<i>Indigofera</i> L.	21
<i>Phyllanthus</i> L.	21
<i>Ficus</i> L.	20
<i>Diospyros</i> L.	20
<i>Clerodendrum</i> L.	19
<i>Grewia</i> L.	19
<i>Paederia</i> L.	19
<i>Vernonia</i> Schreb.	18
<i>Cyperus</i> L.	17
<i>Macaranga</i> Thouars	17
<i>Psorospermum</i> Spach	17
<i>Vepris</i> Comm. ex A. Juss.	16
<i>Hibiscus</i> L.	16
<i>Impatiens</i> L.	16
<i>Dyopsis</i> Noronha ex Mart.	16

**Endémisme de la flore médicinale**

Les espèces médicinales endémiques sont dominantes (Figure 1), soit plus de 60% des espèces totales. Celles non endémiques représentent 39,6% dont 22,3% partagées avec d'autres régions du monde, et 17,3% sont introduites.

Le groupe des Dicotylédones est le plus riche en espèces endémiques, soit 63,7% (Tableau 4). Les

espèces appartenant au groupe des Monocotylédones ne représentent que 44%. Quant aux Ptéridophytes, aucune espèce médicinale introduite n'est enregistrée mais ce sont surtout des espèces non endémiques (83,9%). Par contre, toutes les Gymnospermes médicinales sont des plantes introduites.

Tableau 3. Trente premières familles les plus riches en espèces médicinales

Table 3. Top 30 species-rich families of medicinal plants

Famille	Nombre d'espèces médicinales
FABACEAE	279
ASTERACEAE	238
RUBIACEAE	218
EUPHORBIACEAE	193
APOCYNACEAE	114
MALVACEAE	107
LAMIACEAE	100
POACEAE	63
RUTACEAE	57
ANNONACEAE	54
SOLANACEAE	48
ACANTHACEAE	44
MYRTACEAE	42
PHYLLANTHACEAE	42
LAURACEAE	40
MELASTOMATACEAE	38
COMBRETACEAE	36
SALICACEAE	36
CYPERACEAE	35
SAPINDACEAE	34
MELIACEAE	33
CELASTRACEAE	32
XANTHORRHOEACEAE	27
PRIMULACEAE	30
ORCHIDACEAE	29
CLUSIACEAE	24
ARECACEAE	28
BURSERACEAE	28
CONVOLVULACEAE	27
CRASSULACEAE	26

Tableau 4. Endémisme des plantes médicinales à l'intérieur des grands groupes de plantes  
Table 4. Endemism of medicinal plant within high classification rank

	Dicotylédones (%)	Monocotylédones (%)	Ptéridophytes (%)	Gymnospermes (%)
Espèces autochtones endémiques	63,7	44	16,1	0
Espèces autochtones non endémiques	20	30,4	83,9	0
Espèces introduites	16,3	25,6	0,0	100

#### Différents groupes de maladies traitées avec les plantes médicinales

Selon la CIM, 19 groupes de maladies sont traités avec les espèces médicinales recensées. L'histogramme présente la fréquence de citation de ces groupes de maladies (Figure 2).

Cet histogramme montre que les dix premières maladies les plus citées possèdent des fréquences de citation supérieures à 5%. Ce sont les maladies de l'appareil digestif (MAD, 291 maladies), les maladies de l'appareil génito-urinaire (MAG, 135 maladies), les lésions traumatiques, empoisonnements et certaines autres conséquences de causes externes (LTE, 187 maladies), certaines maladies infectieuses et parasitaires (MIP, 87 maladies), les maladies de l'appareil respiratoire (MAR, 96 maladies), les maladies du système nerveux (MSN, 157 maladies), les maladies de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané (MPT, 202 maladies), et les symptômes, signes et résultats anormaux d'examen clinique et de laboratoire, non classés ailleurs (SYMP, 180 maladies).

Les fréquences de citation de la grossesse, accouchement et puerpéralité (GAP, 173 maladies), les maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif (SOA, 43 maladies), inclassables (INC, 178 maladies), les maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques (MEN, 68 maladies), les maladies de l'appareil circulatoire (MAC, 54 maladies) et maladies de l'œil et de ses annexes (OEA, 21 maladies) sont comprises entre 5 et 1%. Les moins citées (fréquence inférieure à 1%) sont les maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire (MSO), les maladies de l'oreille et de l'apophyse mastoïde (ORA, 25 maladies), les troubles mentaux et du comportement (TMC, 23 maladies), les tumeurs (TUM, 20 maladies), et certaines affections dont l'origine se situe dans la période périnatale (APP, 4 maladies).

#### Taxa les plus cités en médecine traditionnelle Au niveau espèce

Les 30 premières espèces les plus citées sont classées par ordre décroissant des valeurs de leur fréquence de citation (Tableau 5). Les fréquences de citation les plus élevées appartiennent à *Psidia altissima* (36,4%) et *Cinnamosma macrocarpa* (32,3%) qui sont des espèces endémiques, suivi par trois espèces autochtones non endémiques, *Harungana madagascariensis*, *Trema orientalis* et *Lygodium lanceolatum*, dont les fréquences de citations sont respectivement 31,3%, 29,3% et 28,3%. La première espèce introduite, *Lantana camara*, apparaît à la sixième place.

#### Au niveau genre

Au niveau genre, les 30 premiers genres les plus fréquents sont classés par ordre décroissant de la valeur de leur fréquence de citation (Tableau 6). *Albizia* (23,5%), *Aloe* (22,7%), *Aphloia* (22,7%), *Catharanthus* (26,1%), *Cinnamosma* (26,1%) viennent à la tête de la liste. Quatre genres mono spécifiques à Madagascar, à savoir *Aphloia*, *Harungana*, *Tamarindus*, et *Trema*, et deux représentants des genres introduits à Madagascar, *Psidium* et *Ocimum*, y figurent également. La majorité appartient à des genres avec des espèces forestières comme *Albizia*, *Aphloia*, *Cinnamosma*, *Croton*, *Distephanus*, *Erythroxylum*, *Ficus*, *Harungana*, *Phyllanthus*, *Psorospermum* et *Trema*. D'autres genres ont des espèces savanicoles comme *Aloe*, *Catharanthus*, *Crotalaria*, *Desmodium*, *Emilia*, *Helichrysum*, *Senecio* et *Sida*.

#### Au niveau famille

Au niveau famille, les 30 premières familles les plus fréquentes sont classées par ordre décroissant des valeurs de leur fréquence de citation (Tableau 7). Les familles de plantes les plus riches en espèces à Madagascar viennent toujours à la tête de la liste. Ce sont les Asteraceae (78,2%), les Apocynaceae (65,6%), Euphorbiaceae (56,3%), les Fabaceae (72,3%), les Lamiaceae (52,9%), et les Rubiaceae (66,4%). Cependant, des familles de plantes moins diversifiées en espèces comme les Amaranthaceae

(37,8%), les Apiaceae (32,8%), les Menispermaceae (31,1%) et les Zingiberaceae (32,8%) figurent également parmi les plus citées.

#### Niveau de fidélité

Les niveaux de fidélité des 5 premières espèces par maladies sont présentés dans le tableau 8. Le niveau de fidélité le plus élevé est attribué à *Hubertia faujasioides* (95,5%), indiquée pour les soins de Maladies de l'appareil génito-urinaire. Seules les espèces destinées au traitement des Lésions traumatiques, empoisonnements et certaines autres conséquences de causes externes (*Emilia citrina*, *Eleusine indica*, *Ethulia conyzoides*, *Psorospermum androsaemifolium*, *Sigesbeckia orientalis*), des Maladies de l'appareil digestif (*Anthocleista*

*madagascariensis*, *Cajanus cajan*, *Cinnamosma fragrans*, *Psidium guajava*, *Tachiadenus longiflorus*), des Maladies de l'appareil génito-urinaires (*Brachylaena ramiflora*, *Distephanus glutinosus*, *Hubertia faujasioides*, *Phyllarthron bojeranum*, *Woodfordia fruticosa*) et des Maladies de l'appareil respiratoire (*Abelmoschus esculentus*, *Abrus precatorius*, *Drosera madagascariensis*, *Paramollugo nudicaulis*, *Vernonia pectoralis*) possèdent toutes des niveaux de fidélité supérieurs à 50%. Les espèces servant aux soins des Maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire, des Troubles mentaux et du comportement ne dépassent pas 50%.

