

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
LISTE DES CARTES	vi
LISTE DES PHOTOS.....	vi
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES ANNEXES	vii
ABREVIATIONS ET ACRONYMES	viii
GLOSSAIRE.....	viii
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : Présentation du milieu d'étude.....	3
I.1 Localisation du site d'étude	3
I.2 Description du milieu d'étude.....	4
I.2.1 Cadre physique	4
I.2.1.1 Climat	4
I.2.1.2 Pédologie	5
I.2.1.3 Hydrographie	5
I.2.2 Cadre biologique	5
I.2.2.1 Flore et Végétation	5
I.2.2.2 Faune	7
I.2.3 Cadre social	7
DEUXIEME PARTIE : Matériels et méthodes	9
I. Matériels d'études.....	9
I.1 Généralités sur les espèces cibles	9
I.2 Description des espèces cibles	9
II. Méthodes d'études.....	13
II.1 Etudes préliminaires	13
II.1.1 Recueils bibliographiques	13
II.1.2 Documentation cartographique	13
II.2 Etude ethnobotanique et écologique des espèces cibles.....	14
II.2.1 Méthodes d'enquêtes ethnobotaniques	14
II.2.1.1 Collecte de données.....	14
II.2.1.2 Indice d'utilisation des espèces étudiées.....	15
II. 2.2 Méthodes écologiques.....	16
II.2.2.1 Prospection et choix de site d'étude.....	16
II.2.2.2 Relevé écologique	16

II.2.2.3 Collecte des spécimens de référence	19
II.2.2.4 Ecologie des espèces cibles.....	19
❖ Abondance spécifique et densité.....	19
❖ Étude de la régénération naturelle.....	20
❖ Habitats des espèces cibles.....	21
II.3 Etude de la distribution locale des espèces cibles	27
II.4 Evaluation des statuts de menaces locales des espèces cibles.....	27
TROISIEME PARTIE : Résultats et interprétations	29
I. Connaissance de la population locale sur les utilisations des palmiers	29
I.1 Catégories des informateurs.....	29
I.2 Importance des espèces cibles selon la population locale	29
I.3 Indice d'utilisation	30
II. Caractéristiques écologiques	31
II.1 Description de l'habitat des espèces cibles	31
II.1.1 Richesse floristique de l'AP d'Agnalazaha	31
II.1.2 Types biologiques	32
II.2 Biologie et écologie des espèces cibles	32
II.2.1 Abondance spécifique et densité de l'espèce cible.....	32
II.2.2 Régénération naturelle des espèces cibles	33
II.3 Description de l'habitat de chaque espèce cible.....	35
II.3.1 Groupes floristiques et ses espèces caractéristiques	35
II.3.2 Groupes structuraux	36
II.3.3 Description des groupements végétaux obtenus	36
➤ Groupement à <i>Ochrocarpos madagascariensis</i> et <i>Phyllarthron</i> <i>madagascariense</i>	37
➤ Groupement à <i>Ocotea alveolata</i> et <i>Homalium axillaire</i>	38
➤ Groupement à <i>Tambourissa trichophylla</i> et <i>Carallia brachiata</i>	38
➤ Groupement à <i>Monoporus spathulatus</i> et <i>Pittosporum verticillatum</i>	39
III. Distribution locale des espèces cibles.....	39
IV. Statuts de menaces locales des espèces cibles.....	41
IV.1 Menaces et pressions.....	41
IV.2 Niveau des menaces locales estimées	42
QUATRIEME PARTIE : Discussion et recommandation	43
I. Utilisation des espèces.....	43
II. Menaces et pressions sur les espèces cibles et la biodiversité	43
III. Etat de stock des espèces	44
IV. Classification de niveau de menaces locales des espèces cibles	44

CONCLUSION.....	46
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	47
ANNEXES	I
Abstract	
Résumé	

LISTE DES CARTES

Carte 1: Localisation de site d'étude (source : FTM, MBG /Projection : WGS 1984 /réalisée par MILASOA en 2018)	3
Carte 2: Carte de répartition des espèces cibles dans l'AP d'Agalazaha (source : FTM, MBG /Projection : WGS 1984 /réalisée par MILASOA en 2018)	40

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : <i>Nepenthes madagascariensis</i>	6
Photo 2 : <i>Uroplatus fimbriatus</i>	7
Photo 3 : Stade subadulte de <i>Dypsis fibrosa</i>	10
Photo 4 : Gaine de <i>Dypsis lutescens</i>	10
Photo 5 : Stade adulte de <i>Dypsis pinnatifrons</i>	11
Photo 6 : Stade adulte de <i>Dypsis scottiana</i>	11
Photo 7 : Stade adulte de <i>Dypsis utilis</i>	12
Photo 8 : Stade subadulte de <i>Ravenea sambiranensis</i>	13
Photo 9 : Fosse pédologique	22
Photo 10 : Diverses menaces et pressions sur l'habitat et les espèces cibles.....	41

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Courbe ombrothermique de la Commune rurale de Mahabo-Mananivo entre 2010-2015 selon GAUSSEN (1955), (Source : Station MBG Barabosy Vohimasy)	4
Figure 2 : Dispositif du placeau de la méthode de Braun-Blanquet	17
Figure 3 : Exemple de structure de la population : (a) allure régulière ; (b) allure irrégulière. 21	
Figure 4 : Dispositif du relevé structural selon la méthode de Gautier	23
Figure 5: Exemple de structure verticale de végétation : (a) Profil structural et (b) Diagramme de recouvrement par strate d'un peuplement végétal.....	24
Figure 6 : Exemple de plan factoriel suivant les axes F1 et F2 des relevés (a) et des espèces floristiques (b).....	26
Figure 7 : Exemple de représentation(a) plan factoriel ; (b) cercle de corrélation issu de l'ACP	27
Figure 8: Variation de l'âge des informateurs	29
Figure 9 : Spectre montrant la répartition des modes d'utilisations des palmiers	30

Figure 10 : Spectre montrant les types biologiques de la forêt d’Agnalazaha	32
Figure 11 : Structure de la population des espèces cibles.....	34
Figure 12 : Structure de la population des espèces cibles.....	35
Figure 13 : Représentation plan des groupes structuraux (a) et cercle de corrélation des paramètres écologiques (b)	36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classification de la famille des Arecaceae	9
Tableau 2 : Types d’utilisations des palmiers selon l’enquête effectuée dans la Commune rurale de Mahabo-Mananivo.....	30
Tableau 3 : Indice d’utilisation de chaque espèce cible	31
Tableau 4 : Types d’habitat des espèces cibles	31
Tableau 5 : Abondance et densité des espèces cibles.....	33
Tableau 6 : Taux de régénération chez les espèces cibles.....	33
Tableau 7 : Groupe floristique.....	35
Tableau 8 : Groupements végétaux obtenus correspondantes.....	37
Tableau 9 : Estimation de niveau de menaces.....	42

LISTE DES ANNEXES

Annexe I : Données météorologiques de Farafangana.....	I
Annexe II : Fiche d’enquête ethnobotanique.....	I
Annexe III : Fiche de relevé	II
Annexe IV : Fiche de relevé pédologique.....	II
Annexe V : Appréciation texturale du sol par la méthode manuelle (Méthode des rouleaux et anneaux ou « Feel-Method ».....	III
Annexe VI : Fiche de relevé linéaire	III
Annexe VII : Dendrogramme montrant la vérification des résultats AFC par la Classification Ascendante Hiérarchique(CAH).....	IV
Annexe VIII : Liste des vingt relevés effectués dans l’AP d’Agnalazaha	IV
Annexe IX : Cortège floristique dans l’AP d’Agnalazaha 2017.....	V

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

ACP	: Analyse en Composantes Principales
AFC	: Analyse Factorielle de Correspondances
AP	: Aire Protégée
CAH	: Classification Ascendant Hiérarchique
DIASE	: Diagnostic, Suivi Ecologique, Aménagement de l'écosystème et de L'Environnement.
EN	: En danger
ESSA	: Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
LC	: Préoccupation mineure
MBEV	: Mention Biologie et Ecologie Végétales
MBG	: Missouri Botanical Garden
NT	: Quasi-menacée
PAG	: Plan d'Aménagement et de Gestion
PBZT	: Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza
RN	: Route Nationale
SIG	: Système d'information Géographique
VU	: Vulnérable
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature

GLOSSAIRE

Aire de distribution : extension géographique occupée par un taxon.

Dendrogramme : mot (Grec *dendron* "arbre", *-gramma* "dessiner") est un diagramme fréquemment utilisé pour illustrer l'arrangement de groupes générés par un regroupement *hiérarchique* ou hiérarchisant.

Diaspore : tout élément de la plante (graine, fruit, etc.) permettant d'accomplir la dissémination d'une espèce végétale.

Dioïque : se dit à des plantes dont les fleurs mâles et femelles se trouvent sur des pieds séparés.

Infrafoliaire : se dit d'une inflorescence localisée en dessous des feuilles.

Interfoliaire : se dit d'une inflorescence localisée entre les feuilles.

Menace : action anthropique pouvant apparaître dans le futur et pouvant avoir des impacts négatifs sur la biodiversité.

Monoïque : se dit des fleurs unisexuées se trouvant sur le même pied.

Pressions : activités dont les effets néfastes sur la biodiversité se font déjà sentir

Stipe : tronc ligneux de plantes monocotylédones arborescentes (fausse tige).

INTRODUCTION

Introduction

L'importance de la flore malgache vis-à-vis de la population locale est potentiellement élevée (Du Puy & Moat, 1998). L'accroissement du taux de la pauvreté au cours des trois dernières décennies est associé à la dégradation de l'environnement qui s'est accélérée au cours de la même période. Cette pauvreté se traduit essentiellement par une dépendance accrue aux ressources naturelles (MINENV et PNAE, 2002) entraînant une augmentation de la déforestation jusqu'à un taux de 0,5% par an entre 2000-2010 (MEFT et *al.*, 2009). La partie Est de Madagascar est touchée par ce problème environnemental alors qu'elle fait partie des réservoirs en espèces végétales et animales rares et endémiques de l'île. Ce patrimoine est prouvé par la richesse spécifique en Palmiers (famille des ARECACEAE). Parmi les 2375 espèces de palmiers recensées dans les milieux tropicaux et subtropicaux, 205 se rencontrent à Madagascar (Govaerts et Dransfield, 2005). Plus de 98% de ces espèces de Madagascar sont endémiques de l'île (Dransfield et *al.*, 2006). Cependant, cette diversité en palmiers subit les effets de la dégradation actuelle de l'environnement. Les activités anthropiques constituent des menaces pour l'habitat et peuvent faire disparaître entièrement aussi bien les formations végétales que les espèces qui y sont associées. Par ailleurs, les palmiers sont utilisés de différentes manières par la population locale, notamment pour l'alimentation, la fabrication de matériels de construction, la vannerie et les outils de ménage (Byg et Balslev, 2001). En milieu urbain, certaines espèces sont utilisées comme ornementation de la place publique ou des jardins privés.

