



MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN

PROGRAMME
DE RECHERCHE
ET DE CONSERVATION
MADAGASCAR

A person wearing a white lab coat is shown in profile, looking through a magnifying glass at a plant specimen. The specimen has large, green, elongated leaves. The background is a room with light blue walls and a window with yellow curtains. The overall scene is brightly lit.

HIGH
LIGHTS
2024



**MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN**

**PROGRAMME
DE RECHERCHE
ET DE CONSERVATION
MADAGASCAR**

Ce document a été rédigé par
le Programme de Recherche et de Conservation de la
Nature du Missouri Botanical Garden à Madagascar.

Son contenu n'engage en aucun cas la responsabilité
des autres institutions, partenaires du programme, qui
peuvent y être citées

**HIGH
LIGHTS
2024**

Photo en couverture
Vanona RAFAM'ANDRIANJAFY
Séance d'identification dans les locaux
du MBG Madagascar

Sommaire

INTRODUCTION

1

Mots du Représentant Permanent
Christian CAMARA
Missour Botanical Garden Madagascar

2

Resumé exécutif
Ce document mets en avant les expertises et réalisations majeures de MBG Madagascar pour l'année 2024

MOBILISATION DE RESSOURCES

23

9 milliards d'Ariary mobilisés en 2024
Les principaux sources de revenus de MBG Madagascar et nos partenaires institutionnels

24

180 collaborateurs sur tout le pays
Répartition de nos collaborateurs sur nos onze aires protégées et notre bureau national



AUGMENTATION

3

de la superficie des Aires Protégées
L'acquisition volontaire de terres dégradées : un levier stratégique pour renforcer l'intégrité écologique à Ankarabolava-Agnakatrika



MAINTIEN

5

des revenus des populations locales
À Pointe à Larrée, une innovation qui allie conservation et entrepreneuriat local grâce à une espèce envahissante



AMÉLIORATION

9

de la perception de la forêt par les communautés
À Analavelona, forêt sacrée, la valorisation des graines autochtones financent l'éducation, restaurent les paysages et renforcent l'adhésion communautaire.



RENFORCEMENT

11

de la protection des bois précieux en utilisant l'IA
L'utilisation de l'intelligence artificielle optimise l'identification et la traçabilité des bois précieux, renforçant l'application de la CITES et la protection des espèces.



RENFORCEMENT

15

de la conservation des espèces d'arbres orphelines
Sauver les arbres oubliés de Madagascar : un projet pour les espèces orphelines menacées



RENFORCEMENT

17

de la connaissance et de la conservation des orchidées
À la recherche des orchidées perdues : la mission de MBG Madagascar pour préserver un trésor en péril



DÉVELOPPEMENT

21

des connaissances sur les inselbergs
Les inselbergs abritent des adaptations végétales remarquables mais restent sous-protégés et menacés, exigeant une conservation prioritaire.

PAROLES D'EXPERT

7

L'inventaire floristique, pilier central de la mission de MBG Madagascar
Richard RANDRIANAIVO
Botaniste sénior, Responsable des Inventaires Floristiques MBG Madagascar

8

Plantes à senteurs de Madagascar: usages traditionnels et enjeux pour la conservation
Tabita RANDRIANARIVONY
Ethnobotaniste, MBG Madagascar

13

Sauvegarder la flore de Madagascar grâce à la Liste rouge
Nadiah MANJATO
Botaniste sénior, MBG Madagascar

14

Trouver l'équilibre du feu pour préserver les bois de tapia
Brice FUNK LEE
Responsable de site, Aire Protégée Ibity

19

LA RELÈVE EST EN MARCHÉ

Nous donnons la parole aux botanistes de demain, garants de la transmission des connaissances et de la conservation de la biodiversité du pays



MOTS DU REPRESENTANT PERMANENT

Chers partenaires, chers collègues,

L'année 2024 a été une période de profondes transformations, marquée par la résilience et l'engagement du Programme de Recherche et de Conservation de la Nature du Missouri Botanical Garden à Madagascar. Dans un contexte national et mondial de plus en plus exigeant pour toutes nos activités et particulièrement pour la recherche scientifique, confronté à la raréfaction des financements, aux contraintes logistiques et à l'instabilité environnementale, nos équipes ont poursuivi avec détermination leur mission qui est de « Découvrir et partager les connaissances sur les plantes et leur environnement afin de préserver et d'enrichir la vie ».

Malgré ces défis, nos résultats témoignent d'une forte capacité d'adaptation et d'innovation. Nous avons poursuivi la restauration écologique d'Ankarabolava-Agnakatrika par l'acquisition volontaire de terres dégradées, développé des solutions économiques durables à Pointe-à-Larrée autour du Melaleuca quinquenervia, renforcé la conservation d'espèces menacées — des arbres orphelins aux orchidées endémiques — et appliqué des outils scientifiques modernes, comme l'intelligence artificielle et la spectroscopie, pour la traçabilité des bois précieux.

Ces actions, soutenues par nos partenaires institutionnels, scientifiques et communautaires, confirment la pertinence de notre approche intégrée, qui combine recherche, conservation et développement local. Le MBG à Madagascar reste un acteur de référence, tant pour la rigueur scientifique de ses travaux que pour sa capacité à inscrire la science dans la réalité sociale et humaine.

L'année 2024 a aussi marqué un changement important dans la gouvernance du Programme. Après une carrière remarquable, le Dr Pete Lowry avait pris sa retraite de son poste de Directeur du Programme Afrique et Madagascar, laissant un héritage scientifique et humain exceptionnel. Nous avons eu le plaisir d'accueillir son successeur, le Dr Tariq Stévar, dont l'expérience, la rigueur et l'ouverture insufflent un nouvel élan à nos actions, tout en poursuivant les valeurs et la mission portées par le MBG.

Au-delà des projets et résultats, 2024 illustre la force d'une communauté de passion et de conviction. Chercheurs, techniciens, partenaires, communautés locales et jeunes scientifiques malgaches ont uni leurs efforts pour démontrer qu'il est possible de faire progresser la science malgré les incertitudes et de transformer les défis en opportunités d'apprentissage et d'innovation.

Je remercie profondément nos partenaires, bailleurs, et toutes les équipes du MBG pour leur engagement quotidien. Une mention particulière va à notre siège social, à St. Louis, Missouri, USA pour son soutien indéfectible et sa confiance. Que chacun y trouve la reconnaissance de sa contribution à une œuvre commune : bâtir un avenir durable pour Madagascar, où la nature et l'humanité se renforcent mutuellement

Christian Camara
Missouri Botanical Garden - Madagascar

RESUMÉ EXÉCUTIF

Taxonomie et protection ciblée des plantes

MBG Madagascar place la taxonomie, et le travail des botanistes, au cœur de ses actions. Le programme fait partie de l'Autorité scientifique de la Liste rouge de l'UICN pour Madagascar, à travers le GSPM, et mène continuellement des inventaires qui alimentent les herbiers nationaux et internationaux ainsi que les plus grandes bases de données sur les plantes du pays ; Tropicos et MadCat.

Les connaissances se traduisent par la conservation ciblée des espèces. La conservation ex-situ et la gestion d'une banque de graines d'orchidées à travers un réseau d'ombrières, la production de graines et l'identification; la conservation des espèces orphelines pour préserver les espèces menacées qui ne se trouvent pas dans les aires protégées ; le développement d'outils utilisant l'Intelligence Artificielle pour faciliter l'identification et la traçabilité des bois précieux ; ou encore l'existence de spécialités et groupes de travail thématique comme pour les inselbergs.