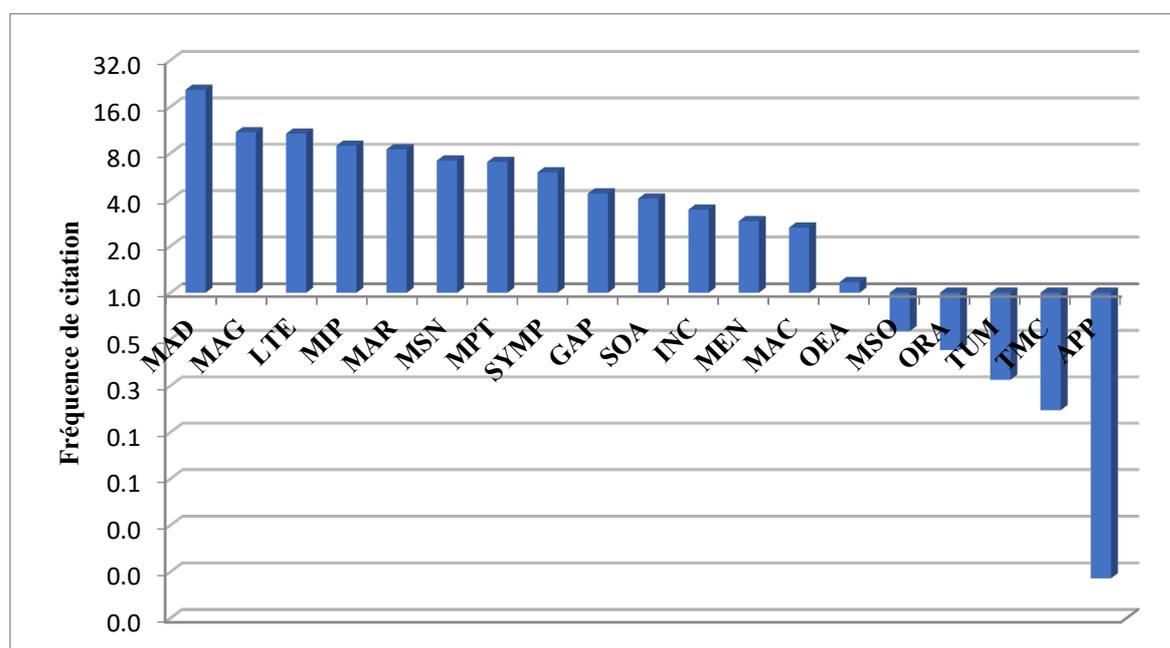


Figure 2: Maladies traitées avec les plantes médicinales (axe vertical utilisant une échelle logarithmique)  
Figure 2: Diseases treated with medicinal plants (vertical axes in logarithmic scale)

MAD: maladie de l'appareil digestif, MAG: maladie de l'appareil génito-urinaire, LTE: les lésions traumatiques, empoisonnements et certaines autres conséquences de causes externes, MIP: certaines maladies infectieuses et parasitaires, MAR: maladies de l'appareil respiratoire, MSN: maladies du système nerveux, MPT: maladies de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané, SYMP: symptômes, signes et résultats anormaux d'examen clinique et de laboratoire, non classés ailleurs, GAP: grossesse, accouchement et puerpéralité, SOA: maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif, INC: inclassables, MEN: maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques, MAC: maladies de l'appareil circulatoire, OEA: maladies de l'œil et de ses annexes, MSO: maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire, ORA: maladies de l'oreille et de l'apophyse mastoïde, TMC: troubles mentaux et du comportement, TUM: tumeurs, APP: certaines affections dont l'origine se situe dans la période périnatale.

## Discussions

### Diversité de plantes médicinales

Le nombre actuel de plantes médicinales de Madagascar recensées est de 3245 espèces, soit 28,9% de la flore de Madagascar publiée par Callmander et ses collaborateurs (2011). Cette

richesse reste encore inférieure à celle de Burkina Faso où les espèces médicinales représentent le tiers de sa flore (Zizka *et al.* 2015). La présente évaluation a permis d'ajouter aux travaux de Rabesa *et al.* en 1990, un ensemble de 971 autres espèces. Ces auteurs ont publié 2274 espèces

réparties en 808 genres et 196 familles. En outre, d'autres auteurs estiment le nombre des plantes médicinales de Madagascar à 3500 espèces (Ratsimamanga et Rasoanaivo 2005).

Tableau 5. Trente premières espèces les plus citées  
Table 5. Top 30 most cited species

Noms scientifiques	Fréquence de citation ou FC (%)
<i>Psiadia altissima</i> (DC.) Drake	36,4
<i>Cinnamosma macrocarpa</i> H. Perrier	32,3
<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir.	31,3
<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	29,3
<i>Lygodium lanceolatum</i> Desv.	28,3
<i>Lantana camara</i> L.	27,3
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	26,3
<i>Aphloia theiformis</i> (Vahl.) Benn.	26,3
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	26,3
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	25,3
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	25,3
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	25,3
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	23,2
<i>Abrus precatorius</i> L.	22,2
<i>Cinnamosma fragrans</i> Baill.	22,2
<i>Brachylaena ramiflora</i> (DC.) Humbert	21,2
<i>Carica papaya</i> L.	21,2
<i>Combretum coccineum</i> (H. Perrier) Jonkind	21,2
<i>Helichrysum faradifani</i> Scott-Elliot	20,2
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	19,2
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	19,2
<i>Canarium madagascariense</i> Engl.	18,2
<i>Acmella caulirhiza</i> Delile	17,2
<i>Aframomum angustifolium</i> K. Schum.	17,2
<i>Bidens pilosa</i> L.	17,2
<i>Buddleja madagascariensis</i> Lam.	17,2
<i>Anthocleista madagascariensis</i> Baker	16,2
<i>Aristolochia albida</i> Duch.	16,2
<i>Baronia taratana</i> Baker	16,2
<i>Burasia madagascariensis</i> DC.	16,2

Tableau 6. Trente premiers genres les plus cités  
Table 6: Top 30 most cited genera

Genres	Fréquence de citation ou FC (%)
<i>Albizia</i> Durazz.	23,5
<i>Aloe</i> L.	22,7
<i>Aphloia</i> (DC.) Benn.	22,7
<i>Catharanthus</i> G. Don	26,1
<i>Cinnamosma</i> Baill.	26,1
<i>Combretum</i> Loefl.	28,6
<i>Crotalaria</i> L.	22,7
<i>Croton</i> L.	30,3
<i>Desmodium</i> Desv.	26,1
<i>Distephanus</i> Cass.	24,4
<i>Emilia</i> Cass.	23,5
<i>Erythroxylum</i> P. Browne	22,7
<i>Euphorbia</i> Juss.	32,8
<i>Ficus</i> L.	43,7
<i>Harungana</i> Lam.	26,9
<i>Helichrysum</i> Mill.	42,0
<i>Kalanchoe</i> Adans.	26,9
<i>Ocimum</i> L.	26,1
<i>Phyllanthus</i> L.	33,6
<i>Psiadia</i> Jacq.	36,1
<i>Psidium</i> L.	28,6
<i>Psorospermum</i> Spach	23,5
<i>Senecio</i> L.	24,4
<i>Senna</i> Mill.	27,7
<i>Sida</i> L.	25,2
<i>Solanum</i> L.	28,6
<i>Syzygium</i> Steud.	23,5
<i>Tamarindus</i> L.	23,5
<i>Trema</i> Lour.	26,9
<i>Vernonia</i> Schreb.	25,2

Cette différence d'effectif avec le présent résultat pourrait être due à l'actualisation des noms scientifiques apportée dans les données issues des publications. En effet, lors de la synthèse des données, certain nombre de noms scientifiques non valides et de plantes correspondant aux noms scientifiques absents à Madagascar ne possédant

pas d'herbiers de référence déposés dans les herbaria ont été éliminées de la liste.