L'Aire Protégée (AP) d'Agalazaha, gérée par le Missouri Botanical Garden (MBG) dans la Commune rurale de Mahabo-Mananivo à 50 km au Sud de Farafangana, possède six (06) espèces de palmiers, à savoir *Dypsis fibrosa* (LC), *Dypsis lutescens* (NT), *Dypsis pinnatifrons* (LC), *Dypsis scottiana* (VU), *Dypsis utilis* (EN) et *Ravenea sambiranensis* (LC). Ce sont des espèces menacées, et autochtones de Madagascar.

Comme la population riveraine de l'AP d'Agalazaha a recours à l'utilisation, quelque fois non durable, des palmiers autochtones pour leur subsistance, le risque de menace pour ces espèces pourrait s'élever si aucune mesure de conservation n'est prise immédiatement. Il est primordial d'appréhender les liens entre les populations locales et la diversité biologique du milieu. Le statut de menace locale des espèces cibles doit être par conséquent évalué pour renouveler la base des données de l'UICN. De telle activité ne peut être toutefois appliquée en l'absence de données ethnobotaniques et écologiques fiables pour chaque espèce.

Le manque de connaissances écologiques et biologiques constitue actuellement des obstacles sur la définition du statut de conservation des espèces cibles.

Introduction

A travers son programme de conservation et de développement, le MBG avec l'appui de la Mention Biologie et Ecologie Végétales (MBEV) de l'Université d'Antananarivo, a élaboré la présente recherche intitulée : « Analyse ethnobotanique et évaluation du statut de menaces locales en vue d'une étude synoptique des palmiers de l'Aire Protégée d'Agnalazaha (Farafangana) ». Toutes les espèces de palmiers qui s'y trouvent ont été choisies pour cette recherche afin de savoir l'état actuel des palmiers du Sud-est par rapport au reste de l'île.

L'objectif global est de connaître les différents modes d'utilisations des palmiers et leurs habitats dans le milieu naturel afin de définir le statut de menace locale des palmiers les plus utilisés et les plus menacés de l'AP d'Agnalazaha.

Les objectifs spécifiques de cette étude consistent à :

- Obtenir des données sur les espèces de palmiers utiles et leurs divers modes d'utilisations dans l'AP d'Agnalazaha ;
- Décrire l'habitat naturel et le degré de menace des espèces cibles, ainsi que leur répartition spatiale ;
- Elaborer une stratégie de conservation pour les palmiers menacés.

Pour cette étude, les hypothèses suivantes sont émises :

- les espèces cibles jouent un rôle important dans la vie quotidienne de la population ;
- l'exploitation des palmiers dans la forêt littorale d'Agnalazaha a un impact négatif sur leur abondance en milieu naturel.

Ce mémoire comporte quatre grandes parties dont :

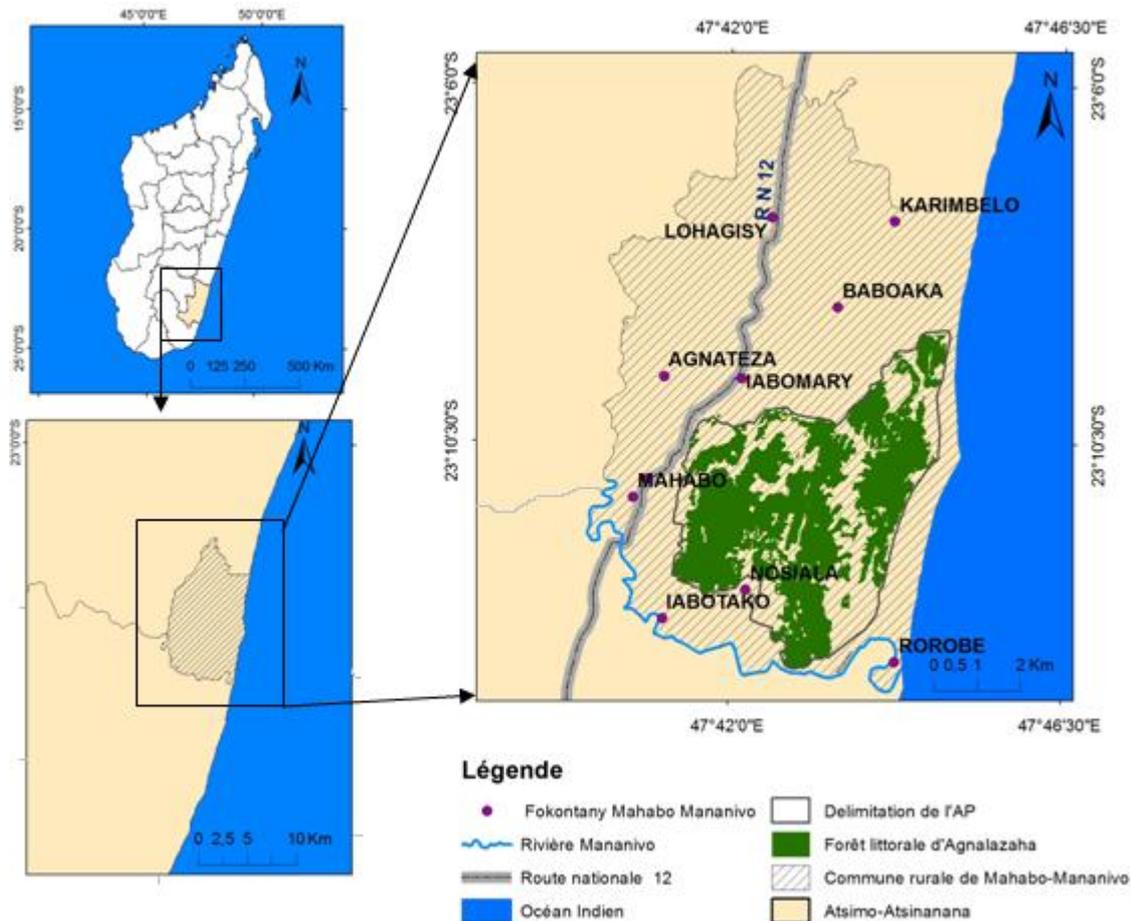
- la première partie présente le milieu d'étude ;
- la deuxième décrit les matériels et les méthodes d'étude ;
- la troisième donne les résultats et les interprétations ;
- la quatrième et dernière partie comporte la discussion.

PREMIERE PARTIE :

Présentation du milieu d'étude

I.1 Localisation du site d'étude

L'AP d'Agnalazaha se situe dans le Sud-est de Madagascar, à 50 km au sud de Farafangana suivant la route nationale 12, reliant Irondro et Fort-Dauphin. Elle fait partie de la Commune rurale de Mahabo-Mananivo, District de Farafangana et de la Région Atsimo Atsinanana. La Commune rurale de Mahabo-Mananivo est constituée de dix (10) Fokontany repartis autour de la forêt littorale d'Agnalazaha (Carte 1). La zone d'étude est comprise entre les 47°41' et 47°45' de longitude Est et les 23°09' et 23°14' de latitude Sud ; elle se trouve à une altitude ne dépassant pas 50m au-dessus du niveau de la mer. L'AP Agnalazaha est délimitée par le fleuve de Menatsimba au Nord, la rivière Mananivo au Sud, et enfin par l'Océan Indien à l'Est (Reza et Randrianjatovo, 2015).



Carte 1: Localisation de site d'étude (source : FTM, MBG /Projection : WGS 1984 /réalisée par MILASOA en 2018

I.2 Description du milieu d'étude

I.2.1 Cadre physique

I.2.1.1 Climat

La région d'étude est régie par un climat de plaine côtière orientale déterminée par une précipitation abondante et une température moyenne élevée (Donque, 1975 ; Annexe I). Le bioclimat régional est de type « perhumide chaud » (Kœchlin et *al.*, 1974). Le site est exposé directement au vent de l'Océan Indien, l'Alizé, qui y apporte une forte précipitation. L'humidité relative de la région est élevée car elle est supérieure à 85% pendant toute l'année (Reza et Randrianjatovo, 2015). La pluviométrie moyenne annuelle est de 2706 mm répartie en 219 jours. La précipitation se présente sous forme d'averse et d'orage. Les mois les plus arrosés se situent entre Décembre et Avril. En outre, la température moyenne annuelle est de 23°C. La température moyenne du mois le plus froid, en Juillet, est de 15,8°C ; le mois le plus chaud est de 29,4°C pour Février. Selon le diagramme ombrothermique de Gaussen (1952), Le site de Mahabo-Mananivo est caractérisé par l'absence de mois écologiquement secs (Figure 1). Ce diagramme est basé sur le principe de $P=2T$ (P : Précipitation, T : Température) ; un mois est écologiquement sec si sa pluviométrie est inférieure au double de sa température ($P < 2T$).