Aires protégées : innovations et résultats de terrain

MBG Madagascar appuie la mise en œuvre de conservation communautaire, fondée sur des collaborations étroites tous les acteurs locaux. Cette co-construction — accords locaux, planification participative, partage de données et renforcement des capacités — assure la légitimité des décisions, l'équité des bénéfices et la durabilité des actions. Des initiatives innovantes sont développées pour compléter les actions de conservation. À Ankarabolava-Agnakatrika, l'acquisition volontaire de terres dégradées reconnecte les fragments forestiers et renforce l'intégrité de l'aire protégée. À Pointe à Larrée, la lutte contre la plante envahissante

Melaleuca quinquenervia se transforme en opportunité par le développement de la filière de « charbon vert ». À Analavelona, la collecte et la vente de graines d'arbres autochtones du sud du pays permet d'appuyer l'éducation et a amélioré la perception de la forêt, en tant que ressources à protéger, auprès des populations locales

Relève et experts engagés : une même dynamique

MBG Madagascar repose sur ses botanistes experts pour développer les connaissances et apporter des innovations dans la conservation des plantes et de leurs habitats. Mener les activités d'inventaire floristique, base de toutes recherches scientifiques, conduire les évaluations des menaces selon la liste rouge de l'UICN, avec toutes les rigueurs scientifiques que cela exige, repenser la gestion des feux pour assurer la préservation de tous les habitats, ou encore capturer les senteurs des plantes et mieux connaître leurs utilisations pour mieux les conserver.

Sous un autre angle, la formation des botanistes, et autres scientifiques, de demain est une priorité pour MBG Madagascar afin d'assurer la pérennité de ses actions scientifiques et de conservation. Les experts de MBG Madagascar, avec ses partenaires nationaux et internationaux, encadre et permet à des étudiants en master ou en doctorat de contribuer réellement sur le terrain, pas uniquement sur la biologie et l'écologie végétale mais également sur d'autres thèmes comme la primatologie.



AUGMENTATION

de la superficie de l'Aire Protégée

Projet d'acquisition volontaire de terres dégradées
à Ankarabolava Agnakatrika



Photo:
Fidy RATOVOSON
Vue aérienne d'une parcelle dégradée avec des
repiquages d'arbres indigènes

53 PARCELLES

dégradées acquises

87,7 HA

de terrains dégradés acquises

8,44 HA

de terrains récemment intégrés
restaurés

39.000

plantules repiquées

36 ESPÈCES

d'arbres indigènes plantées

L'acquisition volontaire de terres dégradées : un levier stratégique pour renforcer l'intégrité écologique à Ankarabolava-Agnakatrika

Dans le sud-est de Madagascar, MBG Madagascar met en œuvre une approche novatrice pour faire face à la fragmentation et à la vulnérabilité écologique de l'aire protégée d'Ankarabolava-Agnakatrika. À travers l'acquisition volontaire de terres dégradées auprès de propriétaires locaux, l'objectif est clair : restaurer les paysages forestiers, reconnecter les fragments isolés et réduire les pressions périphériques (incendies, vents desséchants, espèces invasives) qui menacent cette forêt humide relictuelle, seule représentante de ce type d'écosystème dans le district de Vangaindrano. Cette stratégie ne se limite pas à l'achat de terrains. Elle vise à accroître la viabilité à long terme de la biodiversité locale tout en respectant les droits et

besoins des communautés riveraines. En sélectionnant des terres non productives et non conflictuelles, le projet agit en synergie avec les habitants pour une conservation durable et socialement équitable.

Ce projet est mis en œuvre par le Missouri Botanical Garden avec le soutien financier du World Land Trust, dans le cadre de son programme d'acquisition foncière pour la conservation des écosystèmes critiques.

Un processus communautaire rigoureux, de la sélection à la restauration

L'acquisition foncière se fait à travers des appels diffusés par radio et des réunions villageoises. Les terrains proposés doivent être adjacents à l'aire protégée, libres de tout litige, et non productifs. Chaque transaction est vérifiée pour s'assurer de

son caractère volontaire et éthique, évitant toute vente sous contrainte économique. Dans un deuxième temps, les terres acquises seront intégrées juridiquement à l'aire protégée par décret national.

La restauration écologique est portée par les communautés elles-mêmes. Dix pépinières communautaires ont été installées à proximité des zones à restaurer. Elles produisent localement des plantules issues de semences récoltées dans la forêt protégée, ciblant des espèces indigènes sélectionnées pour leur valeur écologique (espèces pionnières, nourricières pour les lémuriens, ou rares et surexploitées). La restauration suit un protocole rigoureux : préparation des sols, plantation à densité contrôlée, entretien, suivi de la survie et de la croissance. Ce travail rémunéré permet aussi

d'impliquer activement les populations locales dans la protection de leur patrimoine naturel.

Une action durable au service de la biodiversité et des communautés

Porté par une équipe locale expérimentée, soutenue par le Missouri Botanical Garden, ce projet s'inscrit dans une vision à long terme de résilience écologique, d'autonomisation communautaire et de réplique à plus grande échelle. Il s'agit de l'un des plus vastes projets de restauration reconstructive jamais entrepris à Madagascar. Grâce à un suivi rigoureux et à un dialogue constant avec les parties prenantes, cette initiative entend renforcer l'intégrité des aires protégées tout en réconciliant conservation et développement local.



MAINTIEN

des revenus des populations locales

Projet de production de charbon écologique
de *Melaleuca quinquenervia*



 **UK International
Development**
Partnership | Progress | Prosperity



Photo:
Vanona RAFAM'ANDRIANJAFY
Sacs de charbons écologiques de *Melaleuca
quinquenervia* transportés par cannote vers
Saonierana Ivongo



41,4 HA

de parcelles envahies nettoyées

819 MÉNAGES

sensibilisés et impliqués dans la
lutte contre le Niaouli

38 CHARBONNIERS

convertis dans la production de charbon
vert

1425 SACS

de charbon vert produits

À Pointe à Larrée, une innovation qui allie conservation et entrepreneuriat local grâce à une espèce envahissante

Sur la côte Est de Madagascar, la Nouvelle Aire Protégée (NAP) de Pointe à Larrée abrite des écosystèmes côtiers rares — forêts littorales, marais, forêts marécageuses — qui regorgent d'une biodiversité unique. Malheureusement, cette richesse naturelle est menacée par une espèce envahissante : *Melaleuca quinquenervia*, aussi appelé niaouli.

Originaire d'Australie, le *Melaleuca quinquenervia* prolifère rapidement après les feux de brousse et assèche les zones humides par une forte évapotranspiration. Il forme des peuplements denses, étouffe les espèces indigènes, et favorise les incendies, altérant profondément l'équilibre écologique du site.

Face à cette menace, un projet novateur a vu le jour grâce à un partenariat entre MBG Madagascar, la coopérative locale SAMY ANTSIKA, la Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable (DREDD Analanjirofo), la Direction Régionale de l'Industrie et du Commerce (DRIC Analanjirofo), et avec le soutien de la Darwin Initiative. L'objectif est de transformer cette espèce nuisible en ressource économique durable via la production de charbon vert.

Une valorisation innovante du niaouli

Pour faire du *Melaleuca quinquenervia* une ressource utile, le projet a introduit des techniques de carbonisation améliorée, telles que les fours en tambour métallique et les fours rectangulaires à cheminée (Technique CASAMANCE). Le président de la coopérative SAMY ANTSIKA a pu bénéficier

d'une formation en Afrique sur ces procédés modernes, avant de transmettre les acquis aux charbonniers locaux.