Tableau 7. Trente premières familles les plus citées  
Table 7. Top 30 most cited families

Familles	Fréquence de citation ou FC (%)
ASTERACEAE	78,2
FABACEAE	72,3
RUBIACEAE	66,4
APOCYNACEAE	65,6
EUPHORBIACEAE	56,3
LAMIACEAE	52,9
MORACEAE	49,6
RUTACEAE	49,6
PHYLLANTHACEAE	47,1
MALVACEAE	46,2
MYRTACEAE	44,5
POACEAE	43,7
SAPINDACEAE	42,0
ANACARDIACEAE	40,3
ANNONACEAE	39,5
MELASTOMATACEAE	38,7
AMARANTHACEAE	37,8
COMBRETACEAE	37,8
GENTIANACEAE	37,8
HYPERICACEAE	37,0
CELASTRACEAE	33,6
ACANTHACEAE	32,8
APIACEAE	32,8
XANTHORRHOACEAE	32,8
BIGNONIACEAE	32,8
MELIACEAE	32,8
ZINGIBERACEAE	32,8
LAURACEAE	31,9
SOLANACEAE	31,9
MENISPERMACEAE	31,1

Dans la liste, les Angiospermes et les Ptéridophytes sont dominants car ces groupes ont les plus riches en espèces de la flore de Madagascar. En effet, les Angiospermes occupent 95% de la flore malgache (Callmander *et al.* 2011), et les Ptéridophytes

comptent 586 espèces (Rakotondrainibe 2009). Néanmoins, ces dernières sont peu connues car seulement 64 espèces ont de vertus médicinales.

#### Endémisme

Quant à l'endémisme, une inversion de proportion est constatée en comparant aux travaux de Rabesa *et al.* (1990). Ces auteurs ont publié que les espèces médicinales endémiques occupent 40% de la flore alors que dans le présent travail, elles sont de 60%. L'augmentation des espèces endémiques est due aux travaux d'enquêtes menées dans les domaines forestiers où la richesse en espèces endémiques est élevée. La majorité des enquêtes effectuées avant 1982 à Madagascar suivait des grands axes routiers et des endroits accessibles (Andriatsiferana *et al.* 1982). Après cette date, les travaux d'inventaires faits par CNARP et la Mention de Biologie et Ecologie Végétales, en collaboration avec le Missouri Botanical Garden sont menés dans les domaines forestiers et aires protégées. Parmi les plus importantes données, ont été notés les travaux dans les régions Ambongo et Boina (Rakotobe *et al.* 1991), dans les forêts classées d'Ankarana-Farafangana, dans les aires protégées de Zahamena (Rakotonandrasana 2013), dans les formations forestières du complexe Baie de Rigny-Antsiranana (Rakotonandrasana *et al.* 2017), dans les nouvelles aires protégées d'Ambalabe, d'Agnalazaha, et d'Analavelona (Rakotoarivelo *et al.* 2015, Randrianarivony *et al.* 2016, Razafindraibe *et al.* 2013). En outre, les enquêtes effectuées auprès des tradipraticiens mettent en exergue les espèces autochtones, surtout endémiques.

#### Taxa les plus riches en plantes médicinales et les plus citées en médecine traditionnelle

Au niveau des familles, d'abord, la comparaison des trente premières familles les plus diversifiées de la flore (Gautier *et al.* 2012) avec les 30 premières familles les plus riches en espèces médicinales montre une ressemblance élevée, soit 80% ou 24 familles.

Ensuite, cette ressemblance est de 56%, soit 17 espèces, si la comparaison se fait avec les trente premières familles les plus diversifiées de la flore avec celles des plus citées en médecine traditionnelles. La coïncidence de la majorité des familles les plus riches en plantes médicinales aux familles les mieux représentées de la flore est en accord avec des travaux menés aux alentours des aires protégées de Zahamena (Rakotonandrasana 2013), autour de la baie de Rigny Antsiranana (Rakotonandrasana *et al.* 2017) et ceux qui ont été effectués en Afrique (Nzuki Bakwaye *et al.* 2013).

Les six familles les plus diversifiées de la flore ne figurant pas parmi les familles les plus diversifiées en plantes médicinales sont les Balsaminaceae, les Bignoniaceae, les Ebenaceae, les Malpighiaceae, les Pandanaceae, et les Sapotaceae.

Enfin, les familles de plantes les plus riches ou les plus citées en espèces médicinales mais qui ne sont pas parmi les plus riches en flore sont soit des familles de plantes d'intérêts alimentaires, soit des plantes riches en métabolites secondaires, soit les deux à la fois. Ce sont les Amaranthaceae, les Anacardiaceae, les Annonaceae, les Apiaceae, les Burseraceae, les Clusiaceae, les Combretaceae, les Crassulaceae, les Gentianaceae, les Hypericaceae, les Menispermaceae, les Moraceae, les Myrtaceae, les Solanaceae et les Zingiberaceae. Par exemple, les Apiaceae sont à la fois médicinales et alimentaires. Cette famille est riche en métabolites secondaires tels les alcaloïdes, les flavonoïdes, les coumarines, les terpènes, et les polyacétylènes (van Wyk *et al.* 2013). Pour le cas des Menispermaceae, elle est riche en alcaloïdes (Barbosa-Filho *et al.* 2000).

Néanmoins, au sein des familles médicinales les plus représentées, les espèces déjà connues à usage médicinal ne dépassent pas 50% des espèces dans ces familles. De plus, les espèces médicinales sont très peu représentées aussi bien dans l'ensemble de la flore que dans certains grands groupes taxonomiques comme les Ptéridophytes.

Au niveau générique, les six premiers genres les plus diversifiés en médecine traditionnelle figurent parmi les 30 premiers genres les plus diversifiés de la flore. En outre, les genres les plus riches en espèces médicinales sont généralement riches en espèces endémiques. A titre d'exemples à Madagascar, le genre *Helichrysum* possède 112 espèces dont deux ne sont pas endémiques, *Helichrysum leucosphaerum* Baker et *Helichrysum triplinerve* DC. (Gautier *et al.* 2013); le genre *Noronhia* est représenté par 83 espèces dont une non endémique, *Noronhia cordifolia* (Labat, M. Pignal & O. Pascal) Hong-Wa & Besnard existe aux Seychelles et Comores (Hong wa 2017); le genre *Croton* comprend 113 espèces endémiques et une, *Croton adenophorus* Baill., partagée entre les Comores et Mayotte (Berry *et al.* 2017); les *Aloe* sont au nombre de 118 espèces qui sont toutes endémiques (Letsara *et al.* 2012).

L'appartenance des familles médicinales aux familles les plus représentées de la flore, la dominance des genres strictement forestiers et/ou riches en espèces endémiques, et la dominance des espèces médicinales endémiques montrent

l'importance des formations végétales non modifiées dans la médecine traditionnelle Malagasy. Celle-ci est confirmée d'abord, par les inventaires menés dans les aires protégées de Zahamena et la pharmacopée de l'Alaoatra où les espèces endémiques sont respectivement de 76,9% et 33,7% (Rakotonandrasana 2013). Ensuite, Lyon et Hardesty (2012) ont prouvé dans leurs travaux réalisés dans la Région Anosy, que les tradipraticiens prescrivent surtout les espèces endémiques. Et enfin, Bussmann (2013) a confirmé dans son travail effectué en Afrique de l'Est (Kenya et Ethiopie) que les spécialistes ont plus de connaissances en plantes médicinales que les non spécialistes. En outre, les connaissances des tradipraticiens sur les plantes médicinales ainsi que leurs modes d'utilisation sont héritées de leurs ancêtres (Rakotonandrasana 2017) ayant vécu autrefois en relation étroite avec la nature.