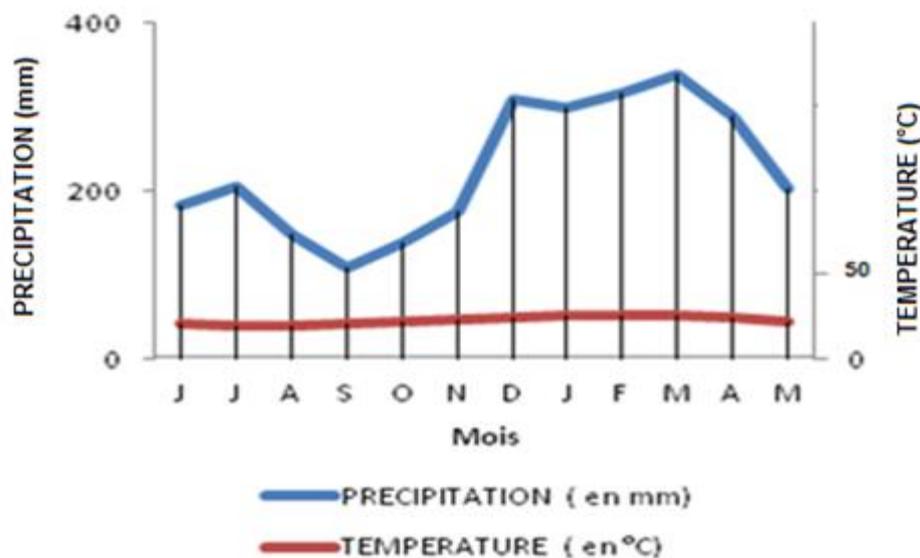


Figure 1: Courbe ombrothermique de la Commune rurale de Mahabo-Mananivo entre 2010-2015 selon GAUSSEN (1955), (Source : Station MBG Barabosy Vohimasy)

I.2.1.2 Pédologie

L'AP d'Agnalazaha s'étend sur trois types de sol (Reza et *al.*, 2005) :

- Sol sableux non consolidé, perméable et pauvre en matières organiques dans la partie littorale ;
- Sol latéritique sur la partie de la terre ferme, formé par un mélange de roches basaltiques et de cuirasses ferrugineuses ;
- Sol alluvial hydromorphe, riche en matières organiques dans les marécages gorgés d'eau et les bas-fonds temporairement inondés.

I.2.1.3 Hydrographie

Les parties Nord et Nord-ouest de l'AP sont constituées par une dispersion de petites collines entrecoupées par des vallons. Deux fleuves importants limitent la forêt d'Agnalazaha : le Menatsimba au Nord et le Mananivo au Sud. Les principales rivières dans le site d'étude sont Kalimanga, Mahety, Mangorohoro, Ingilo et Andranokena (Reza et *al.*, 2005).

I.2.2 Cadre biologique

I.2.2.1 Flore et Végétation

La Végétation naturelle de l'AP d'Agnalazaha appartient au Domaine de l'Est (Humbert, 1955) et à la zone éco-floristique orientale de basse altitude 0-800m ; Faramalala et Rajeriarison, 1999). La végétation climacique est de type forêt dense humide sempervirente de la série à *Anthostema* et à MYRISTICACEAE (Humbert, 1965). En tout, 275 espèces de plantes supérieures y ont été inventoriées dont 199 sont endémiques de Madagascar (Reza et *al.*, 2005). Selon les particularités édaphiques du site, quatre types de formations végétales se rencontrent dans l'AP d'Agnalazaha :

- **Forêt littorale sur sable** : c'est une formation végétale au bord de la mer (forêt sur sable) ; elle est constituée de formation végétale à canopée continue sur une hauteur comprise entre huit et 15 m, mais peut atteindre 16-20 m à certains endroits. Les espèces les plus fréquentes sont *Intsia bijuga* (FABACEAE), *Abrahamia littoralis* (ANACARDIACEAE), *Ambavi gerrardii* (ANNONACEAE), *Asteropeia micarster* (ASTEROPEIACEAE), *Asteropeia multiflora* (ASTEROPEIACEAE), *Brochoneura acuminata* (MYRISTICACEAE) (Reza et Randrianjatovo, 2015). Par ailleurs, la forêt littorale d'Agnalazaha se distingue par la

présence de trois familles endémiques (Reza et *al.*, 2005) : ASTEROPEIACEAE (02 espèces), SARCOLAENACEAE (06 espèces) et SPHAEROSEPALACEAE (01 espèce).

- **La forêt humide dégradée** : une forêt secondaire (savoka) d'une superficie de 77 ha, installée sur des latérites. Il s'agit d'un peuplement ouvert dont l'espèce caractéristique est *Ravenala madagascariensis* (STRELITZIACEAE). Cette formation est le reste de la forêt après la pratique de culture sur brûlis "tavy" par la population riveraine (Reza et Randrianjatovo, 2015).

- **Les formations herbeuses** : des savanes dominées par des graminées et d'autres herbes. Les plantes ligneuses ne représentent que 10 % de recouvrement de cette végétation. On distingue :

- la savane sur latérite, occupant 4191 ha, caractérisée surtout par des taxons appartenant à la famille des POACEAE et des CYPERACEAE, et par *Strychnos madagascariensis* (LOGANIACEAE) ;

- la savane sur sable, couvrant 1546 ha et dont les taxa caractéristiques sont la famille des POACEAE et *Crotalaria* sp. (FABACEAE).

- **La végétation des marais** : couvrant une superficie de 164 ha, elle est constituée d'un peuplement continu d'arbres, dont les taxa caractéristiques (Reza et Randrianjatovo, 2015) appartiennent au genre *Pandanus* (PANDANACEAE) et aux espèces *Anthostema madagascariensis* (EUPHORBIACEAE), *Ravenala madagascariensis* (STRELITZIACEAE), *Anthocleista madagascariensis* (LOGANIACEAE), et divers représentants de la famille des POACEAE et des CYPERACEAE. Les marais peuvent être colonisés également par des plantes non ligneuses telles que *Nepenthes madagascariensis* (NEPENTHACEAE) (Photo 1) et *Typhonodorum lindleyanum* (ARACEAE). Ces marécages se développent le long des cours d'eau ou dans les petites cuvettes de la forêt. Certaines parties de cette végétation ont été converties en rizières.



Photo 1 : *Nepenthes madagascariensis*

(Habitat : formation marécageuse et ouverte)

I.2.2.2 Faune

Des inventaires faunistiques réalisés par les équipes de MBG (Reza et *al.*, 2005) dans l'AP d'Agalazaha ont permis d'identifier les espèces suivantes :

- 04 espèces de Lémuriens: *Avahi laniger*, *Microcebus rufus* et *Cheirogaleus* sp. ;
- 05 espèces de Micro-mammifères dont les plus connues sont *Hemicentetes semispinosus*, *Setifer setosus*, *Tenrec ecaudatus* et *Oryzorictes hova* ;
- 02 espèces de chauves-souris, *Mops leucostigma* et *Pteropus rufus* ;
- 63 espèces d'oiseaux, dont 23 sont endémiques de Madagascar ;
- 32 espèces de Reptiles dont *Uroplatus fimbriatus* (Photo 2) et 24 espèces d'Amphibiens dont la plupart sont endémiques de Madagascar.



Photo 2: *Uroplatus fimbriatus*

I.2.3 Cadre social

La population de Mahabo-Mananivo est hétérogène ; elle est composée principalement du groupe ethnique Antesaka. Les autres ethnies comme les Antefasy, les migrants Merina et les Betsileo sont en minorité. L'organisation sociale est fondée autour d'une autorité traditionnelle locale appelée « Ampanjaka ». Aucune décision n'est prise sans son consentement. L'ampanjaka coopère avec les autorités administratives en cas d'intervention de l'Etat sur l'organisation ou réglementation interne locale. L'agriculture et l'élevage constituent les principales activités de la population locale (Reza et *al.*, 2005). L'agriculture concerne la culture de maniocs, de patates douces et surtout du riz. La pêche constitue un des revenus quotidiens pour la population de Mahabo-Mananivo, surtout pour les villages situés sur la côte comme ceux dans les Fokontany de Baboaky et de Rorobe. La vannerie constitue une activité génératrice de revenus considérable notamment en

période de soudure. Les produits sont destinés le plus souvent aux marchés locaux de la commune qui est devenu le centre commercial des produits de vannerie.

.

DEUXIEME PARTIE :
Matériels et méthodes

Cette partie décrit les différentes approches adoptées pour collecter, traiter et analyser les données ethnobotaniques ainsi que écologiques afin de répondre aux objectifs du départ.

I. Matériels d'études

I.1 Généralités sur les espèces cibles

Les espèces cibles appartiennent à la famille des Palmiers ou ARECACEAE. Les espèces cibles sont *Dypsis fibrosa*, *Dypsis lutescens*, *Dypsis pinnatifrons*, *Dypsis scottiana*, *Dypsis utilis* et *Ravenea sambiranensis*, espèces endémiques de Madagascar. La classification des deux genres (*Dypsis* et *Ravenea*) suit la classification de Dransfield et Beentje (1995 ; Tableau 1).

Tableau 1: Classification de la famille des Arecaceae

Règne	VEGETAL	
Embranchement	SPERMAPHYTES	
Classe	LILIOPSIDA	
Ordre	ARECALES	
Famille	ARECACEAE (ou PALMAE)	
Sous-famille	ARECOIDEAE	CEROXYLOIDEAE
Tribu	ARECEAE	CEROXYLEAE
Genre	<i>Dypsis</i>	<i>Ravenea</i>

I.2 Description des espèces cibles

- *Dypsis fibrosa* Beentje H. & Dransf. J.

Nom vernaculaire : Vonitra ambohitra

Un palmier caractérisé par des grandes feuilles pennées et par une nouvelle feuille juvénile de couleur rouge vif. Le stipe est solitaire, mais peut se ramifier une ou deux fois au-dessus du sol. Le stipe peut atteindre 2 m de hauteur ; la base de la couronne est recouverte par des fibres (Photo 3). Les feuilles, au nombre de 8 à 25 au niveau de la couronne, sont arquées et mesurent en moyenne 2 m de long. L'inflorescence est grande et mesure entre 1 et 1,8 m de longueur. Les fruits sont ovoïdes et de couleur marron foncé à maturité. Ils mesurent environ 3cm de diamètre (Reilhes et Rivière, 2013).



Photo 3 : Stade subadulte de *Dypsis fibrosa*

➤ *Dypsis lutescens* (Beentje & Dransf. J.)

Nom vernaculaire : Koho, Palmier canne d'or

Un palmier cespiteux avec des stipes parfois dichotomiques dès la base ou au-dessous de la couronne. Les stipes peuvent atteindre jusqu'à plus de 10m de hauteur dont le diamètre varie entre 5 à 12cm. Les gaines qui couvrent les stipes sont de couleurs gris à leur base et vert très clair à jaune au niveau de la couronne (Photo 4). Les feuilles sont pennées et arquées. L'espèce est facilement reconnaissable par ses pétioles de couleur jaune vif orangé. (Reilhes et Rivière, 2013).