Ces techniques sont plus productives que les méthodes traditionnelles : elles permettent de mieux contrôler la combustion, de réduire les pertes de bois et d'obtenir un charbon de meilleure qualité. Elles présentent aussi l'avantage de permettre la récupération du vinaigre de bois, un sous-produit réutilisable, notamment en agriculture, comme répulsif naturel.

Grâce à cette approche, le charbon vert de niaouli est devenu une alternative crédible, à la fois économique pour les familles et bénéfique pour la biodiversité.

Un appui structurant pour la commercialisation

Pour garantir la réussite économique de cette filière innovante, le projet a bénéficié de l'appui de la Direction Régionale de l'Industrie et du Commerce (DRIC) Analanjirofo, qui a accompagné la coopérative SAMY ANTSIKA dans l'élaboration d'un plan d'affaire, le renforcement des capacités en gestion, marketing et gouvernance, et la mise en place d'une stratégie de vente adaptée. Cette collaboration a permis à la coopérative de structurer ses opérations, de mieux négocier avec les points de vente, et de valoriser le charbon vert comme un produit local durable. Des infrastructures et équipements commerciaux ont également été installés : entrepôts, barque de transport, points de vente, mobilier, conditionnement... renforçant ainsi la chaîne de valeur autour du charbon de niaouli



PAROLES D'EXPERT

L'inventaire floristique, pilier central de la mission de MBG Madagascar

Richard RANDRIANAIVO
Botaniste sénior, Responsable des Inventaires Floristiques, MBG Madagascar

L'inventaire floristique, fondement du travail de MBG Madagascar

Chaque mission de terrain conduite par MBG Madagascar intègre systématiquement des inventaires floristiques et la collecte de spécimens botaniques. Ces activités permettent de documenter la richesse végétale, d'identifier des espèces rares ou nouvelles et de soutenir les efforts de conservation. Chaque spécimen est accompagné de données précises (localisation, habitat, écologie), puis traité et intégré dans une collection d'herbiers.

Les herbiers, instruments de diffusion scientifique mondiale

MBG Madagascar entretient une collaboration active avec les herbiers nationaux (TAN) et internationaux (MO, P, etc.). Ces institutions conservent les spécimens, assurent leur accessibilité à la communauté scientifique, et soutiennent les travaux taxonomiques. En 2024, plus de 14500 échantillons ont été envoyés, renforçant les échanges scientifiques et la visibilité de la flore malgache à l'échelle mondiale.

Gestion des plus grandes bases de données sur les plantes de Madagascar

MBG Madagascar est responsable des deux

principales bases de données sur la flore malgache : Tropicos et Madagascar Catalogue (MadCat). En 2024, près de 5000 nouvelles collections ont été intégrées et plus de 2000 pages espèces mises à jour. Ces plateformes, en accès libre, sont des outils de référence pour les chercheurs, étudiants et gestionnaires d'aires protégées.

Des publications scientifiques qui enrichissent les connaissances

Les données issues des inventaires conduisent à la découverte d'espèces nouvelles ou à des révisions taxonomiques. En 2024, plusieurs publications ont ainsi renforcé la documentation scientifique sur les Orchidées, les Rubiacées et d'autres groupes emblématiques.

Former et impliquer les communautés dans la connaissance botanique

MBG Madagascar transmet les savoirs liés à la recherche botanique aux membres des communautés riveraines : identification d'espèces, suivi phénologique, collecte et conservation. Ces formations enracinent durablement la production scientifique dans les territoires.



PAROLES D'EXPERT

Plantes à senteurs de Madagascar : usages traditionnels et enjeux pour la conservation

Tabita RANDRIANARIVONY
Ethnobotaniste, MBG Madagascar

Photo: Fortunat RAKOTOARIVONY Tabita RANDRIANARIVONY, droite, et Roger Lala ANDRIAMIARISOA durant la mission de capture des senteurs des plantes à Ibity

Les senteurs, une richesse vitale

Les plantes aromatiques ne sont pas seulement des éléments esthétiques : elles assurent une fonction clé pour la biodiversité et la culture. Elles attirent les pollinisateurs, favorisent la dispersion des graines et repoussent certains ennemis. Pour les communautés, elles s'intègrent dans la vie quotidienne : préparation de remèdes, alimentation, cosmétiques et cérémonies spirituelles. Madagascar se distingue particulièrement avec près de 1 472 espèces odorantes, dont plus de 70 % sont endémiques.

Une démarche scientifique ancrée dans le terrain

L'étude menée combine rigueur scientifique et traditions locales. Grâce à la technique du « Dynamic Headspace Sampling », les chercheurs capturent les composés volatils directement sur les fleurs, sans solvant, afin d'analyser leur parfum. Ces observations de terrain sont complétées par des enquêtes auprès des populations, qui transmettent des savoirs précieux sur l'utilisation et la valeur symbolique des plantes. Cette double approche éclaire les liens entre diversité chimique et pratiques culturelles.

Des usages médicaux et spirituels profondément ancrés

Les résultats confirment l'importance thérapeutique des plantes parfumées. Elles sont couramment employées contre les troubles respiratoires et pour leurs propriétés anti-inflammatoires, souvent transformées en huiles essentielles. D'autres usages s'inscrivent dans la sphère spirituelle : la résine de *Canarium madagascariense* est ainsi brûlée pour communiquer avec les esprits lors des rituels, renforçant le lien entre nature, croyances et identité collective.

Vers un avenir durable pour la conservation

L'étude met en évidence le potentiel économique de la valorisation des senteurs. Leur exploitation raisonnée pourrait contribuer au financement des aires protégées, tout en respectant les traditions locales. En explorant cette richesse encore méconnue, Madagascar dispose d'un atout unique pour allier conservation de la biodiversité, développement communautaire et transmission des savoirs.



AMÉLIORATION de la perception de la forêt par les communautés

Projet Graines pour l'éducation



**UK International
Development**
Partnership | Progress | Prosperity



Photo:
Vanona RAFAM'ANDRIANJAFY
Les parties prenantes lors de l'atelier de restitution
des résultats du projet à Sakaraha



04 ÉCOLES

primaires publiques appuyées

08 ENSEIGNANTS

FRAM pris en charge

97,3%

de réussite scolaire

133 KG

de graines d'arbres autochtones
vendues

16,35 M MGA

de recettes générées

250 HA

de paysages dégradés restaurés

Alandraza Agnalavelo : une inspiration pour les territoires riches en biodiversité et en cultures vivantes.

Forêt sacrée, refuge de biodiversité et pilier culturel, la forêt d'Analavelona s'impose aujourd'hui comme un exemple vivant de valorisation communautaire et de restauration écologique.

Un écosystème unique à la croisée des enjeux culturels, écologiques et économiques

La forêt d'Analavelona, classée aire protégée en 2015, est l'un des derniers vestiges des formations végétales rares du sud-ouest malgache. Elle abrite plus de 690 espèces de plantes, dont 22 menacées et 6 endémiques à Analavelona, ainsi que 7 espèces de lémurins. Pour les communautés Bara, cette forêt est sacrée : elle est le lieu des esprits des ancêtres, de cérémonies pour appeler la pluie, et un

pilier identitaire fondamental.

Au-delà de sa richesse biologique et culturelle, Analavelona joue un rôle économique crucial : source de plusieurs rivières, elle irrigue 1200 ha de rizières et alimente près de 500 ménages en eau.