#### **Maladies traitées avec les plantes médicinales**

Les maladies les plus traitées avec les plantes sont diverses. Le nombre élevé de plantes médicinales utilisées pour traiter des maladies indique l'importance de ces dernières dans un pays (Zizka *et al.* 2015). Ainsi, les 5 premières maladies du présent travail coïncident aux sept maladies les plus morbides à Madagascar (MINSAN 2015) qui sont, par ordre décroissant, les infections respiratoires aiguës, les affections digestives, le paludisme et parasitoses intestinales, les diarrhées et dysenteries, les affections cutanées, l'écoulement génital et ulcération génitale, et le traumatisme. De même, les maladies traitées avec les espèces ayant des niveaux de fidélité les plus élevés (dont les 5 premières, supérieur à 50% Maladies de l'appareil génito-urinaire, Lésions traumatiques, empoisonnements et certaines autres conséquences de causes externes, Maladies de l'appareil digestif, des Maladies de l'appareil génito-urinaires, Maladies de l'appareil respiratoire), appartiennent également aux maladies les plus morbides à Madagascar.

En outre, ces maladies prennent d'ampleur non seulement en Afrique, mais aussi dans le monde. Les maladies de l'appareil digestif et l'infection respiratoire sont celles qui affectent le plus les enfants (Ahmadipour *et al.* 2016), surtout dans beaucoup de pays en Afrique. Le paludisme, les diarrhées et les dysenteries constituent des importantes maladies humaines (Havinga *et al.* 2010).

Les maladies de la peau sont présentes dans le monde entier et représentent environ 34% de toutes les maladies rencontrées (Abassi *et al.* 2010). Elles

sont difficiles à traiter et ont d'impact significatif sur la qualité de la vie humaine (De wet *et al.* 2013). Concernant les maladies de l'appareil uro-génital, les infections sexuellement transmissibles ont de profondes répercussions sur la santé et la vie des

enfants, des adolescents et des adultes partout dans le monde (OMS, 2016).

Tableau 8. Niveau de fidélité des 5 premières espèces par maladies (**N<sub>P</sub>**: nombre d'informateur qui suggère l'utilisation d'une espèce pour le traitement de maladie, **N<sub>U</sub>**: nombre total d'informateur qui cite l'espèce pour n'importe quelles maladies, **FL** : niveau de fidélité) ; \*seules les espèces dont N<sub>U</sub> supérieure ou égale à 5 sont présentées

Table 8. Level of fidelity of the first 5 species by disease (NP: number of informants who suggest the use of a species for the treatment of disease, NU: total number of informants who quote the species for any diseases, FL: level of fidelity); \* only species with NU greater than or equal to 5 are presented.

Espèces	N <sub>P</sub>	N <sub>U</sub>	FL	Maladies
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	23	25	92,0	Certaines maladies infectieuses et parasitaires
<i>Combretum coccineum</i> (Sonn.) Lam.	13	21	61,9	
<i>Burasaia madagascariensis</i> DC.	8	16	50,0	
<i>Maesa lanceolata</i> Forssk.	10	21	47,6	
<i>Tamarindus indica</i> L.	11	27	40,7	
<i>Cedrelopsis grevei</i> Baill.	5	10	50,0	Grossesse, accouchement et puerpéralité
<i>Leptadenia madagascariensis</i> Decne	9	18	50,0	
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	13	26	50,0	
<i>Jatropha curcas</i> L.	9	20	45,0	
<i>Psiadia altissima</i> (DC.) Drake	2	35	5,7	
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	9	11	81,8	Lésions traumatiques, empoisonnements et certaines autres conséquences de causes externes
<i>Ethulia conyzoides</i> L.F.	8	11	72,7	
<i>Emilia citrina</i> DC.	12	17	70,6	
<i>Psorospermum androsaemifolium</i> Baker	12	17	70,6	
<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.	11	16	68,8	
<i>Emilia citrina</i> DC.	10	17	58,8	Maladies de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané
<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir.	14	30	46,7	
<i>Hubertia faujasioides</i> (Baker) C. Jeffrey	10	22	45,5	
<i>Crinum firmifolium</i> Baker	5	11	45,5	
<i>Smilax anceps</i> Willd.	9	22	40,9	
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	8	15	53,3	Maladies de l'appareil circulatoire
<i>Passiflora edulis</i> Sims	8	16	50,0	
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	9	19	47,4	
<i>Lantana camara</i> L.	11	26	42,3	
<i>Catharanthus roseus</i> (Bojer ex A. DC.) Pichon	9	25	36,0	
<i>Psidium guajava</i> L.	22	24	91,7	Maladies de l'appareil digestif
<i>Anthocleista madagascariensis</i> Baker	13	17	76,5	
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	14	19	73,7	
<i>Tachiadenus longiflorus</i> Grisebach	11	15	73,3	
<i>Cinnamosma fragrans</i> Baill.	15	21	71,4	

<i>Hubertia faujasiodes</i> (Baker) C. Jeffrey	21	22	95,5	Maladies de l'appareil génito-urinaire
<i>Distephanus glutinosus</i> (DC.) H. Rob. & B. Kahn	13	16	81,3	
<i>Phyllarthron bojeranum</i> DC.	13	20	65,0	
<i>Brachylaena ramiflora</i> (DC.) Humbert	12	20	60,0	
<b>Espèces</b>	<b>N<sub>P</sub></b>	<b>N<sub>U</sub></b>	<b>FL</b>	<b>Maladies</b>
<i>Woodfordia fruticosa</i> (L.) Kurz	9	15	60,0	Maladies de l'appareil respiratoire
<i>Abrus precatorius</i> L.	19	21	90,5	
<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	5	6	83,3	
<i>Vernonia pectoralis</i> Baker	12	15	80,0	
<i>Paramollugo nudicaulis</i> (Scott Elliot) Thulin	17	22	77,3	
<i>Drosera madagascariensis</i> DC.	8	11	72,7	
<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	6	9	66,7	Maladies de l'œil et de ses annexes
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	7	25	28,0	
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	5	19	26,3	
<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir.	7	30	23,3	
<i>Mystroxyton aethiopicum</i> (Thunb.) Loes.	7	30	23,3	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	4	12	33,3	Maladies de l'oreille et de l'apophyse mastoïde*
<i>Kalanchoe prolifera</i> (Bowie ex Hook.) Raym.-Hamet	2	16	12,5	
<i>Drosera madagascariensis</i> DC.	4	11	36,4	Maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire
<i>Physena madagascariensis</i> Thouars ex Tul.	4	18	22,2	
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	5	25	20,0	
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	4	24	16,7	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	2	12	16,7	
<i>Datura stramonium</i> L.	6	8	75,0	Maladies du système nerveux
<i>Mimosa pudica</i> L.	10	20	50,0	
<i>Helichrysum gymnocephalum</i> (DC.) Humbert	7	19	36,8	
<i>Mystroxyton aethiopicum</i> (Thunb.) Loes.	11	30	36,7	
<i>Phyllanthus casticum</i> P. Willemet	8	24	33,3	
<i>Neobeguea mahafaliensis</i> J.-F. Leroy	8	9	88,9	Maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif
<i>Woodfordia fruticosa</i> (L.) Kurz	9	15	60,0	
<i>Kalanchoe prolifera</i> (Bowie ex Hook.) Raym.-Hamet	8	16	50,0	
<i>Phyllarthron bojeranum</i> DC.	8	20	40,0	
<i>Helichrysum gymnocephalum</i> (DC.) Humbert	6	19	31,6	
<i>Anacardium occidentale</i> L.	7	14	50,0	Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques
<i>Helichrysum gymnocephalum</i> (DC.) Humbert	9	19	47,4	
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	10	24	41,7	
<i>Curcuma longa</i> L.	6	19	31,6	
<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir.	7	30	23,3	
<i>Cedrelopsis grevei</i> Baill.	6	10	60,0	Symptômes, signes et résultats anormaux d'examen cliniques et de
<i>Musa paradisiaca</i> L.	5	12	41,7	
<i>Smilax anceps</i> Willd.	9	22	40,9	

<i>Ocimum gratissimum</i> L.	10	26	38,5	laboratoire, non classés ailleurs
<i>Cinnamosma fragrans</i> Baill.	7	21	33,3	
<i>Tabernaemontana coffeoides</i> Bojer ex A. DC.	1	11	9,1	Troubles mentaux et du comportement *

Espèces	Np	Nu	FL	Maladies
<i>Symphonia tanalensis</i> Jum. & H. Perrier	3	5	60,0	Tumeurs*
<i>Crotalaria berteroana</i> DC.	3	7	42,9	
<i>Catharanthus roseus</i> (Bojer ex A. DC.) Pichon	3	25	12,0	

## Conclusion

Les plantes médicinales de Madagascar sont diverses mais n'atteignent pas encore le tiers de sa flore. Elles comptent 3245 espèces réparties dans 1053 genres et 203 familles. Les espèces médicinales autochtones prédominent car, 60% de ces espèces sont endémiques, les deux premières espèces les plus citées sont endémiques, les deux espèces suivantes sont autochtones non endémiques, la première espèce introduite n'apparaît qu'en sixième position. En comparaison des données du dernier recensement, 971 espèces sont nouvellement connues.