Photo 4 : Gaine de *Dypsis lutescens*

➤ *Dypsis pinnatifrons* Mart.

Noms vernaculaires : Fanakara, Varaotra

C'est un palmier solitaire pouvant atteindre 12m de hauteur et 4-15cm de diamètre. Plus épais à la base, le stipe se resserre progressivement jusqu'au manchon foliaire. La base du stipe est grise avec des protubérances ressemblant à des départs de racines, puis vert clair

sur sa partie supérieure. Le manchon foliaire est peu marqué et fait environ 8 à 10cm de long. Les folioles sont disposées par groupe de 2 à 6 (Photo 5) et espacées de façon irrégulière le long du rachis. Les jeunes feuilles émergentes sont teintées de rose. L'inflorescence peut être longue et mesurer jusqu'à 1,3m de longueur. Elle est érigée ou retombante et se subdivise en 3 ou 4 fois. La dimension des fruits est environ 1 cm de long. Ils sont bruns à maturité (Reilhes et Rivière, 2013).



Photo 5 : Stade adulte de *Dypsis pinnatifrons*

➤ *Dypsis scottiana* Beentje & J.Dransf.

Nom vernaculaire : Amboza

Un petit palmier cespiteux de 3 à 16 stipes, les stipes sont fins avec environ 2 à 4m de hauteur et un diamètre de 0,6 à 2cm. *Dypsis scottiana* est couronnée de 4 à 7 petites feuilles pennées aux segments groupés. Son inflorescence est interfoliaire à infrafoliaire, avec 12 à 25 cm de long. Le fruit est de couleur jaune (Photo 6) et de forme ellipsoïde (Dransfield et *al.*, 2008).



Photo 6 : Stade adulte de *Dypsis scottiana*

➤ *Dypsis utilis* (Jum.) Beentje & Dransf.

Noms vernaculaires : Vonitra andrano, vonidrano

Un grand palmier solitaire ou parfois en touffe. Le stipe mesure 6 à 17m de hauteur. La couronne porte 13 à 14 feuilles pennées; la longueur du pétiole pouvant atteindre 1m ; les gaines des feuilles produisent d'abondantes fibres (Photo 7). L'inflorescence est en position interfoliaire ou infrafoliaire. Le fruit est de couleur brun violet à maturité, en forme sphérique ou ovoïde et à endocarpe fibreux (Dransfield et *al.*, 2008).



Photo 7 : Stade adulte de *Dypsis utilis*

➤ *Ravenea sambiranensis* Jum. & H. Perrier

Nom vernaculaire : Anivo

C'est un palmier dioïque de taille relativement variable, le stipe peut atteindre 30 m. L'espèce est facilement identifiable par l'absence de manchon foliaire mais surtout par son aspect de plumeau à cause de ses feuilles érigées et recourbées à l'extrémité (Photo 8). Les feuilles sont nombreuses, au nombre de 10 à 28 au niveau de la couronne. Les gaines foliaires sont de couleur vert clair et recouvertes d'une pruine (duvet) blanchâtre à brun. Les inflorescences sont érigées et tenues à une position interfoliaire. Les fruits sont oranges à rouge corail (Reilhas et Rivière, 2013).



Photo 8 : Stade subadulte de *Ravenea sambiranensis*

II. Méthodes d'études

II.1 Etudes préliminaires

II.1.1 Recueils bibliographiques

Cette analyse consiste à collecter des données théoriques sur le milieu d'étude et sur le thème de recherches à partir des différents ouvrages et des publications scientifiques, avant la descente sur le terrain. Cette phase a été effectuée en consultant des sites web ou en se documentant dans différents instituts de recherche à Antananarivo, à savoir les bibliothèques de la Mention Biologie et Ecologie Végétales (MBEV), de l'École Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA), la Bibliothèque Universitaire (BU) d'Antananarivo, celle du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (PBZT) et au centre de documentation du Missouri Botanical Garden (MBG).

II.1.2 Documentation cartographique

La documentation cartographique a été effectuée avant la descente sur terrain. Elle consiste à consulter à l'avance les cartes qui permettent d'avoir un aperçu global de la zone d'intervention, notamment sur les formations végétales et les paysages naturels de Mahabo-Mananivo.

II.2 Etude ethnobotanique et écologique des espèces cibles

II.2.1 Méthodes d'enquêtes ethnobotaniques

Par définition, le terme « ethnobotanique » désigne une étude de la relation entre les hommes et les plante (Harshburger, 1896). L'enquête ethnobotanique fait partie des approches les plus pratiquées pour collecter le maximum d'informations sur les connaissances traditionnelles relatives à l'utilisation des plantes (Rakotoarivelo, 2015). Cette analyse est réalisée auprès des villageois de la Commune rurale de Mahabo-Mananivo dans le but d'avoir des informations sur l'utilisation des palmiers.

II.2.1.1 Collecte de données

- **Protocole de mission**

Des visites de lieux ont été faites dans les villages autour de l'AP d'Agalazaha avant les enquêtes afin de présenter le projet, les participants et les autorisations de recherche. Des entraves préliminaires ont été ensuite menées à la mairie de Mahabo-Mananivo, auprès du chef Fokotany pour demander une autorisation. Le choix des informateurs et des villages à enquêter ont été assuré par le chef Fokontany car il connaît mieux les personnes aptes à donner des informations pertinentes pour cette étude. Le critère de choix des villages visités dépend de la proximité et de leurs accessibilités par rapport à la forêt d'Agalazaha. Ainsi, les Fokontany d'Iabomary, de Baboaky, de Mahabo, de Vohimasy et de Nosiala ont été retenus.

Le choix des informateurs est basé sur l'approche genre (Randrianarivony, 2015) ainsi que par leur âge estimé. L'établissement des confiances mutuelles avec la population locale est nécessaire pour la réalisation de cette étude. Avant de commencer l'entretien, il est important de se familiariser avec les habitants de la communauté et pour que les gens se sentent à l'aise durant l'entretien afin d'obtenir le maximum de données. La méthode de Grenier (2003) est adoptée :

- établissement des relations humaines visant à instaurer une confiance réciproque ;
- explication des buts de cette étude, de son intérêt au niveau local et sur le plan de conservation et de gestion.

- **Elaboration des fiches d'enquêtes et des questionnaires**

Des fiches d'enquêtes ont été établies à l'avance pour mieux orienter et faciliter les interviews. Des questions directes (Annexe II) seront posées aux informateurs (Alexiades,

1996). Des détails sur les espèces cibles, les modes d'utilisations des palmiers, les parties des plantes utilisées ainsi que sur les menaces et pressions (exploitations abusives ou feux,...) affectant les espèces cibles seront recueillies.

- **Collecte des données ethnobotaniques**

Trois types des données ethnobotaniques ont été collectés lors des enquêtes :

- les **données qualitatives** : il s'agit des données non mesurables, comme les informations sur les parties utilisées des plantes avec leurs types d'utilisations afin de compléter les interprétations des résultats des entretiens (Reyes-Garcia, 2001).
- les **informations sur la classification des types d'utilisations** des espèces cibles comme la construction, les outils, les utilisations médicinales, les cosmétiques, et les nourritures humaines ou animales.
- les **données quantitatives** : ce sont des informations mesurables recueillies à partir des entretiens individuels (Thompson, 2006). Ces données concernent le nombre de pieds (stipes) des palmiers cités par des informateurs pour l'utilisation en construction ainsi que le nombre des personnes enquêtées.

L'entretien semi-structuré (Kakudidi, 2004) a été adopté. Celui-ci consiste à :

- utiliser des questionnaires préétablis qui servent de guide et d'aide mémoire (Martin, 1995 ; Alexiades, 1996) ;
- orienter les informateurs sur le thème choisi, en l'occurrence des différents types d'utilisations des palmiers en alimentation humaines et animales, en médicinal, en cosmétique, en construction et fabrication des matériels et outillages.

L'approche utilisée pour avoir ces différentes utilisations est **l'entretien** qui consiste à demander aux informateurs les noms des plantes utilisées pour la fabrication ou la préparation de certains matériaux trouvés dans leurs entourages.

II.2.1.2 Indice d'utilisation des espèces étudiées

L'indice d'utilisation des espèces cibles calculé à partir de la formule de Lance et *al.* (1994) est un indice permettant de classer les réponses des informateurs pour chaque catégorie d'utilisation des espèces concernées.

$$I = (n/N) \times 100$$

I : Indice d'utilisation de Lance, exprimée en % ;

n : nombre de personnes citant l'espèce ;

N : nombre total des personnes enquêtées.

L'indice d'utilisation de Lance (I) varie de 0 à 100% :

- $60 < I < 100\%$, l'espèce est très connue et très utilisée par les populations locales ;
- $30 < I < 60\%$, l'espèce est moyennement connue et moyennement utilisée par les populations locales ;
- $I < 30\%$, l'espèce est peu connue et peu utilisée par les populations locales.

II. 2.2 Méthodes écologiques

Une bonne connaissance des aspects écologiques, pédologiques et physiologiques de la végétation est nécessaire pour connaître l'état du milieu et son degré de dégradation pour estimer ensuite la capacité de restauration.

II.2.2.1 Prospection et choix de site d'étude

Une prospection d'une journée a été faite avant la collecte des données biologiques et écologiques des espèces cibles dans la forêt littorale d'Agnalazaha. Cette visite de lieux a permis de vérifier les informations concernant les et lors des analyses documentaires et de trouver également les sites de relevés à l'intérieur du noyau dur et des zones tampons. Après avoir identifié les zones d'études lors de la prospection, le choix des sites d'études a été basé sur les critères suivants :

- l'uniformité des conditions écologiques apparentes de végétation ;
- l'homogénéité floristique de formation végétale ;
- l'homogénéité physiologique de végétation.

II.2.2.2 Relevé écologique

Un relevé écologique est l'ensemble des observations effectuées dans un lieu déterminé (Godron, 1968). L'étude écologique permettra de donner les typologies des formations de la région concernée ainsi que les types d'habitats occupés par les espèces étudiées.

Des relevés floristiques ont été effectués dans un « plateau » de 20 m x 50 m subdivisé en 10 placettes de 10 m x 10 m (Figure 2). Un plateau est une surface de végétation floristiquement homogène qui n'offre pas d'écart de composition floristique appréciable entre ses différentes parties (Guinochet, 1973). La méthode de plateau de Braun-Blanquet(1967) permet de faire une étude quantitative de la végétation sur une zone homogène. Une ligne de

transect de 50 m est tirée à l'intérieur du plateau pour faciliter la subdivision des placettes et à chaque portion de 10 m est fixé à l'aide d'un piquet.