Un projet innovant : graines pour l'éducation et conservation communautaire.

C'est dans cette forêt unique que le projet DI SEEDS – Graines pour l'éducation, financé par la Darwin Initiative, a été mis en œuvre par MBG Madagascar et l'ONG VIHY, en partenariat avec les communautés locales. Le projet propose un modèle innovant : utiliser la collecte et la vente de graines d'arbres autochtones pour financer l'éducation, renforcer les capacités locales et restaurer des paysages dégradés.

Cette approche transforme la perception de la forêt : elle devient une source de revenus, un investissement pour l'avenir des enfants, et un levier de restauration écologique à échelle nationale.

Une évolution forte de la perception locale

Les enquêtes sociales réalisées en 2023 et 2025 montrent une transformation profonde de la relation entre les communautés et la forêt d'Analavelona. Dès le début du projet, la forêt était perçue comme sacrée, source de pluie, de biodiversité et d'identité culturelle. Trois ans plus tard, cette perception s'est enrichie d'une fierté collective : la forêt est devenue un vecteur de développement local, source d'emplois, et pilier de l'éducation.

Il convient de souligner que l'évaluation rigoureuse de cette évolution a été rendue possible grâce à

l'expertise en ethnobotanique de MBG Madagascar, qui a permis de recueillir, analyser et contextualiser les données qualitatives issues des enquêtes sociales, en lien étroit avec les représentations culturelles et les usages traditionnels.

Aujourd'hui, la quasi-totalité des habitants – bénéficiaires comme non-bénéficiaires – soutiennent la protection stricte de la forêt, y compris les restrictions sur la coupe, la chasse et la collecte de miel, perçues comme nécessaires au maintien des bénéfices écologiques et sociaux du projet.



RENFORCEMENT

de la protection des bois précieux en utilisant l'IA

Projet Gestion Durable Diospyros et Dalbergia
(G3D)



Photo:
Hasina RAKOUTH
Utilisation de l'outil LUCID pour l'identification sur
pied d'une espèce de diospyros



135 PERSONNES

formées (dont 58 OPJ du MEDD, 11
agents des douanes)

144 ESPÈCES

de *Diospyros* et de *Dalbergia*
traitées pour l'outil LUCID

≈90%

des espèces de bois précieux de
Madagascar dans les collections

05 LABORATOIRES

mises en place (taxonomie,
anatomie, sciences du bois, ...)

33 DISTRICTS

concernés répartis sur 15 régions

Un contexte exigeant pour la conservation des bois précieux

Madagascar abrite une diversité exceptionnelle de bois précieux, notamment ceux des genres *Dalbergia* (bois de rose et palissandre) et *Diospyros* (ébène). Face à une exploitation historique excessive, notamment dans les aires protégées, la CITES a inscrit ces genres à l'Annexe II, imposant des conditions strictes d'exportation. Cette réglementation exige une identification fiable des espèces, condition indispensable à la lutte contre les trafics et à la définition d'avis de commerce non préjudiciable (ACNP).

Le projet G3D : renforcer la connaissance et le contrôle

Le projet G3D, financé par l'Union Européenne, vise à doter Madagascar d'outils scientifiques,

technologiques et humains pour améliorer la gestion et la traçabilité des bois précieux. Ses objectifs incluent la clarification taxonomique, la création de collections de référence, la mise en place de laboratoires spécialisés, et le développement d'outils d'identification utilisables sur le terrain comme en laboratoire.

Lucid : Deux clés interactives pour identifier les arbres sur pied

Développées pour 56 espèces de *Dalbergia* et 88 espèces de *Diospyros*, les clés d'identification Lucid permet une reconnaissance sur pied, même en absence de fleurs ou fruits. Cette clé multi-accès repose sur des caractères morphologiques et écogéographiques, enrichis d'illustrations et d'un glossaire. Elle offre une interface intuitive utilisable hors ligne sur ordinateur, tablette ou smartphone.

Les tests ont montré des taux de reconnaissance de 75 à 100 % selon les espèces et la clé de genre utilisée.

Xylorix : une application d'intelligence artificielle pour le bois

L'application mobile Xylorix Inspector repose sur la reconnaissance macroscopique des coupes transversales de bois à l'aide d'un modèle d'intelligence artificielle. Elle permet d'identifier certaines espèces de bois précieux à partir de simples photos, avec un taux de réussite allant jusqu'à 100 % pour certaines essences. Rapide et simple d'utilisation, l'outil est prometteur pour les contrôles en douane ou en forêt.

La SPIR : la spectroscopie infrarouge au service de l'identification

La SPIR (Spectroscopie Proche Infrarouge) permet de discriminer les espèces à partir de la signature spectrale de leurs feuilles ou de leur bois. Les modèles développés ont permis d'identifier avec plus de 78 % de précision 15 espèces de *Diospyros*. Cette méthode rapide, non-destructive et adaptable à des échantillons humides est en cours de test pour une utilisation sur le terrain via smartphone.

Marqueurs génétiques : tracer l'origine du bois

Enfin, l'utilisation de marqueurs microsatellites (SSR) a permis de distinguer des populations de *Dalbergia baronii* selon leur origine géographique. Cette approche moléculaire renforce la traçabilité des bois et ouvre la voie à une base de données génétique de référence



PAROLES D'EXPERT

Sauvegarder la flore de Madagascar grâce à la Liste rouge

Nadiah MANJATO
Botaniste sénior, MBG Madagascar

Une flore exceptionnelle en péril

Madagascar, sanctuaire unique de biodiversité, abrite environ 12 200 espèces de plantes vasculaires, dont plus de 82 % endémiques. Cette richesse, remarquable mais fragile, subit de fortes pressions : destruction et fragmentation d'habitats, feux récurrents, exploitation non durable. Connaître, classer et suivre les risques d'extinction est désormais prioritaire pour enrayer l'érosion de la diversité végétale et prendre des décisions de gestion efficaces.

MBG Madagascar membre de l'autorité scientifique de l'UICN à Madagascar

MBG Madagascar contribue à l'Autorité de la Liste rouge via le Groupe des Spécialistes des Plantes de Madagascar (GSPM), qui célèbre ses 25 ans. Créé pour faire avancer l'Objectif 2 de la Stratégie mondiale pour la conservation des plantes (GSPC) et l'Objectif 4 du Cadre mondial pour la biodiversité (GBF), le GSPM relève de la Commission de sauvegarde des espèces (CSE) de l'UICN. Il réunit 90 experts d'universités, centres de recherche, ONG et organisations internationales, mobilisés pour améliorer la connaissance, la conservation et la valorisation de la flore.

L'équipe du MBG a été parmi les premières formées aux standards UICN d'évaluation du risque d'extinction, afin d'attribuer des statuts robustes et d'alimenter les priorités d'action.

Un jalon franchi : 42 % de la flore évaluée

À ce jour, 5 038 espèces végétales malgaches sont publiées sur la Liste rouge, soit 42 % de la flore vasculaire connue, dont près de 3 000 arbres, 310 orchidées et 169 plantes aquatiques. Cet effort collectif constitue une étape structurante du cycle de conservation. Mais l'évaluation n'est qu'un début : elle doit se traduire par des plans et des mesures opérationnelles. Le nombre d'espèces évaluées dépasse encore largement celui des espèces dotées de plans, d'où l'urgence d'accélérer la mise en œuvre.

Des résultats convertis en actions concrètes

Les évaluations alimentent déjà des plans de conservation, des programmes de restauration et des interventions de terrain. Elles soutiennent la création de banques de semences, l'*ex-situ* et la reconstitution d'habitats, orientent la gestion des aires protégées, guident les financements et renforcent la sensibilisation des décideurs et des communautés.