Quatre-vingt pourcent des familles les plus riches et soixante-cinq pourcent des familles les plus citées en médecine traditionnelle coïncident aux familles les plus riches en espèces de la flore. Des familles de plantes moins riches en espèces comprenant d'espèces alimentaires et/ou riche en métabolites secondaires figurent également parmi les espèces les plus citées.

Ces espèces prennent une place importante dans le système de soins des Malagasy. Dix-neuf maladies sont soignées avec des plantes médicinales. Les maladies les plus traitées avec les plantes correspondent aux maladies les plus morbides à Madagascar. En outre, les espèces ayant un niveau de fidélité élevé servent également à traiter ces maladies.

La base de données de ces espèces médicinales est disponible au Département Ethnobotanique et Botanique du CNARP. Cette base constitue un outil à l'élaboration d'un plan de conservation et de gestion durable des plantes médicinales pour que les futures générations puissent en tirer profit. Elle aide également à l'orientation des recherches pharmacologiques et aux futurs travaux d'enquêtes ethnobotaniques. Les investigations chimiques et biologiques contribueront à une meilleure valorisation de la diversité végétale et des savoirs traditionnelles.

## Déclarations

**Ethiques d'approbation et consentement de participation:** Cette recherche a obtenu l'accord du Conseil Scientifique d'Orientation (une sorte de comité d'éthique) du Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutiques en 2017 et 2018.

**Consentement à la publication:** "Non applicable"

**Disponibilité des données et des matériaux:** La base de données de plantes médicinales issue de cette activité est disponible au Département d'Ethnobotanique et de Botanique du Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutiques (CNARP). Antananarivo. Madagascar.

**Conflit d'intérêts:** Les auteurs déclarent qu'ils n'ont pas de conflit d'intérêts.

**Financement:** Cette recherche est financée par le Ministère l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique de Madagascar.

**Contribution des auteurs:** Rakotonandrasana Stéphan Richard et Rafidison Verohanitra ont fait la conception des travaux, l'élaboration de la méthodologie, le premier plan de la rédaction. Rakotondrafara Andriamalala, Rakotoarisoa Marrino et Ratsimandresy rassemblent et analysent les données. Rasamison Vincent traduit le résumé en anglais et améliore la rédaction. Tous les auteurs relisent et approuvent l'article avant la soumission.

## Remerciements

Nous remercions ici tous les ethnobotanistes travaillant dans le domaine des plantes médicinales à Madagascar, contribuant à l'inventaire des plantes médicinales dans diverses régions de Madagascar. Nous exprimons notre gratitude au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique d'avoir accepté et financé notre programme de recherches.

## Références bibliographiques

- Ahmadipour S, Ahmadipour SH, Mohsenzadeh A, Asadi-Samani M. 2016. The importance of some native medicinal plants of Iran effective on gastrointestinal disorders in children: A review. *Der Pharmacia Lettre* 8(1):61-66.
- Andriantsiferana R. 1982. Enquêtes ethnopharmacognosiques et grands axes des travaux du CNRP. *Archives du Centre National de Recherches Pharmaceutiques (CNRP)* 1:5-15.
- Andriantsiferana R, Rajaonson H. 1998. Bilan des filières de la Biodiversité. Office National pour l'Environnement. Antananarivo.
- Barbosa-Filho JM, Ca-Cunha EVL, Gray AI. 2000. Alkaloids of the Menispermaceae. In: *The Alkaloids*. Edited by GA Cordell. vol. 54. Academic Press, Illinois, Pp. 1-190.
- Begué L. 1966. Chronique phytogéographique: la végétation de Madagascar. *Bois et forêts des tropiques* 106:56-65.
- Berry PE, Kainulainen K, Van Ee B. 2017. A Nomenclator of *Croton* (Euphorbiaceae) in Madagascar, the Comoros Archipelago, and the Mascarene Islands. *Phytokeys* 90:1-87.
- Bussman R. 2013. East African plant use-difference in plant use between nomadic and agricultural societies. In: *Proceedings of the XIX<sup>th</sup> AETFAT Congress for African Plant Diversity, Systematics and Sustainable Development*, Antananarivo. Edited by N Beau, S Dessein & E Robbrecht. National Botanic Garden of Belgium, Meise 50:339-407.
- Callmander MW, Phillipson PB, Schatz GE, Andriambololona S, Rabarimanarivo M, Rakotonirina N, Raharimampionona J, Chatelain C, Gautier L, Lowry PP II. 2011. The endemic and non-endemic vascular flora of Madagascar updated. *Plant Ecology and Evolution* 144(2):121-125.
- De Beer JJJ, Van Wyk B.-E. 2011. An ethnobotanical survey of the Agter-Hantam, Northern Cape Province, South Africa. *South African Journal of Botany* 77:741-744.
- De Padua LS, Bunyaphatsara N, Lemmens RHMJ. 1999. Medicinal and poisonous plant. *Plant resources of South-East Asia* 12 (1). BlackhuysPublishers Leiden, The Netherlands.
- De Wet H, Nciki S, van Vuuren SF. 2013. Medicinal plants used for the treatment of various skin disorders by a rural community in northern Maputaland, South Africa. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* doi:10.1186/1746-4269-9-51
- Donque G. 1973. Les conditions générales du climat de Madagascar. *Madagascar: revue géographique* 22:1-91.
- Friedman J, Yaniv Z, Dafni A, Palewitch D. 1986. A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *Journal of Ethnopharmacology* 16:275-287.
- Gautier L, Chatelain C, Callmander MW, Phillipson PB. 2013. Richness, similarity and specificity of Madagascar flora compared with Sub-Saharan Africa. *Plant Ecology and Evolution* 145:55-64.
- Hamilton AC. 2004. Medicinal plants, conservation and livelihoods. *Biodiversity and Conservation* 13:1477-1517.
- Havinga RM, Hartl A, Putscher J, Prehsler S, Buchmann C, Vogl CR. 2010. *Tamarindus indica* L. (Fabaceae): patterns of use in traditional African medicine. *Journal of Ethnopharmacology* 127:573-588.
- Heckel E. 1903. Les plantes médicinales et toxiques de Madagascar avec leurs noms et leurs emplois indigènes. Institut Colonial de Marseille.
- Hong Wa C. 2016. A taxonomic revision of *Noronhia* Stadm. Ex Thouars (Oleaceae) in Madagascar and Comoros Islands. *Boissiera* 68:1-210.
- Ky J, Zorbo P, Gnoula C, Simpore J, Nikiema J, Millogo-Rasolodimby J. 2009. Medicinal plants used in traditional medicine in the centre East region of Burkina Faso. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 12:1287-1298.
- Kristensen M, Lykke AM. 2003. Informant-based valuation of use and conservation preferences of savanna trees in Burkina Faso. *Economic Botany* 57:203-217.
- Boiteau P, Boiteau M, Allorge-Boiteau L. 1999. *Dictionnaire des noms malgaches des végétaux*. Claude Alzieu, Grenoble.
- Letsara R, Rakotoarisoa S, Almeda F. 2012. Three new *Aloe* A. Rich. species from Madagascar. *Malagasy Nature* 6:46-55.
- Lyon LM, Hardesty LH. 2012. Quantifying medicinal plant knowledge among non-specialist Antanosy villagers in southern Madagascar. *Economic Botany* 66 (1):1-11.
- Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie, de la Météorologie et des Forêts (MEEMF), 2015. *Changement de la couverture de forêts naturelles à Madagascar, 2005, 2010, 2013*. Antananarivo.
- Ministère de la Santé Publique (MINSAN). 2015. *Annuaire des statistiques du secteur santé de Madagascar*. Service des statistiques sanitaires et démographiques.
- Mittermeier RA, Gil PR, Hoffmann M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier J, Lamoreux CG, Da Fonseca