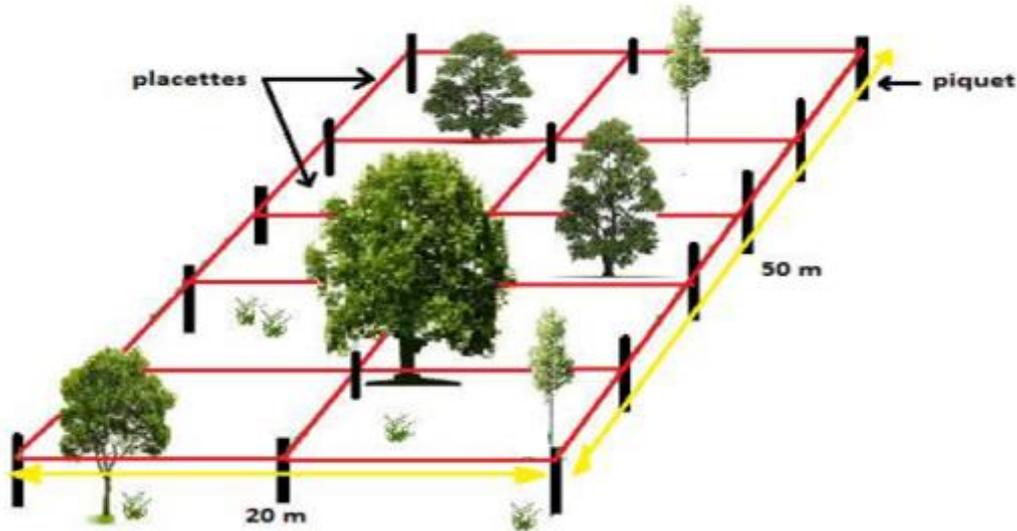


Figure 2 : Dispositif du plateau de la méthode de Braun-Blanquet

La méthode de Braun-Blanquet est répliquée 20 fois (Annexe III), 06 dans la formation intacte, 11 dans la forêt dégradée et 03 dans la zone très dégradée de Mahabo-Mananivo. Pour faciliter la collecte des données, des fiches de relevés ont été établis pendant les inventaires. Tous les individus des espèces cibles de chaque placette sont considérés pour l'étude de l'habitat et les plantes associées avec eux. Divers paramètres écologiques et floristiques de la forêt littorale d'Agnezalazaha sont considérés :

- Paramètres écologiques :
 - la pente mesurée avec un clisimètre ;
 - l'orientation déterminée à l'aide de la boussole ;
 - la description de la structure des sols, à l'aide d'une fosse pédologique de 40 cm x 40 cm de côté et de 1m de profondeur pour déterminer les différentes couches et l'épaisseur des horizons.
- Paramètres floristiques :
 - Noms vernaculaires (NV) : les noms utilisés par les communautés locales pour chaque espèce végétale ;
 - Dhp : diamètre à hauteur la poitrine (à 1m30 du sol) pour les arbres ou les arbustes;
 - Hauteur (Ht) : hauteur maximale d'un individu ;
 - Types biologiques (TB) : ce sont des dispositions morphologiques correspondant à l'adaptation des végétaux au milieu où ils vivent (Dajoz,

1975). La distinction des différents types biologiques est basée sur la situation et la nature des éléments qui assurent la survie d'une plante, d'une année à l'autre : bourgeon, rhizome et graine (Raunkiaer, 1905) :

- Phanérophytes (Ph) : plantes vivaces dont les bourgeons sont situés à plus de 50 cm du sol. Elles sont subdivisées en trois selon la hauteur (h):
- Mésophanérophytes (MP) : $h > 8\text{m}$;
- Microphanérophytes (mp) : $2\text{m} < h \leq 8\text{m}$;
- Nanophanérophytes (np) : $0,5\text{ m} < h \leq 2\text{m}$.
- Chaméphytes (Ch) : herbes pérennes ou vivaces, plantes subligneuses à bourgeons situés à une hauteur inférieure 50 cm au-dessus du sol ;
- Hémicryptophytes (Hc) : plantes herbacées dont les bourgeons se trouvent à la surface même du sol ;
- Cryptophytes (Cr) : les bourgeons sont enfoncés dans le sol ;
- Thérophytes (Th) : plantes annuelles ou saisonnières dont la survie est assurée par des graines ;
- Epiphytes (E) : plantes fixées sur la partie aérienne d'une autre plante qui leur sert de support ;
- Parasites (P) : plantes fixées sur la partie d'une autre plante (plante hôte) où elles prélèvent les substances nutritives ;
- Lianes (L) : plantes grimpantes.

Des données supplémentaires ont été recueillies sur la hauteur maximale du stipe, le diamètre du stipe pour le palmier solitaire, le nombre de stipes des individus constituant une touffe, et aussi de l'état de développement (Bogh, 1996) des palmiers, dont les classes de hauteurs suivantes sont considérées :

- Plantule : c'est un palmier avec des feuilles en rosette non encore disséquée, hauteur entre] 0-0,5] m ;
- Juvénile : c'est un palmier avec des feuilles en rosette, pennées, de types adultes, hauteur entre]0,5-1,5] m ;
- Subadulte : individu présentant un stipe mais ne portant pas encore d'inflorescence, hauteur entre]1,5-2,5] m ;
- Adulte : individu avec un stipe portant des inflorescences, hauteur supérieure à 3 m.

II.2.2.3 Collecte des spécimens de référence

Des échantillons d'herbiers ont été collectés pendant cette étude. Les noms vernaculaires sont variables d'un groupe ethnique à un autre mais aussi d'un endroit à un autre (Rao et Hajra, 1987). Cette collecte est ainsi primordiale pour la confirmation des espèces et les spécimens collectés en fournissant des données nécessaires pour une révision taxonomique.

La préparation des herbiers des palmiers suit la méthode de Granville (1986) dont les échantillons récoltés peuvent être un rameau des feuilles, une inflorescence, des fruits. Après avoir déterminé le nombre et la persistance des vieilles feuilles sous la couronne, la feuille de palme est divisée en trois : (l'apex, la partie médiane, le pétiole). La description concerne la gaine, le pétiole, et le rachis (les dimensions : longueur et largeur), les épines (couleur, longueur, distribution), le limbe (le nombre et la position des segments). Les échantillons ainsi collectés sont pressés dans des papiers journaux avec des informations botaniques (type biologique, couleur de la fleur et du fruit), le nom vernaculaire, ainsi que la description de leur milieu naturel.

II.2.2.4 Ecologie des espèces cibles

L'étude écologique des espèces cibles est essentielle pour pouvoir identifier les espèces végétales associées avec eux, leur abondance, et leur potentielle de régénération, ainsi que leur mode de distribution dans leur habitat naturel.

❖ Abondance spécifique et densité

- Abondance spécifique

L'abondance spécifique est le nombre total d'individus de l'espèce cible présents dans la surface de relevé telle qu'elle a été délimitée sur le terrain (Emberger et *al.*, 1983). Cette abondance est évaluée en dénombrant tous les individus adultes de chaque espèce cible de palmiers qui se trouvent à l'intérieur d'une parcelle installée.

- Densité de l'espèce

La densité de l'espèce est le nombre de ses individus reportés à une surface donnée (Dajoz, 1975). La densité spécifique est obtenue par la formule de Brower et *al.* (1990) :

$$D=N/S$$

D : densité d'individu de l'espèce étudiée (individus /ha) ;

N : nombre des individus de l'espèce ;

S : surface du placeau en ha.

❖ Étude de la régénération naturelle

La régénération naturelle est l'ensemble des processus par lesquels les plantes se multiplient naturellement sans intervention sylvicole, par graine ou par multiplication végétative (Rollet, 1983). Cette étude a pour but de connaître la capacité de renouvellement et le potentiel de remplacement des espèces cibles pour l'évaluation de leur risque d'extinction. Cette méthode consiste à recenser les individus régénérés (plantules, juvéniles, subadultes) et les semenciers (adultes). La distinction entre les différentes phases de développement de Palmiers est basée sur l'évolution de la morphologie des appareils végétatifs ainsi que sur l'apparition ou non de l'appareil reproducteur.

Le taux de régénération est le rapport entre le nombre d'individus régénérés et les individus semenciers. Il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{TR (\%)} = \text{R} / \text{S} \times 100$$

TR : taux de régénération (%) ;

S : individus semenciers ;

R : individus de régénération.

Les différents taux de régénération sont interprétés selon le pourcentage suivant :

- TR < 100 % : taux de régénération mauvais ;
- 100 - 300% : taux de régénération moyen ;
- 300 < TR < 999% : taux de régénération bon ;
- TR > 1000 % : taux de régénération très bon.

- Dispersions des diaspores

La diaspore désigne tout fragment d'un végétal susceptible, après isolement du pied mère de reconstituer un individu entier. L'unité de dispersion peut être le fruit entier, les graines ou une partie de la graine (Bouillard, 1988). La dispersion des graines est essentielle pour la régénération des espèces. La dispersion peut être liée aux caractéristiques des fruits, aux animaux consommateurs, à l'habitat (pente).

Il existe différents modes de dispersion chez les palmiers :

- la **barochorie** consiste à la dispersion des fruits sous l'action de leur poids ;

- l'**endozoochorie** est effectuée par l'intermédiaire des animaux. Les diaspores passent par l'appareil digestif des animaux : c'est le cas des fruits vivement colorés dispersés par les oiseaux, les fruits à mésocarpe charnu consommés par les autres animaux ;
- l'**hydrochorie** a lieu quand les diaspores sont dispersées par l'eau de ruissellement : c'est le cas des fruits à mésocarpe fibreux qui peuvent facilement flotter dans l'eau.