PAROLES D'EXPERT

Trouver l'équilibre du feu pour préserver les bois de tapia

Brice FUNK LEE
Responsable de site, Aire Protégée Ibity

Un écosystème unique et menacé

Les bois de tapia de l'Ibity, dans les hautes terres centrales de Madagascar, abritent une flore endémique exceptionnelle dominée par *Uapaca bojeri*. Pourtant, leur régénération naturelle reste faible, avec un taux de reprise inférieur à 10 %. La population de tapias vieillit et la fragmentation des habitats s'intensifie, menaçant la survie de cet écosystème.

Le rôle ambigu du feu

Le feu joue un rôle paradoxal. Trop de feux répétés détruisent les jeunes pousses et fragilisent la biodiversité, tandis que l'absence totale de feu entraîne une accumulation de biomasse augmentant le risque d'incendies. L'enjeu est de définir un régime adapté aux besoins écologiques des bois de tapia. Les suivis réalisés sur des parcelles permanentes permettent de mesurer les effets de différents régimes sur la régénération.

Stratégies concrètes de gestion

Pour relever ce défi, plusieurs méthodes ont été expérimentées. Des pare-feu brûlés sont installés dans des zones stratégiques, les espèces invasives comme le pin sont éradiquées et des campagnes de

sensibilisation limitent les feux de fin de saison. Ces actions s'accompagnent du renforcement de la surveillance, de l'application de la loi et de la valorisation des graminées locales, utilisées en artisanat ou comme alimentation du bétail, afin de réduire la dépendance aux feux incontrôlés.

Science et savoirs locaux

L'approche scientifique s'appuie également sur les connaissances des communautés. Les images satellites cartographient les zones sensibles, tandis que les savoirs traditionnels fournissent des repères sur les pratiques et les périodes critiques. De ce croisement émergent des solutions mieux adaptées. La recherche appliquée, notamment sur les interactions entre feu et régénération, reste essentielle pour améliorer les pratiques de gestion.

Vers une vision durable

L'objectif n'est pas d'éradiquer les feux, mais de les intégrer dans une stratégie de conservation. Un régime de feu proche du cycle naturel peut favoriser la régénération des tapias tout en protégeant la biodiversité. Ce défi écologique et social appelle une implication continue de toutes les parties prenantes pour garantir la pérennité de l'aire protégée d'Ibity.



RENFORCEMENT

de la conservation des espèces d'arbres menacées et orphelines

Projet Conservation des espèces d'arbres malgaches menacées et orphelines par leur intégration dans des projets de reboisement et de restauration.



Photo:
Vanona RAFAM'ANDRIANJAFY
Des pépiniéristes qui effectuent le suivi
phénologique des espèces cibles dans la forêt
d'Ankafobe



48 ESPÈCES
orphelines relocalisées

907 ARBRES
inventoriés

243 SPÉCIMENS
botaniques collectés

29281 GRAINES
collectées

1587 PLANTULES
produites en pépinière

Sauver les arbres oubliés de Madagascar : un projet pour les espèces menacées et orphelines

Le projet «Conservation des espèces d'arbres malgaches menacées et orphelines par leur intégration dans des projets de reboisement et de restauration», porté par MBG Madagascar, a pour objectif de réduire le risque d'extinction d'au moins vingt espèces d'arbres classées en danger critique (CR) ou en danger (EN), non présentes dans aucune aire protégée. Ces espèces, appelées «orphelines», échappent aux approches classiques de conservation. Dans un contexte où la création de nouvelles aires protégées est difficile, le projet propose une solution novatrice : intégrer ces espèces dans des initiatives de reforestation.

Quelles sont les espèces orphelines?

Il s'agit de plantes menacées et absentes du réseau d'aires protégées, souvent confinées à de petits fragments forestiers isolés. Ces milieux sont très exposés à la déforestation, aux incendies ou à la surexploitation. Sans intervention, ces espèces risquent de disparaître sans être ni protégées, ni conservées, en collection vivante ou en banque de graines.

Une approche innovante au service de la conservation

Le projet propose une stratégie complémentaire en plaçant les espèces orphelines au cœur des programmes de reboisement locaux. Il s'inscrit dans les engagements du gouvernement malgache pour restaurer 4 millions d'hectares d'ici 2030. Il s'appuie aussi sur le Global Biodiversity Standard (GBS), qui

valorise les plantations favorables à la biodiversité, notamment celles intégrant des espèces endémiques et menacées. L'approche allie ainsi conservation, reforestation et implication communautaire.

Une chaîne d'activités cohérente et participative

Le projet commence par l'analyse des données botaniques et la sélection des espèces prioritaires dans quatre régions. Une planification cartographique permet d'identifier les zones d'intervention. Après l'obtention des autorisations nécessaires, des ateliers régionaux sont organisés pour mobiliser les acteurs locaux, notamment les autorités, les gestionnaires d'aires protégées et les communautés.

Des missions de prospection sont menées dans des fragments forestiers non protégés, précédées de

réunions communautaires pour expliquer les objectifs et impliquer les populations. Des collecteurs locaux sont formés pour faire le suivi phénologique des espèces, collecter des graines de qualité et rechercher de nouveaux individus. Ces graines sont ensuite propagées dans des pépinières partenaires.

Les plants ainsi produits seront destinés à renforcer les populations sauvages dans leurs habitats naturels et/ou intégrés dans des collections vivantes pour la conservation *ex-situ* de l'espèce.

L'aspect le plus innovant du projet consiste à la vente des plantules aux partenaires œuvrant dans le domaine du reboisement et de la restauration écologique, et de soutenir financièrement les écoles situées à proximité des fragments de forêt non protégés, là où l'espèce a été relocalisée.



RENFORCEMENT

de la connaissance et de la conservation des orchidées

Projet de gestion d'une Banque de graines
d'orchidées



Photo:
Vanona RAFAM'ANDRIANJAFY
Une fleur d'*aeranthès grandiflora* à l'ombrière
d'Ankadibevava (Bureau du MBG Madagascar)

84%

Taux de survie des orchidées en
ombrières

253 GRAINES

stockées dans la banque de graines

111 ESPÈCES

stockées dans la banque de graines

123

échantillons floraux sous alcool

90 FLEURS

pollinisées (qui ont produit 43 fruits)

À la recherche des orchidées perdues : la mission de MBG Madagascar pour préserver un trésor en péril

La famille des orchidées est un groupe charismatique de la flore de Madagascar avec environ 1000 espèces, dont plus de 80% sont endémiques. Cette richesse floristique d'importance mondiale est aujourd'hui gravement menacée et requiert des actions urgentes de conservation. Pour répondre à cette urgence, MBG Madagascar met en œuvre une stratégie intégrée de conservation, combinant exploration, recherche taxonomique, conservation in/ex situ et transfert de compétences.

Sauvegarder les orchidées grâce à la banque de graines et aux ombrières

MBG a développé un dispositif de conservation ex situ reposant sur deux ombrières, une au bureau du MBG Madagascar et une autre au Parc Botanique et

Zoologique de Tsimbazaza. Ce dispositif prolonge les acquis du projet COMALO (2019–2022), qui a permis la création de deux banques de graines, la culture de centaines d'orchidées vivantes et l'évaluation de 226 espèces selon la Liste Rouge de l'UICN.