- GAB. 2004. Hots spots Revisited. Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX.
- Nzuki Bakwaye F., Termote C., Kibungu K., Van Damme P., 2013. Identification et importance locale des plantes médicinales utilisées dans la région de Mbanza-Ngungu, République Démocratique du Congo. *Bois et Forêts des Tropiques* 316 (2):63-77.
- Organisation Mondiale de la Santé. 2008. Classification Statistique Internationale des Maladies et des problèmes de santé connexes (CIM-10), OMS, volume 2. Genève.
- Organisation Mondiale de la Santé. 2013. Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle 2014-2023, OMS, Hong Kong.
- Organisation Mondiale de la Santé. 2016. *Stratégie mondiale du secteur de la santé contre les infections sexuellement transmissibles 2016-2021*. OMS Département Santé reproductive et recherche. Genève.
- Plotkin M, Randrianasolo V, Sussman L, Marshall NT. 1985. Ethnobotany in Madagascar. Overview, Action plan, Database. Rapport non publié, UICN.
- Rabesa ZA, Rabenoro C, Andriantsiferana R, Rakotobe EA. 1990. Notes on Malagasy plants used in the traditional pharmacopoeia. Strasbourg, First International congress on Ethnopharmacology, June 5-9, 1990.
- Rakotoarisoa JA. 1986. Principaux aspects des formes d'adaptation de la société traditionnelle Malgache Imn: Madagascar, Society and History. Edited by PC Kottak, JA Rakotoarisoa, A Southall & P Verin. Carolina Academic Press, Carolina.
- Rakotoarivelo NH, Rakotoarivony F, Ramarosandratana AV, Jeannoda V, Kuhlman AR, Randrianasolo A, Bussmann RW. 2015. Medicinal plants used to treat the most frequent diseases encountered in Ambalabe rural community, Eastern Madagascar. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. doi:10.1186/s13002-015-0050-2.
- Rakotonandrasana SR. 2013. Les plantes médicinales de l'aire protégée de Zahamena (Madagascar) et de ses environs: richesse floristique et endémicité. In: Proceedings of the XIX<sup>th</sup> AETFAT Congress for African Plant Diversity, Systematics and Sustainable Development. Antananarivo. Edited by N Beau, S Dessein & E Robbrecht. National Botanic Garden of Belgium, Meise 50:356-362.
- Rakotondrainibe F. 2009. Diversité, écologie et distribution de la flore Ptéridologique. In *Paysages naturels et biodiversité de Madagascar*. Edited by SM Goodman MNHN, Paris, 141-160,
- Randriamahefa M, Rakotozafy A, 1979. Tari-dalana ahafantarana ny raokandro Malagasy. *Recherches Bibliographiques sur les utilisations empiriques des plantes médicinales malagasy*. Document Inédit.
- Randriamiharisoa MN, Kuhlman AR, Jeannoda V, Rabarison H, Rakotoarivelo N, Randrianarivony T, Rakotoarivony F, Randrianasolo A, Bussmann RW. 2015. Medicinal plants sold in the markets of Antananarivo, Madagascar. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. doi:10.1186/s13002-015-0046-y.
- Randrianarivony T, Randrianasolo A, Andriamihajarivo T, Ramarosandratana AV, Jeannoda, VH, Rakotoarivony F, Bussmann R. 2016. Useful plants and tradition for pregnancy, child delivery and for post-partum care used by people living around Analavelona forest in South west Madagascar. *Indian Journal of Traditional Knowledge* 15(1):68-78.
- Randrianasolo A, Lowry PPII, Schatz GES. 2017. Taxonomic treatment of *Abrahamia* Randrian. & Lowry a new genus of Anacardiaceae from Madagascar. *Boissiera* 71:1-148.
- Razafindraibe M, Kuhlman AR, Rabarison H, Rakotoarimanana V, Rajeriarison C, Rakotoarivelo N, Randrianarivony T, Rakotoarivony F, Ludovic R, Randrianasolo A, Bussmann RW. 2013. Medicinal plants used by women from Agnalazaha littoral forest (Southeastern Madagascar). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. doi:10.1186/1746-4269-9-73.
- Rasoanaivo P. 1996. Plantes médicinales et aromatiques à valeurs économiques à Madagascar. Cahier du CITE, Série n°4, trim. Antananarivo.
- Ratsimamanga S, Rasoanaivo P. 2005. Sur les plantes malgaches à activités biologiques prometteuses. *Ethnopharmacologie* 36:62-68.
- Singh AG, Kumar A, Tewari DD. 2012. An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Terai forest of western Nepal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. doi:10.1186/1746-4269-8-19.

**References bibliographiques consultées pour la construction de la base de données**  
**Bibliographical references used for the elaboration of database**

- Beaujard P. 1988. Plantes et médecine traditionnelle dans le Sud-Est de Madagascar. *Journal of Ethnopharmacology* 23:165-265.
- Boiteau P. 1974. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 2(XLV):67-81.
- Boiteau P. 1974. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 4(XLV):135-179.
- Boiteau P. 1974. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 6(XLV):223-266.

- Boiteau P. 1975. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 1(XLVI):9-43.
- Boiteau P. 1975. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 2(XLVI):83-95.
- Boiteau P. 1975. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 3(XLVI):111-135.
- Boiteau P. 1975. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 5(XLVI):201-239.
- Boiteau P. 1976. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 3(XLVI):137-143.
- Boiteau P. 1976. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 4(XLVI):151-191.
- Boiteau P. 1977. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 1(XLVI) 9-47.
- Boiteau P. 1977. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 2(XLVI):73-96.
- Boiteau P. 1977. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 6(XLVI):279-287.
- Boiteau P. 1978. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 1(XLIX):39-47.
- Boiteau P. 1978. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 4(XLVI):179-192.
- Boiteau P. 1978. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 2(XLIX):85-96.
- Boiteau P. 1978. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 3(XLIX):111-144.
- Boiteau P. 1978. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux, *Fitoterapia* 5(XLVIII):231-240.
- Boiteau P. 1978. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 6(XLIX):265-288.
- Boiteau P. 1979. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 1(XLVIII):25-47.
- Boiteau P. 1979. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 2(L):73-96.
- Boiteau P. 1979. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 4(L):167-192.
- Boiteau P. 1979. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux. *Fitoterapia* 5(VIII):207-240.
- Boiteau P. 1986. Médecine traditionnelle et pharmacopée: précis de matière médicale malgache. ACCT.
- Boiteau P, Boiteau M, Allorge-Boiteau L. 1999. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux, Vol I, Alzieu. Grenoble.
- Boiteau P, Boiteau M, Allorge-Boiteau L. 1999. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux, Vol II, Alzieu. Grenoble.
- Boiteau P, Boiteau M, Allorge-Boiteau L. 1999. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux, Vol III, Alzieu. Grenoble.
- Boiteau P, Boiteau M., Allorge-Boiteau L. 1999. Dictionnaire des noms malgaches de végétaux, Vol IV. Alzieu. Grenoble.
- Bost R. 1961. Pharmacopée Malgache. Mémoires de l'institut scientifique de Madagascar, série B,X(2):161-234.
- Botsalaky J.J.L. 2007. Valorisation des plantes médicinales. Mémoire de Master 1, Faculté des sciences, Université de Mahajanga.
- Debray M, Jacquemin H, Razafindrambao R. 1971. Contribution à l'inventaire des plantes médicinales de Madagascar, in Travaux et documents de l'ORSTOM N°8, ORSTOM Paris.
- Descheemacker A. 1979. Ravimaitso. Fianarantsoa.
- Du Puy DJ, Labat J.-N, Rabevohitra R, Villiers J.-F, Bosser J, Morat J. 2002. The Leguminosae of Madagascar, Royal Botanical Garden, Kew.
- Faranirina L. 2003. Etudes ethnobotaniques, biologiques et écologiques des plantes utiles dans la forêt d'Antsahabe Est (Anjozorobe). Mémoire de DEA, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
- Gallé JB, Groeber G, Ledoux A, Nicolas J.-P. 2014. Quelques plantes employées dans le Sud-Ouest de Madagascar: Ethnobotanique/Monographies scientifiques, Editions Jardins du Monde. Saint Thonan, France.
- Gruca M, Blanche-Overgraad A, Dransfield J, Balsev H. 2016. Medicinal palms (Arecaceae) in Madagascar: undocumented or underutilized?, *Botanical Journal of the Linnean Society* 182:517-525.
- Hanitriniaina NF. 2018. Utilisations traditionnelles et écologie de *Pimpinella perrieri* Sales et Hedge et *Pimpinella ebracteata* Baker (Apiaceae), Mémoire de licence professionnelle en Gestion de l'Environnement, Mention Biologie, Institut d'Enseignement Supérieur Antsirabe-Vakinankaratra, Antsirabe.
- Heckel E. 1903. Les plantes médicinales et toxiques de Madagascar avec leurs noms et leurs emplois indigènes. Institut Colonial de Marseille.
- Isaia R. 1995. Approche Phytoécologique sur l'Evaluation Qualitative et Quantitative des Utilisations Villageoises des Ressources Naturelles en Forêt Dense Humide Sempervirente. Mémoire de DEA, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
- Jacquemin H. 1971. Plantes médicinales de l'île Sainte Marie. Rapport.
- Kaufmann JC, Elvin-Lewis. 1995. Towards a logic of ethnobotany at Antogobe, southern Madagascar. *Economic botany* 49(2):213-222.