- Structure démographique des espèces cibles

La structure de la population, c'est la répartition des individus par classe de hauteur. Elle permet d'estimer la dynamique de croissance de l'espèce donnée (ORSTOM, 1983). Les palmiers sont des plantes qui ne présentent pas toujours des troncs ligneux. Cependant, la catégorisation des palmiers selon la classe de diamètre est impossible. De ce fait, la distinction des états de développement de certains individus s'est fait par observation directe autre que la mesure de hauteur. La santé de la population peut être estimée à partir d'un histogramme représentant les effectifs des individus par classe de hauteur. Les classes de hauteurs suivantes ont été adoptées] 0-0,5] m,] 0,5-1] m,] 1-2] m et $h \geq 2$ m. Ces données sont ensuite traitées par MS Excel pour obtenir un histogramme. Si cet histogramme à une allure « régulière » (Figure 3a), la régénération de la population des espèces cibles est normale, c'est-à-dire que tous les individus régénérés et semenciers sont présents, par contre, si l'allure de l'histogramme est « irrégulière» (Figure 3b), c'est l'absence des autres stades de développement. Les histogrammes obtenus a permis de constater la présence ou non d'une perturbation à la régénération. En effet, l'absence de certaines classes suggère l'existence de perturbation.

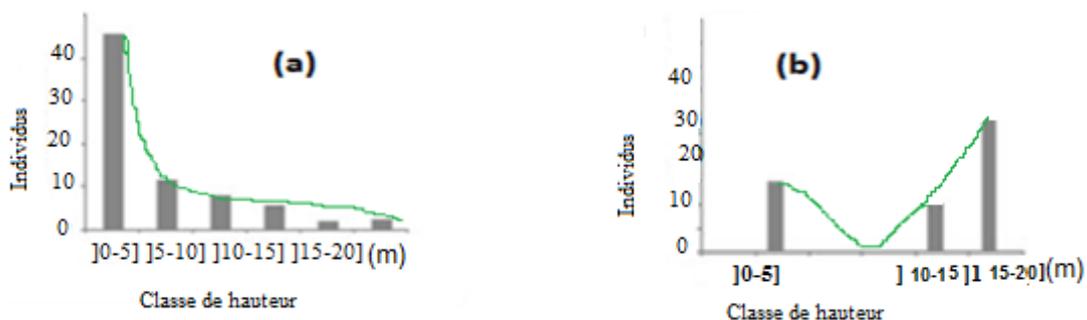


Figure 3 : Exemple de structure de la population : (a) allure régulière ; (b) allure irrégulière.

❖ Habitats des espèces cibles

L'habitat est défini comme le territoire occupé par un organisme. Il est caractérisé par les conditions écologiques existantes dans la zone d'étude (Brower et al., 1990). L'objectif de cette étude d'habitat est de connaître et de décrire le type de formation végétale appropriée à l'espèce cible, c'est-à-dire que l'espèce se trouve dans un milieu ouvert ou fermé, dans une formation primaire ou secondaire. Les méthodes utilisées pour caractériser l'habitat des

espèces cibles sont l'étude des sols, l'étude structurale des végétations et l'identification des groupements végétaux.

➤ **Etude du sol**

L'étude pédologique a permis d'évaluer la variation de la structure et de la texture du sol. Cette méthode consiste à creuser une fosse de 40 cm x 40 cm de côté et de 1m de profondeur par site de relevé (Photo 9). Chaque fosse présente un profil pédologique constitué de plusieurs horizons c'est-à-dire qu'elle est formée par des couches superposées (Fiche de relevé : Annexe IV). Pour chaque horizon, les paramètres suivants ont été étudiés :

- la structure du sol fait référence à la façon dont les particules de sable, de limon et d'argile sont disposées les unes par rapport aux autres.

- la texture est la composition du sol en élément granulométrique selon la méthode rouleaux et anneaux (Annexe V) et suivant le type de la structure du sol, la nomenclature de la texture du sol ;

- la couleur de chaque horizon ;

- l'épaisseur de chaque couche ;

- la répartition et la disposition des racines qui sont les signes de vie dans le sol.



Photo 9 : Fosse pédologique

➤ **Etude structurale de végétation**

La structure de la végétation est définie comme la répartition et l'agencement des arbres ; l'une par rapport aux autres en constituant une formation végétale donnée (Gounot, 1968). L'étude structurale de la végétation se fait d'une part sur le plan vertical et d'autre part sur le plan horizontal.

- Structure verticale de la végétation

La structure verticale exprime l'agencement des végétaux sur le plan vertical (Gounot, 1968) et met en évidence les différentes strates, leur continuité ainsi que le niveau de dégradation de la végétation.

L'étude de la structure verticale a été inspirée suivant la méthode de Gautier en 1994. Elle consiste à tirer un transect de 50 m le long de la zone à étudier et d'y déplacer un échenilloir gradué de 8 m (Figure 4). Tous les mètres le long du transect, le nom et la hauteur de contact d'un individu avec l'échenilloir gradué sont notés (Annexe VI). Au-delà de 8 m, de hauteur de contact des individus a été estimée.



Figure 4 : Dispositif du relevé structural selon la méthode de Gautier

L'analyse des points de contact par classe des hauteurs dans le Microsoft Excel permet d'établir le profil structural de végétation (Figure 5a) et d'avoir une estimation du recouvrement des strates (Figure 5b). Ce dernier exprime en pourcentage la continuité de la couverture végétale (Guinochet, 1973), c'est-à-dire le degré d'ouverture de la canopée définie à partir de l'échelle de recouvrement (R) de Godron et *al.*, 1983) :

Si $R > 90\%$: la strate est fermée;
Si R entre 75% et 90%	: la strate est peu ouverte;
Si R entre 50% et 75%	: la strate est semi-ouverte;
Si R entre 25% et 50%	: la strate est ouverte;
Si $R < 25\%$: la strate est très ouverte.

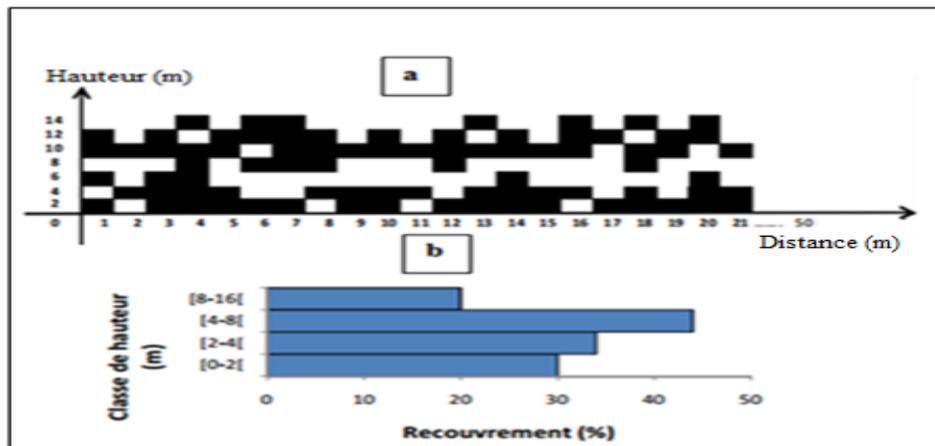


Figure 5: Exemple de structure verticale de végétation : (a) Profil structural et (b) Diagramme de recouvrement par strate d'un peuplement végétal.

- Structure horizontale de la végétation

Par définition, la structure horizontale est la répartition des végétaux suivant le plan horizontal (Gounot, 1968). La caractérisation des unités de végétation nécessite l'interprétation des données floristiques mais également celles issues de la dendrométrie : la densité, la surface terrière et le biovolume. Ces paramètres sont issus des relevés de surface.

- **Calcul des surfaces terrières et des biovolumes**

La surface terrière (G_i) est la surface occupée par un arbre ou un arbuste par rapport à la surface du sol. Elle est nécessaire pour évaluer le degré de remplissage de la forêt par l'étude du potentiel ligneux d'un relevé de surface. Elle est obtenue à partir de la formule de suivante:

$$G = \sum G_i \quad \text{avec} \quad G_i = \left(\frac{\pi}{4}\right) \times d_i^2$$

G : surface terrière (m^2/ha) ; g_i : surface terrière de chaque individu i (m^2/ha)

et d_i : diamètre à hauteur de poitrine de chaque individu i (m).

Le biovolume (V) exprime la potentialité en bois exploitable de la végétation délimitée dans le plateau étudié. Il est calculé à partir de la formule suivante :

$$V = \sum V_i \quad \text{avec} \quad V_i = 0,53 \sum \left(\frac{\pi}{4} \times d_i^2 \times H_i\right)$$

V : biovolume exploitable total (en m^3) ;

V_i : biovolume en m^3 de chaque individu i ;

0,53 : coefficient de forme (facteur de correction pour le type de formation humide dense) ;

di : DHP (m) de chaque individu i et

Hi : hauteur du fût (m) de chaque individu i.

➤ **Identification des groupements végétaux**

Un groupement végétal est l'ensemble des végétaux réunis d'un même lieu (Guinochet, 1973).

Les relevés sont groupés en fonction de leur affinité floristique et écologique. Les paramètres floristiques (présence /absence, abondance et fréquence) ainsi que les paramètres structuraux tels que : recouvrement par strate, hauteur de la canopée, hauteurs maximales, nombre de pieds, surface terrière, biovolume ont été utilisées. Toutefois les résultats obtenus ont été vérifiés par CAH (Classification Ascendant Hiérarchique) [Annexe VII]. L'AFC et l'ACP ont été utilisés pour identifier les groupements végétaux d'une formation végétale concernée.

- **Mise en évidence des groupes floristiques**

L'AFC a été utilisé pour connaître l'influence des caractéristiques floristiques sur la présence des espèces cibles dans la forêt d'Agnez. C'est un mode de représentation graphique du tableau de contingence (présence-absence). L'AFC est une méthode d'analyse des données lorsque les variables à étudier sont de nature qualitative (variables non mesurables) ou à la fois qualitative et quantitative (c'est-à-dire des variables mesurables). L'AFC est basée sur la représentation sur un même plan de l'ensemble des individus et des relevés. Elle a été effectuée avec le logiciel statistique ADE4® (Analyse des Données Ecologiques, méthodes Exploratoires et Euclidiennes en Sciences de l'Environnement) (Thioulouse et *al.*, 1997). Les résultats sont présentés sous forme de graphes montrant l'ensemble des points regroupés suivant les axes du plan factoriel ayant les mêmes caractéristiques appelées « nuage de forme interprétable » (Figure 6). L'abondance de chaque espèce cible trouvée dans le nuage des points ou groupe floristique obtenu a été considérée. Le nom des groupes floristiques est déterminé à partir de la présence ou absence des espèces cibles, de leur distribution et de leur affinité dans le groupement de relevés.