Les plantes sont suivies jusqu'à leur floraison, puis pollinisées à la main. Les graines obtenues sont collectées, traitées et stockées au congélateur. Ce travail est complété par la collecte d'échantillons floraux (en alcool), la saisie des données dans Tropicos et Epiphytic Orchid Project, et l'entretien rigoureux des plantes (traitements, rempotage, lutte antifongique).

Étude écologique approfondie de *Vanilla atsinananensis*

Endémique des forêts humides de l'Est, *Vanilla atsinananensis* est une espèce récemment décrite et évaluée comme En danger (EN). Connu sur deux sites seulement, avec moins de dix individus matures, ce taxon exceptionnel aux grandes fleurs (15 cm) fait l'objet d'un suivi intensif. MBG étudie sa phénologie, sa pollinisation, la dispersion de ses graines, et cherche à localiser de nouvelles populations. Un plan de conservation est en cours d'élaboration.

Des caméras PIICT pour percer les secrets de la pollinisation

Pour surmonter les défis liés à l'emplacement en hauteur des inflorescences (jusqu'à 20 mètres), MBG a recours aux caméras PIICT (Pollinator-Inter-

action Infrared-Continuous Tracking). Contrairement aux caméras pièges, ces dispositifs permettent de filmer en continu les fleurs situées en hauteur, avec une haute précision et sur de longues durées. Les vidéos obtenues sont en cours d'analyse pour identifier les pollinisateurs, déterminer leurs comportements, et documenter le succès reproductif de l'espèce.

Révision taxonomique du groupe *Bulbophyllum*

Le genre *Bulbophyllum* est le mieux représenté avec environ 200 espèces. Le genre est organisé en 21 sections dont *Lichenophylax*. Ce dernier fait l'objet d'une révision taxonomique avec pour objectifs la description d'espèces nouvelles, l'élaboration d'une clé d'identification, des illustrations botaniques et l'évaluation de leur statut de conservation. Ce travail s'appuie sur les herbiers nationaux, les bases de données et une mission de terrain ciblée.

LA RELÈVE EST EN MARCHÉ



RANDRIAMIARINJATOVO Kantoniaina
Master II en Biologie et Ecologie Végétale
Université d'Antananarivo

Mon travail de fin d'études m'a permis de m'impliquer pleinement dans un projet de recherche, en partenariat avec l'Université d'Antananarivo, l'Institut de Recherche pour le Développement et le Missouri Botanical Garden. L'étude porte sur la biologie de la pollinisation de *Vanilla atsinananensis* C.F. Andriam. & Pailler et l'évaluation de son risque d'extinction.

Dans ce cadre, j'ai analysé l'anthèse, observé les visiteurs floraux et leurs interactions avec la fleur (fréquence, durée, comportement). Ce travail m'a permis d'approfondir mes connaissances sur les interactions plantes-pollinisateurs, d'échanger avec des chercheurs issus de disciplines variées, de m'investir pleinement dans la recherche et de maîtriser l'utilisation des critères de l'UICN.



RASOATOMPOTIANALISOA Thominah
Master II en Biologie et Ecologie Végétale
Université d'Antananarivo

Dans le cadre de mon Master, en collaboration avec l'Université d'Antananarivo, le Missouri Botanical Garden (MBG) et le projet NSF (National Science Foundation), j'étudie la taxonomie du genre *Diospyros* de Madagascar.

Mon travail consiste à analyser la diversité morphologique et phylogénétique de ce groupe, afin de clarifier ses relations évolutives et d'actualiser sa systématique. Cette recherche me permet d'acquérir des compétences en identification botanique, en analyse phylogénétique et en gestion de données taxonomiques, tout en renforçant ma compréhension des enjeux de conservation liés à la flore endémique.



RANDRIANARISON Lala Janny
Master en biologie végétale
Université d'Antananarivo

Dans le cadre de mon master, en collaboration avec l'université d'Antananarivo et le Missouri Botanical Garden, j'ai étudié la révision taxonomique des *Bulbophyllum* de la section *Lichenophylax* à Madagascar.

Cette recherche a permis de réaliser une première révision des espèces constituant la section *Lichenophylax* et de déterminer les caractères qui différencient les différentes espèces, surtout observables sur les parties florales. Ces travaux m'ont apporté des compétences en analyse de données, d'entrer dans le monde de la recherche scientifique, m'ont donné un sens très accru de l'autonomie et m'ont fait comprendre l'importance du monde très vaste des orchidées et des espèces endémiques de Madagascar.



VOLOLONIRINA F. Francette
Doctorante en primatologie
Université d'Antananarivo

Dans le cadre de mon Doctorat, en collaboration avec l'Université d'Antananarivo, le Missouri Botanical Garden et la Washington University in St. Louis, j'ai étudié l'écologie comportementale du vari noir-et-blanc (*Varecia variegata*) dans la forêt de Vohibe entre décembre 2021 et février 2024.

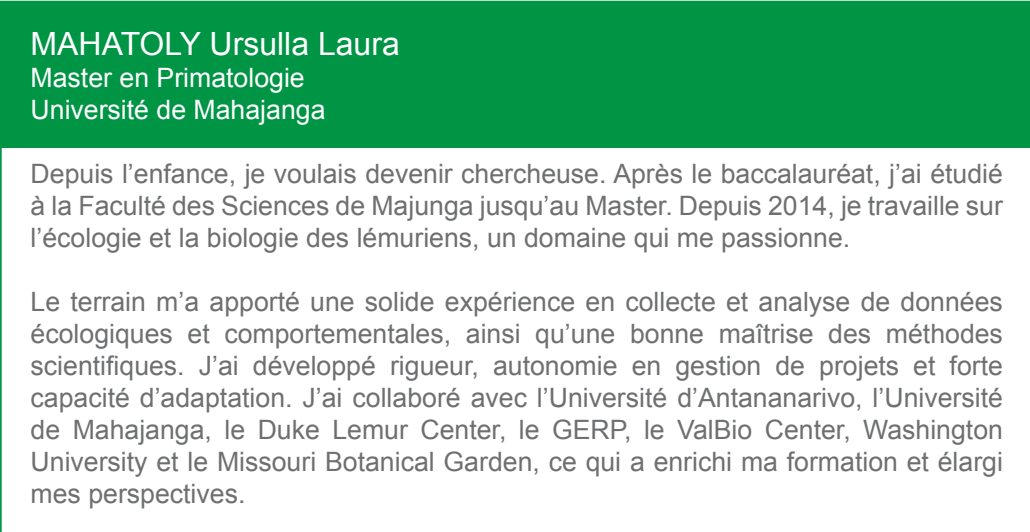
Cette recherche, publiée (doi.org/10.1007/s10764-024-00470-2), a permis d'analyser le processus d'habituation ainsi que l'influence de facteurs abiotiques (lune, météo, heures) et biotiques (sexe, fruits, reproduction) sur son comportement et l'utilisation de l'habitat. Ces travaux m'ont apporté des compétences méthodologiques, un sens accru de l'autonomie et une compréhension renforcée des enjeux de conservation.



RALISON Nomena Mirado
Master en biologie et écologie végétale
Université d'Antananarivo

Dans le cadre de mon master, ma recherche concerne la dynamique de la végétation post-incendie au sein de la Nouvelle Aire Protégée Ankafobe, en collaboration avec l'Université d'Antananarivo, l'Association Mampita et MBG Madagascar. L'objectif est de fournir aux gestionnaires des recommandations basées sur des données robustes et des analyses scientifiques pour les stratégies de gestion des feux. L'identification des espèces végétales résilientes aux incendies dans cette étude alimente le plan de restauration de l'écosystème.