- Laivao MO. 1995. Contribution à l'étude de la flore médicinale de Bemaraha et leurs caractéristiques écologiques. Mémoire de DEA Faculté de Sciences, Université d'Antananarivo.
- Manajaniaina S. 2018. Etude préliminaire sur l'Ecologie et évaluation quantitative de l'utilisation locale de *Billburtia capensoides* Sales & Hedge (Apiaceae) et *Tetradenia goudotii* Briq. (Lamiaceae) dans la Commune rurale Andranomiely, versant ouest du massif d'Ankaratra, Mémoire de licence professionnelle en Gestion de l'Environnement, Mention biologie, Institut d'Enseignement Supérieur Antsirabe- Vakinankaratra. Antsirabe.
- Miarisoa R. 2012. Inventaire des plantes médicinales des forêts aux alentours des zones de conservation du projet Ambatovy en vue de leurs valorisations. Mémoire de fin d'études ESSA/Forêt., Université d'Antananarivo.
- Nicolas JP. 2012. Plantes médicinales du Nord de Madagascar, Ethnobotanique Antakarana et informations scientifiques. Editions Jardins du monde, Saint Thonan, France.
- Norodiny. 2011. Valorisation des filières potentielles en matière de biodiversité : les plantes médicinales dans l'aire protégée communautaire "Tsinjoriaka", Sud-Ouest de Madagascar. Mémoire de DEA en Biodiversité et Environnement, Faculté de Science, Université de Toiliara.
- Norscia I, Borgognini-Tarli SM. 2006. Ethnobotanical reputation of plant species from two forests of Madagascar: A preliminary investigation (Kirindy and Sainte Luce forest). South African Journal of Botany 72:656-660.
- Novy JW. 1997. Medicinal plants of the eastern region of Madagascar. Journal of Ethnopharmacology 55:119-126.
- Office National pour l'Environnement, 2006. "Kit pédagogique : Région Anosy". Edition Delachaux et Niestlé S.A., Lausanne, Paris.
- Onjalalaina GE. 2014. Inventaire, études ethnobotanique et écologique, statut de conservation et criblage phytochimique des plantes de l'aire protégée de Tampolo Fénérive Est (Analanjirofo). Mémoire de DEA. Université d'Antananarivo.
- Pernet RB. 1957. Les plantes médicinales malgache. Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar B(VII):1-144.
- Pernet RB. 1959. Les plantes médicinales malgaches. Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar B(IX):219-299.
- Rabearivony DA. 2010. Etude ethnobotanique des espèces médicinales à Ambalabe-Vatomandry et évaluation de leur structure écologiques. Mémoire de DEA, Faculté des Sciences. Antananarivo.
- Rabefiraisana HJ. 2011. Evaluation du taux de mycorhisation des plantes médicinales et aromatiques de Madagascar. Mémoire de DEA option Physiologie Végétale. Faculté des Sciences. Université d'Antananarivo.
- Rabemifara MV. 2014. Ethnobotanique, écologie et statut de conservation de *Aloe macroclada* Baker dans la Région d'Analamanga. Mémoire DEA, Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
- Rabesa ZA. 1986. Pharmacopée de l'Alaotra, Ed. Fanantenana Antananarivo.
- Rabesandratana RN. 1977. Résultats d'enquête et de localisations de plantes médicinales de la région de Tuléar. Annales de l'Université de Madagascar, Série Sciences de la Nature et des Mathématiques 13:131-150.
- Rafidison V. 2013. Ethnobiologie et écologie des Ficus des terroirs Betsileo et du corridor Ranomafana- Andringitra. Thèse de Doctorat, Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
- Rakotoarison-Ramiliarisoa B. 1993. L'agriculture traditionnelle et les utilités des plantes dans le Nord-Est Malgache. Thèse de Doctorat en biologie végétale tropicale, Université Paris 6.
- Rakotoarivelo NH, Rakotoarivony F, Ramarosandratana AV, Jeannoda V, Kuhlman AR, Randrianasolo A, Bussmann RW. 2015. Medicinal plants used to treat the most frequent diseases encountered in Ambalabe rural community, Eastern Madagascar. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine. doi :10.1186/s13002-015-0050-2.
- Rakotobe EA, Rasolomanana CJC, Randrianasolo SS. 1993. Pharmacopées de l'Ambongo et de Boina, CIDST Antananarivo.
- Rakotonandrasana SR, Rakotondrafara A, Rakotondrajaona R, Rasamison V, Ratsimbason M. 2017. Plantes médicinales des formations végétales de la Baie de Rigny Antsiranana à Madagascar, Bois et forêt des tropiques 331:55-65.
- Rakotonandrasana SR. 2013. Les plantes médicinales de l'aire protégée de Zahamena (Madagascar) et ses environs: richesse floristique et endémicité, Scripta Botanica Belgica 50:356-362.
- Rakotonandrasana SR, Oskolski AA, Tilney PM, Ekaterina L, Kotina EL, van Wyk B.-E. 2017. The rediscovery of *Billburtia vaginoides*, with notes on the morphology, anatomy, traditional uses and conservation status of the genus *Billburtia* (Apiaceae). Phytotaxa 321(3):265–276.