L'interprétation des graphes est basée sur :

- l'identification et la signification des informations portées par les axes,
- la proximité des points avec les axes.

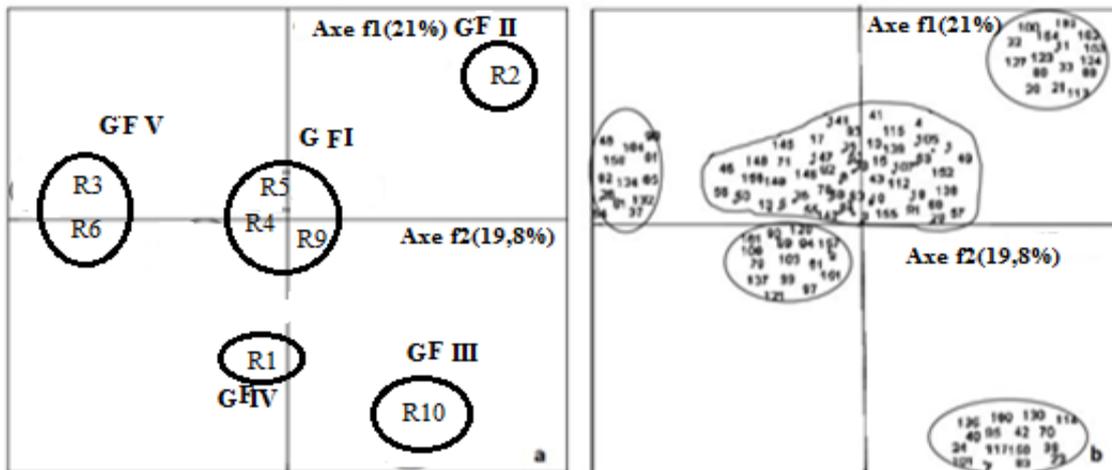


Figure 6 : Exemple de plan factoriel suivant les axes F1 et F2 des relevés (a) et des espèces floristiques (b).

- Groupes structuraux

Les groupes structuraux de la forêt d'Agalazaha ont été identifiés par la méthode d'Analyse en Composantes Principales ou ACP. Cette dernière a pour but de synthétiser l'information dans un tableau contenant des individus et des variables quantitatives (Benzecri, 1977). Lors des traitements statistiques avec le logiciel ADE4®, deux représentations graphiques à deux axes ont été obtenus, l'une porte les vingt relevés effectués (Figure 7a) et l'autre contient un cercle de corrélation montrant le degré de corrélation entre les variables (Figure 7b). Ces dernières sont présentées sous forme de vecteurs c'est-à-dire sous forme de flèches. L'interprétation du cercle dépend de la valeur de l'angle (α) formé par les vecteurs portant les variables :

- deux variables sont corrélées positivement si $0 < \alpha < 90^\circ$;
- deux variables sont corrélées négativement si $90^\circ < \alpha < 180^\circ$;
- la corrélation entre les variables est maximale si $\alpha = 0^\circ$;
- la corrélation entre les variables est nulle si $\alpha = 90^\circ$.

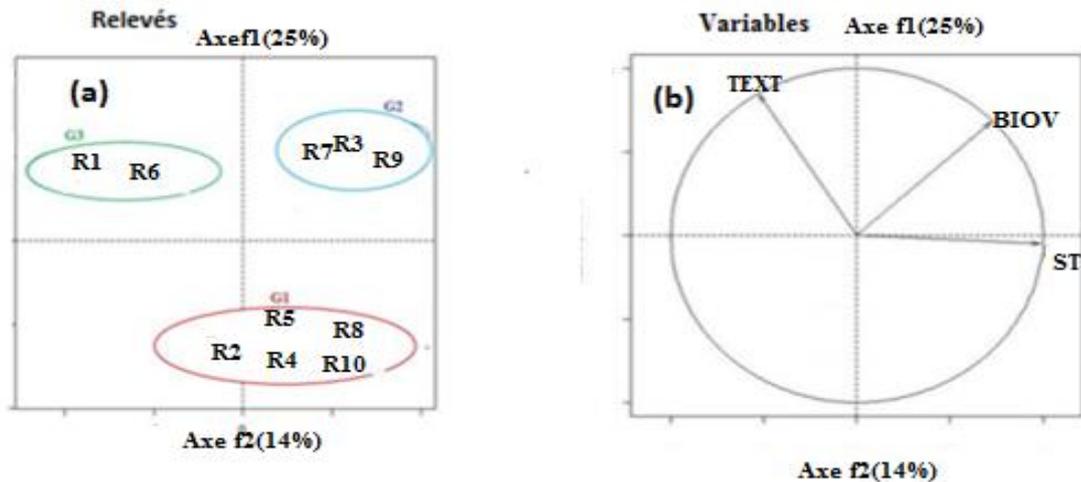


Figure 7 : Exemple de représentation (a) plan factoriel ; (b) cercle de corrélation issu de l'ACP.

L'interprétation des graphes obtenus est basée sur la proximité entre les relevés, c'est-à-dire la répartition des relevés par rapport aux axes factoriels qui permettent de déterminer la signification entre les axes, et entre les variables et les relevés.

II.3 Etude de la distribution locale des espèces cibles

L'aire de répartition d'une espèce est l'étendue de la surface occupée par un taxon (Lavergne, 2003). L'analyse de la distribution de ces espèces permet d'estimer leur statut actuel dans la forêt littorale d'Agalazaha. Cette estimation est toutefois difficile car la distribution des espèces végétales peut varier selon l'échelle considérée : région, pays, continent, globe (Rakotoarivivo, 2008). Dans la présente étude, il s'agit d'observer le mode de distribution à l'échelle locale. Pour établir la carte de distribution des espèces cibles dans les sites d'étude, les coordonnées géographiques (longitude, latitude) du lieu où l'on rencontre l'espèce ont été notées. Dans cette étude, l'aire de distribution d'une espèce est considérée « large » (au niveau local) si elle est rencontrée dans au moins 10 relevés sur les 20 visités. Par contre, elle est dite « restreinte » si elle se trouve dans 10 relevés au maximum parmi les 20 visités.

II.4 Evaluation des statuts de menaces locales des espèces cibles

Le statut de menaces d'une espèce à l'échelle locale est lié à la dégradation de son habitat, à la valeur de l'indice d'utilisation de la population locale. Les pressions liées aux

espèce sont dues à l'exploitation, à la faible capacité de régénération, à la rareté due à leur utilisation par la population locale. Les trois niveaux de menaces estimés suivants sont la base de la classification des espèces cibles selon leurs degrés de menaces et pressions.

Niveau de menace faible : espèces abondantes avec un bon taux de régénération ; elles ont des indices d'utilisations inférieures à 30%, c'est-à-dire que les espèces sont peu importantes vis-à-vis de la population locale ;

Niveau de menace moyenne : espèces abondantes avec un taux de régénération moyenne. Son indice d'utilisation est entre 30 à 60 %, c'est à dire que la connaissance de la population sur l'utilisation d'espèce concernée est moyenne.

Niveau de menace forte : espèces difficiles à trouver par des gens avec un mauvais taux de régénération. Son indice d'utilisation dépasse 60% d'où cette espèce est rare et peut disparaître dans son milieu naturel.

TROISIEME PARTIE :

Résultats et interprétations

Les résultats de cette étude concernent les connaissances ethnobotaniques de la population locale sur les palmiers et leurs écologies, leurs distributions ainsi que l'évaluation de leur statut de conservation et enfin les menaces et les pressions qui pèsent sur les espèces concernées.

I. Connaissance de la population locale sur les utilisations des palmiers

I.1 Catégories des informateurs

Sur les 115 personnes rencontrées, 98 informateurs connaissent les espèces cibles. Les hommes possèdent un savoir plus grand sur les espèces cibles et leurs utilisations comparés aux femmes dans la région d'Agnalazaha. En effet, ce sont surtout les hommes qui fréquentent les forêts.

Parmi les gens enquêtés, les personnes âgées de 25 à 35 ans sont dominantes car ce sont les utilisateurs fréquents des espèces cibles (Figure 8).

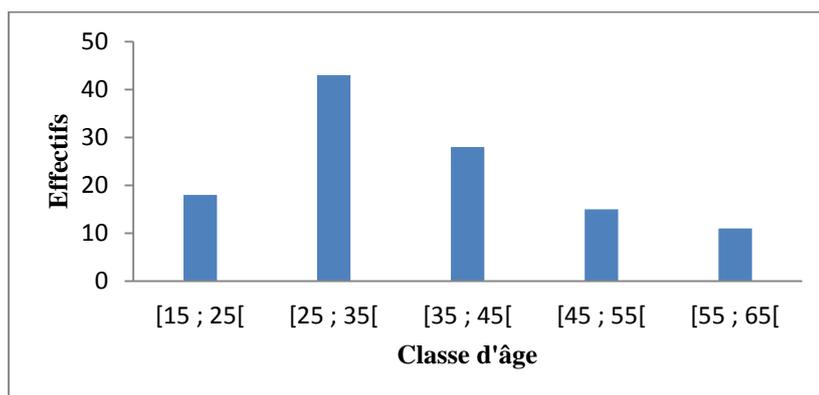


Figure 8: Variation de l'âge des informateurs

I.2 Importance des espèces cibles selon la population locale

Les espèces cibles sont utilisées en matériels de construction, en outils de ménages, en alimentation humaine ou animale, selon leurs fréquences de citations et les parties des plantes utiles (Tableau 2).

Tableau 2 : Types d'utilisations des palmiers selon l'enquête effectuée dans la Commune rurale de Mahabo-Mananivo

Espèces cibles	Parties utilisées	Utilisations
<i>Dypsis fibrosa</i>	Inflorescence Stipe	Outil de ménage (balai) Construction
<i>Dypsis lutescens</i>	Cœur du palmier	Alimentations humaines
<i>Dypsis pinnatifrons</i>	Fruit Stipe	Alimentation des lémuriers Construction de maison
<i>Dypsis scottiana</i>	Fruit	Alimentation des lémuriers
<i>Dypsis utilis</i>	Inflorescence, Stipe	Outils de ménage (balai) Construction des maisons
<i>Ravenea sambiranensis</i>	Stipe	Construction des maisons

Ravenea sambiranensis et *Dypsis pinnatifrons* sont les palmiers les plus utilisés par la population locale en matériels de construction de maison. Ces espèces sont surtout exploitées pour leurs stipes.