J'ai pu développer mes compétences en collecte et analyse de données écologiques, reconnaître sur le terrain les espèces floristiques, et expérimenter des collaborations avec les acteurs locaux.



MAHATOLY Ursulla Laura
Master en Primatologie
Université de Mahajanga

Depuis l'enfance, je voulais devenir chercheuse. Après le baccalauréat, j'ai étudié à la Faculté des Sciences de Majunga jusqu'au Master. Depuis 2014, je travaille sur l'écologie et la biologie des Lémuriens, un domaine qui me passionne.

Le terrain m'a apporté une solide expérience en collecte et analyse de données écologiques et comportementales, ainsi qu'une bonne maîtrise des méthodes scientifiques. J'ai développé rigueur, autonomie en gestion de projets et forte capacité d'adaptation. J'ai collaboré avec l'Université d'Antananarivo, l'Université de Mahajanga, le Duke Lemur Center, le GERP, le ValBio Center, Washington University et le Missouri Botanical Garden, ce qui a enrichi ma formation et élargi mes perspectives.



DÉVELOPPEMENT

des connaissances sur les inselbergs



Photo:
Noro RAVOLOLOMANANA

100 INSELBERGS

malgaches visités de 2010 à 2025

3600 SPÉCIMENS

collectés

100 COLLECTIONS

de mousses

4000 PHOTOS

d'habitat, de menaces et de plantes

01 ESPÈCE

nouvelle (*Linderniella porembskii*)

05 PUBLICATIONS

scientifiques et 04 conférences
internationales

Les inselbergs : ces îlots rocheux anciens aux conditions extrêmes

Les inselbergs malgaches sont des affleurements granitiques ou gneissiques isolés, considérés comme de véritables “îles terrestres” formées il y a plusieurs millions d'années. Très présents sur le plateau central, ils figurent parmi les trois principaux foyers mondiaux de diversité végétale des inselbergs, aux côtés du Brésil et de l'Australie. Leur flore comprend des plantes adaptées à des conditions extrêmes, comme les succulentes, carnivores, orchidées terrestres et espèces résurrectionnelles, capables de survivre à une perte de 90 % d'eau avant de reverdir après réhydratation. Ces milieux constituent des laboratoires naturels d'adaptation biologique.

Une diversité floristique exceptionnelle insoupçonnée

Les inventaires montrent que les inselbergs regroupent plus de 1 100 espèces de plantes vasculaires, soit 10 % de la flore malgache, avec environ 70 % d'endémisme. On y recense aussi 445 genres (dont 12 % endémiques) et 132 familles de plantes vasculaires, incluant trois familles endémiques. Les Orchidaceae, Asteraceae, Cyperaceae et Euphorbiaceae dominent, aux côtés de genres riches comme *Cynorkis*, *Euphorbia*, *Cyperus*, *Aloe* et *Kalanchoe*. Certaines espèces, comme *Coleochloa setifera* et *Styppeiochloa hitchcockii*, forment de vastes tapis végétaux caractéristiques. Ces formations abritent souvent des espèces très localisées, parfois restreintes à un seul inselberg.

MBG Madagascar, 15 années de recherche sur les inselbergs

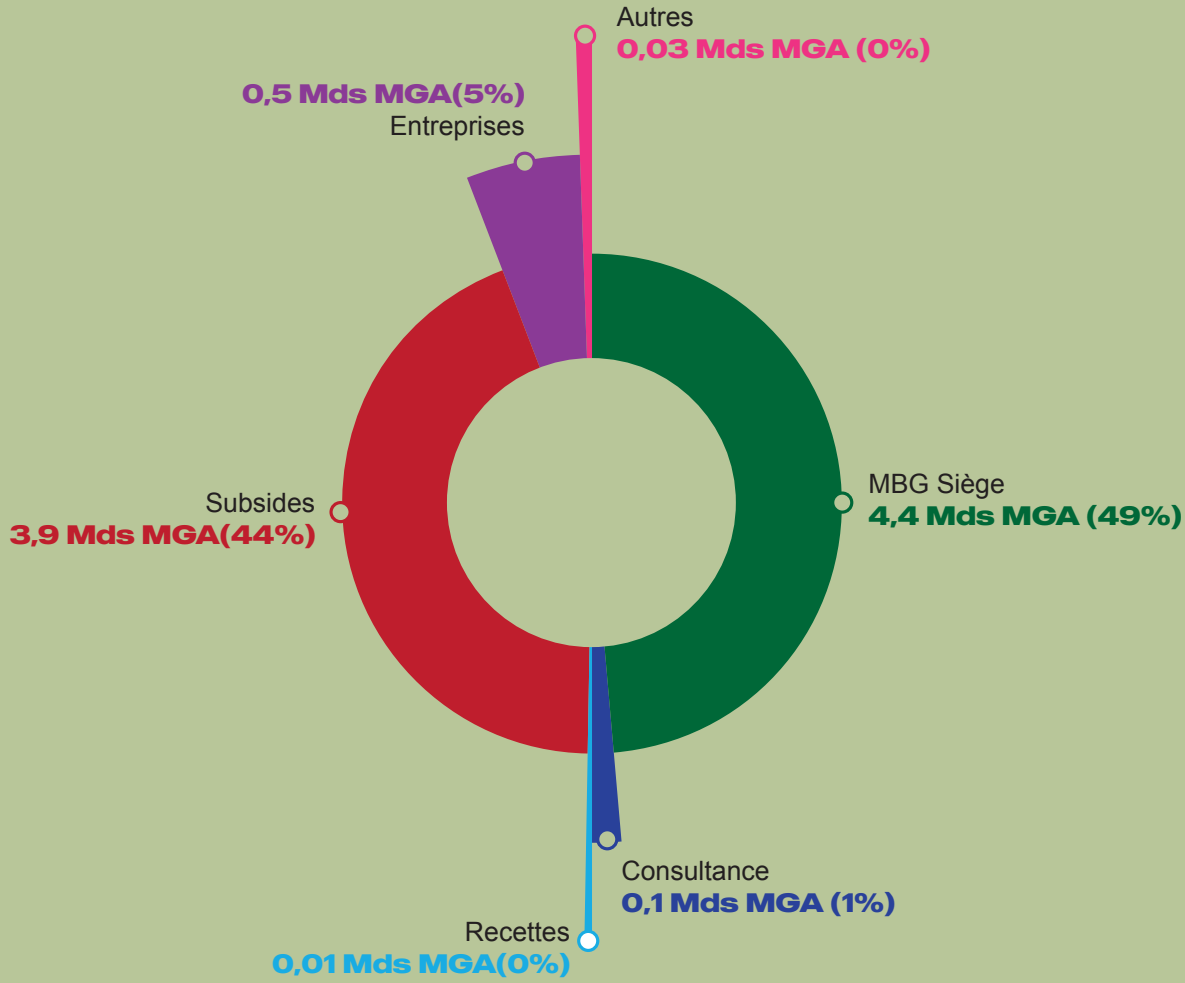
Depuis 2010, MBG Madagascar, avec l'Université de Rostock et d'autres partenaires, explore systématiquement ces écosystèmes. Plus de 100 sites ont été étudiés, donnant lieu à 3 600 collections botaniques et des milliers de photographies documentant habitats et espèces. Ces recherches ont permis d'identifier 96 plantes vasculaires tolérantes à la dessiccation, soit 30 % du total mondial. Plusieurs publications scientifiques ont suivi, dont la description en 2023 de *Linderniella porembskii*, espèce nouvelle adaptée aux conditions extrêmes. Ces travaux enrichissent les connaissances taxonomiques et soutiennent l'évaluation du risque d'extinction des espèces.