- Rakotondrabe I. 2011. Caractérisation écologique, étude ethnobotanique statuts de conservation de quelques espèces du genre *Uncarina* (Pedaliaceae), endémique de Madagascar. Mémoire de DEA, Faculté des Sciences. Université d'Antananarivo.
- Rakotondrafara A. 2010. Etudes écologiques, ethnobotaniques et évaluation des statuts UICN des huit espèces du genre *Cedrelopsis* endémique de Madagascar (RUTACEAE). Mémoire de DEA, Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
- Rakoto-Ratsimamanga A, Boiteau P, Mouton M. 1969. Eléments de pharmacopée Malagasy, tome I, Notice 1 à 39, Société pour la promotion de la pharmacopée malagasy, IMRA. Tananarive.
- Ramamonjhasina MM. 2013. Les mangroves de la station forestière d'Antrema : Ecologie, menaces et pressions, utilisations locales. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de licence professionnelle en conservation et valorisation de la biodiversité, Université de Fianarantsoa.
- Ranarijaona HLT, Tsitomotra A, Ravoniarisoa JB, Andrianarisetra GS. 2013 Les plantes magiques traditionnelles les plus réputées des femmes de la ville de Mahajanga. Tela Botanica.
- Randriamahefa M, Rakotozafy A. 1979. Tari-dalàna ahafantarana ny raokandro malagasy, Boky voalohany.
- Randriamiharisoa MN, Kuhlman AR, Jeannoda V, Rabarison H, Rakotoarivelo N, Randrianarivony T, Rakotoarivony F, Randrianasolo A, Bussmann RW. 2015. Medicinal plants sold in the markets of Antananarivo, Madagascar. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. doi:10.1186/s13002-015-0046-y.
- Randrianarivony TN, Ramarosandratana AV, Andriamihajarivo TH, Rakotoarivony F, Jeannoda VH, Randrianasolo A, Bussmann RW. 2017. The most used medicinal plants by communities in Mahaboboka, Amboronabo, Mikoboka, Southwestern Madagascar. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*.
- Randrianarivony T, Randrianasolo A, Andriamihajarivo T, Ramarosandratana AV, Jeannoda VH, Rakotoarivony F, Bussmann RW. 2016. Useful plants and tradition for pregnancy, child delivery and for post-partum care used by people living around Analavelona forest in South west Madagascar. *Indian Journal of Traditional Knowledge* 15:68-78.
- Randrianiaina M. 2012. Inventaire des plantes médicinales des forêts aux alentours des zones de conservation du projet Ambatovy en vue de leur valorisation. Mémoire de fin d'étude d'Ingénieur en Sciences agronomiques Option Eaux et Forêts. ESSA Antananarivo.
- Randrianjafy NEE. 2017. Etudes écologiques et modes d'utilisations des plantes médicinales de la nouvelle aire protégée de Maromizaha. Mémoire DEA, Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
- Rakotonandrasana SR, Randrianasolo SS 2006. Les plantes médicinales de l'Ankarana-Farafangana. Rapport Annuelle du CNARP.
- Rakotonandrasana SR, Rakotondrafara A, Rakotondrajaona R, Rasamison V, Ratsimbason M. 2017. Plantes médicinales des formations végétales de la baie de Rigny- Antsiranana à Madagascar. *Bois et Forêts des Tropiques* 331(1):55-65.
- Rasolohery A, Andriamiarisoa RL. 2006. Inventaire des Fougères de Zahamena, Madagascar. Missouri Botanical Garden. Saint Louis.
- Ratefinjanahary J, Razafindraibe J, Randriamananjara L. 2000. Les plantes médicinales dans le corridor Fandriana Marolambo. Tableau de Bord Environnemental Région Amoron'i Mania. Ministère de l'environnement, des eaux et forêts, Office National pour l'environnement, Madagascar.
- Ratsaralaza HL. 2010. Les plantes médicinales les plus utilisées de la nouvelle Aire protégée d'Agalazaha (Etudes ethnobotaniques et écologiques en vue de l'élaboration d'une stratégie de conservation. Mémoire de DEA en Ecologie végétale appliquée. Faculté des Sciences, Antananarivo.
- Ratsimiala-Ramonta I. 2010. Contribution de l'Ethnobotanique dans la médecine traditionnelle malgache, mémoire de HDR, Faculté des Sciences.
- Ravaosolo J. 2009. Talismans utilisés en phytothérapie dans le Sud-Ouest malgache, le cas de Toliara. *Etude Océan Indien*, 42-43.
- Raveloarimalala ML. 2011. Valeur d'usage, perception paysanne, menace et pression sur les Bambous du Sud-Ouest de Madagascar: cas d'Andranomaitso (Sakaraha) et Antanisoa (Betioky Sud). Mémoire DEA, Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
- Ravelontsoa F. 2010. Valorisation de la biodiversité végétale de la Région Sofia: étude ethnobotanique, phytochimique et pharmacologique de *Fuirena glomerata* Lam (Cyperaceae). Mémoire de Master II, Faculté des sciences, Université de Mahajanga.
- Razafiarisoa VH. 2016. Etat de lieux environnementaux des environs du massif de Vohimbohitra en vue d'un plan de conservation, Mémoire pour l'obtention du diplôme de master, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.

- Razafimahatratra TF. 2018. Formations végétales à *Uapacca bojeri* de la commune rurale de Ramainandro, District de Faratsiho. Mémoire de licence professionnelle en Gestion de l'Environnement, Mention biologie, Institut d'Enseignement Supérieur Antsirabe-Vakinankaratra.
- Razafindraibe M, Kuhlman AR, Rabarison H, Rakotoarimanana V, Rajeriarison C, Rakotoarivelo N, Randrianarivony T, Rakotoarivony F, Ludovic R, Randrianasolo A, Bussmann RW. 2013. Medicinal plants used by women from Agnalazaha littoral forest (Southeastern Madagascar). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9:13
- Razafindrazaka RM. 2012. Les plantes sauvages les plus utilisées dans la Région Analamanga : Inventaire ethnobotanique dans les communes rurales d'Ankadinandriana, d'Ambohitrandriamanitra et de Miadanandriana. Mémoire CAPEN, Ecole Normale Supérieure, Université d'Antananarivo.
- Razaindray ML. 2008. Evaluation de l'importance de plantes médicinales et les autres produits secondaires. Cas du Fokontany Amindrabe, Commune Rurale d'Androy District de Lalangina Région de Haute Matsiatra. Mémoire de fin d'étude. Université de Fianarantsoa.
- Safidiniana A. 2018. Plantes médicinales des formations herbeuses de la commune rurale de Ramainandro, district de Faratsiho. Mémoire de licence professionnelle en Gestion de l'Environnement, Mention biologie, Institut d'Enseignement Supérieur Antsirabe-Vakinankaratra.
- Schmitt J P. 1971. Contribution à l'inventaire des plantes médicinales de Madagascar, ORSTOM, Section des plantes médicinales, V, Tananarive.
- Tida MAM. 1996. Contribution à l'inventaire forestière et à l'étude de la flore médicinale des relictives forestières de Tsinjoarivo. Mémoires de DEA, Faculté des Sciences Université d'Antananarivo.
- Vonimboahirana CG. 2008. Contribution à l'étude des plantes à usage multiple cas de village d'Andohanisoa, Commune rurale de Miarinarivo, District d'Ambalavao, Région Haute-Matsiatra. Mémoire DTS en Environnement, Institut des Sciences et Techniques de l'Environnement, Université de Fianarantsoa.
- Wiederkehr S, Thiébaud L, Callmander MW, Wohlhauser S, Kupfer P. 2005. Pharmacopée et médecine traditionnelle dans la péninsule de Masoala. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*. Tome 128.
- Yvon C, Chabouis L, Chabouis F. 1970. Végétaux et groupements végétaux de Madagascar et des Mascareignes, Tome 1. Bureau pour le Développement de la Production Agricole. Antananarivo.
- Yvon C, Chabouis L, Chabouis F. 1970. Végétaux et groupements végétaux de Madagascar et des Mascareignes, Tome 2. Bureau pour le Développement de la Production Agricole. Antananarivo.
- Yvon C, Chabouis L, Chabouis F. 1970. Végétaux et groupements végétaux de Madagascar et des Mascareignes, Tome 3. Bureau pour le Développement de la Production Agricole. Antananarivo.
- Yvon C, Chabouis L, Chabouis F. 1969. Végétaux et groupements végétaux de Madagascar et des Mascareignes, Tome 4. Bureau pour le Développement de la Production Agricole. Antananarivo.
- Zitt F. 2000. Etude préliminaire à l'élaboration du programme de valorisation du Katrafay (*Cedrelopsis grevei*) et des plantes médicinales de la région de Fort-Dauphin - CNRE, Antananarivo.