Un patrimoine unique menacé et à protéger

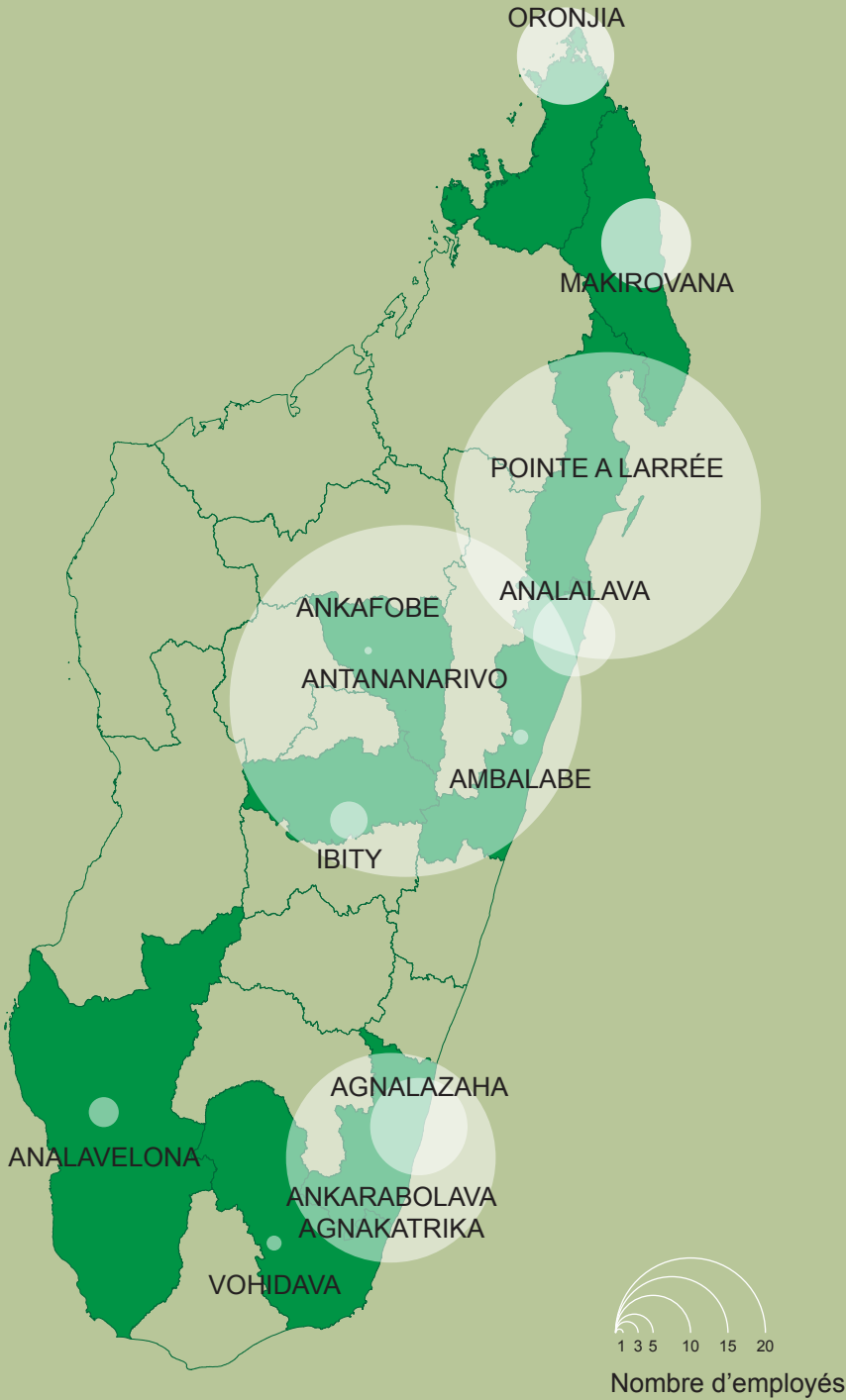
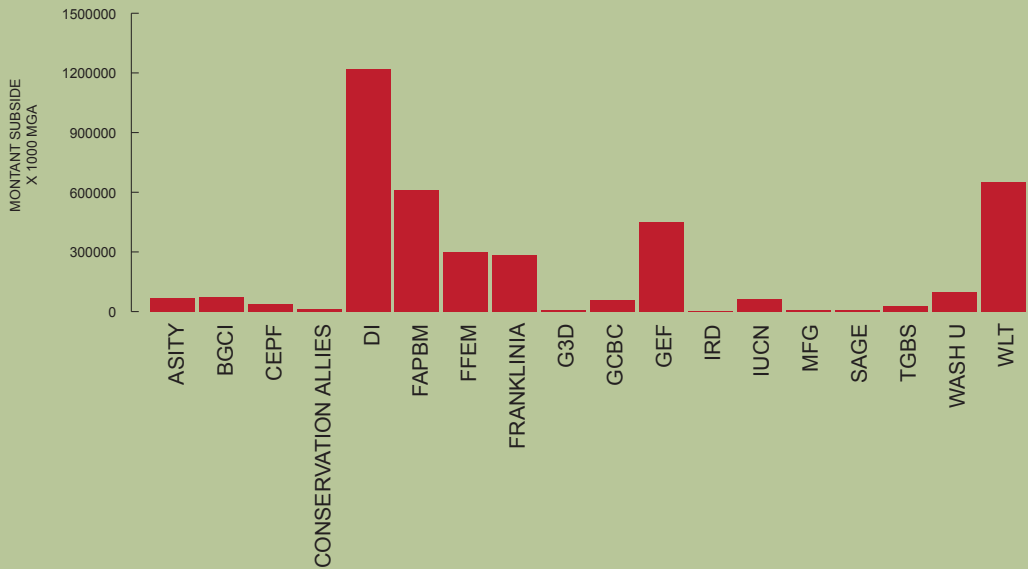
Malgré leur intérêt scientifique et leur valeur écologique, les inselbergs restent sous-représentés dans le réseau d'aires protégées. Ils subissent des menaces croissantes : feux de brousse, exploitation minière, prélèvements illégaux de plantes ornementales ou médicinales, et dégradation des habitats environnants. Environ 20 % des espèces recensées figurent déjà dans les catégories menacées de la Liste rouge de l'UICN. Préserver ces milieux orphelins est donc essentiel. Ils offrent à la fois un patrimoine botanique unique et un laboratoire vivant permettant de mieux comprendre l'évolution, la biogéographie et l'adaptation des plantes aux environnements extrêmes.

9MDS MGA MOBILISÉS

180 COLLABORATEURS



AU MOINS 18 PARTENAIRES INSTITUTIONNELS



NOS PARTENAIRES

MINISTÈRES



ORGANISMES RATTACHÉS



GROUPEMENTS ET CONSORTIUMS



STRUCTURES LOCALES DE GESTION



INSTITUTIONS TECHNIQUES ET FINANCIÈRES





MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN

PROGRAMME
DE RECHERCHE
ET DE CONSERVATION
MADAGASCAR

Ce document a été rédigé par
le Programme de Recherche et de Conservation de la
Nature du Missouri Botanical Garden à Madagascar.

Son contenu n'engage en aucun cas la responsabilité
des autres institutions, partenaires du programme, qui
peuvent y être citées

**HIGH
LIGHTS
2024**