D'après la Figure 9, l'utilité des espèces cibles en matériels de construction de maison est importante (70%). Ce sont des espèces à stipes durs (c'est-à-dire des troncs très résistants aux chenilles). *Dypsis pinnatifrons* et *Ravenea sambiranensis* possèdent des valeurs de fréquence de citation élevée.

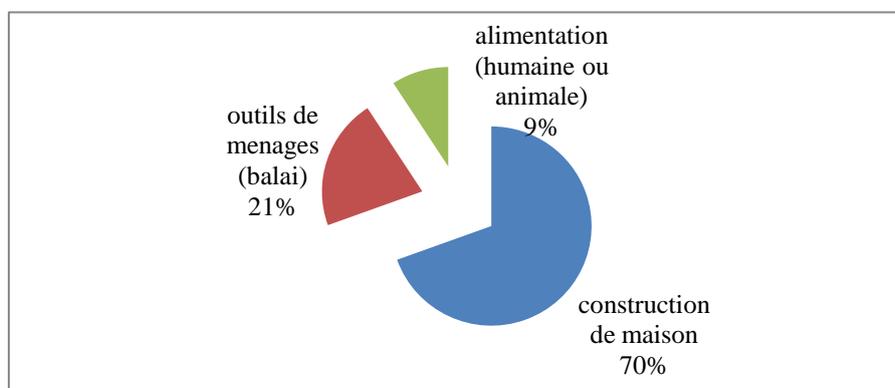


Figure 9 : Spectre montrant la répartition des modes d'utilisations des palmiers

I.3 Indice d'utilisation

Les espèces cibles sont utilisées selon trois (3) types d'usages d'après les résultats d'enquêtes dans la commune rurale de Mahabo-Mananivo. Leurs indices d'utilisation varient de 8,6 % et 82,6 % (Tableau 3).

Dypsis scottiana est l'espèce la moins utilisée (indice d'utilisation : 8,6%) vu le stipe est souple alors que *Ravenea sambiranensis* (indice : 82,6%) et *Dypsis pinnatifrons* (indice :

65,2%) sont les plus utilisées. Selon le nombre des personnes enquêtées et le pourcentage de citations des espèces, *Ravenea sambiranensis* et *Dypsis pinnatifrons* sont plus connues des populations riveraines.

Tableau 3: Indice d'utilisation de chaque espèce cible

Espèces cibles	Nombre de personnes citant l'espèce	Indice d'utilisation (%)
<i>Dypsis fibrosa</i>	35	30,43
<i>Dypsis lutescens</i>	45	39,13
<i>Dypsis pinnatifrons</i>	75	65,21
<i>Dypsis scottiana</i>	10	8,6
<i>Dypsis utilis</i>	30	26,08
<i>Ravenea sambiranensis</i>	95	82,6

II. Caractéristiques écologiques

II.1 Description de l'habitat des espèces cibles

Les espèces cibles ont été rencontrées dans des forêts marécageuses, des forêts humides à canopée ouverte ou semi-ouverte (Tableau 4). Les espèces associées avec les espèces cibles sont différentes selon les types de substrat et leurs préférences écologiques.

Tableau 4: Types d'habitat des espèces cibles

Espèces cibles	Habitats observés
<i>Dypsis fibrosa</i>	Forêt marécageuse et ouverte
<i>Dypsis utilis</i>	Forêt marécageuse
<i>Dypsis scottiana</i>	Forêt à canopée ouverte et forêt à canopée fermée
<i>Dypsis lutescens</i>	Forêt à canopée semi-ouverte
<i>Dypsis pinnatifrons</i>	
<i>Ravenea sambiranensis</i>	

II.1.1 Richesse floristique de l'AP d'Agalazaha

Sur les 20 relevés effectués, 131 espèces de plantes supérieures réparties en 89 genres et 53 familles ont été identifiées (Annexe IX). Les cinq familles les plus représentées selon la richesse spécifique sont :

RUBIACEAE : 7 genres, 10 espèces ;
 EUPHORBIACEAE : 7 genres, 9 espèces ;
 CLUSIACEAE : 5 genres, 6 espèces ;
 SARCOLAENACEAE : 4 genres, 6 espèces ;
 SALICACEAE : 4 genres, 5 espèces.

II.1.2 Types biologiques

Le spectre des types biologiques dans la forêt littorale d'Agnezalazaha (Figure 10) montre que les Mésophanérophytes (Mp) et Microphanérophytes (mp) sont relativement abondants (53% et 32%) par rapport autres formes végétales. Ces deux catégories incluent la majorité des espèces ligneuses.

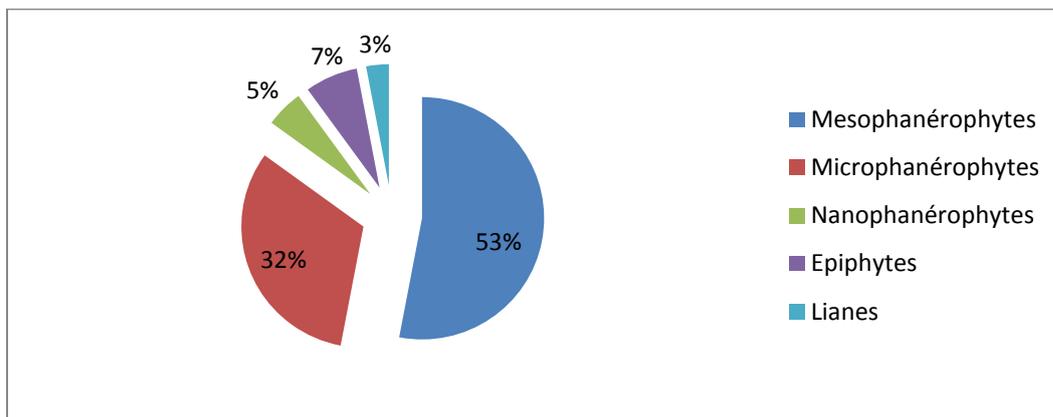


Figure 10 : Spectre montrant les types biologiques de la forêt d'Agnezalazaha

II.2 Biologie et écologie des espèces cibles

Les données écologiques sont nécessaires pour compléter les données ethnobotaniques afin d'évaluer les menaces pesant sur les espèces cibles étudiées.

II.2.1 Abondance spécifique et densité de l'espèce cible

La densité et l'abondance sont très variables pour chaque espèce cible (Tableau 5) :

- *Dypsis scottiana* et *Dypsis lutescens* ont une abondance respectivement de 1051 et de 451 individus.
- *Dypsis fibrosa* et *Dypsis utilis* ont des valeurs d'abondance faibles (41 et 37 individus).
- *Dypsis pinnatifrons* et *Ravenea sambiranensis* ont des valeurs d'abondance plus faibles avec 8 et 13 individus.

Tableau 5: Abondance et densité des espèces cibles

Espèces cibles	Abondance spécifique	Densité (individus/ ha)
<i>Dypsis fibrosa</i>	41	0,82
<i>Dypsis lutescens</i>	451	3,22
<i>Dypsis pinnatifrons</i>	8	0,4
<i>Dypsis scottiana</i>	1051	5,83
<i>Dypsis utilis</i>	37	0,74
<i>Ravenea sambiranensis</i>	13	0,65

II.2.2 Régénération naturelle des espèces cibles

Chez les végétaux supérieurs, la fructification détermine la dissémination des diaspores et la régénération. Le calendrier phénologique diffère d'une espèce à une autre. La dispersion des fruits chez les espèces de *Dypsis* étudiées peut être de type endozoochorie, barochorie et hydrochorie.

- Potentiel de régénération

Le taux de régénération de chaque espèce peut varier suivant le type d'habitat et la période d'observation sur le terrain à cause du prélèvement des individus matures et de la germination des plantules (Tableau 6) :

- *Dypsis fibrosa*, *Dypsis scottiana*, *Dypsis utilis*, *Dypsis pinnatifrons* ont un taux de régénération compris entre 428,57 % et 925 %, soit une bonne régénération.
- La régénération naturelle de *Dypsis lutescens* est moyenne, due aux perturbations comme la dégradation d'habitat ;
- *Dypsis pinnatifrons* et *Ravenea sambiranensis* ont un taux de régénération très faible due à l'exploitation excessive et abusive, provoquant ainsi la diminution des individus matures.

Tableau 6 : Taux de régénération chez les espèces cibles

Espèces	Individus		Taux de régénération (%)	Etat de régénération
	Régénérés	Semenciers		
<i>Dypsis fibrosa</i>	37	4	925	Bon
<i>Dypsis lutescens</i>	253	198	128	moyen
<i>Dypsis pinnatifrons</i>	2	6	33,33	Mauvais
<i>Dypsis scottiana</i>	936	115	813,91	Bon
<i>Dypsis utilis</i>	30	7	428,57	Bon
<i>Ravenea sambiranensis</i>	4	9	44,44	Mauvais

- Structures démographiques des espèces cibles

La structure démographique des espèces cibles est plus ou moins irrégulière, certaines classes d'âge ne sont pas présentes (Figure 12).

- La hauteur moyenne des individus adultes de *Dypsis scottiana* est de 3m et les individus entre les intervalles] 0,5-1] m et] 1-2] m sont plus nombreux.

Toutes classes de hauteur sont présentes chez *Dypsis scottiana*, *Dypsis fibrosa* et *Dypsis utilis*.

- l'allure de l'histogramme chez *Dypsis scottiana* est régulière (Figure 12a), cela indique que la régénération de cette espèce n'est pas perturbée.
- l'allure de l'histogramme de *D.fibrosa* et de *D.utilis* sont irrégulières (Figures 12b et 12c) ; ceci est dû aux perturbations de l'habitat naturel.

L'allure de *Dypsis lutescens*, *Dypsis pinnatifrons*, *Ravenea sambiranensis* sont irrégulières (Figures 12d, 12e et 12f). Certaines classes de hauteur ne sont pas présentes. Cette absence correspond à des perturbations comme les exploitations illicites ou la destruction du milieu naturel.

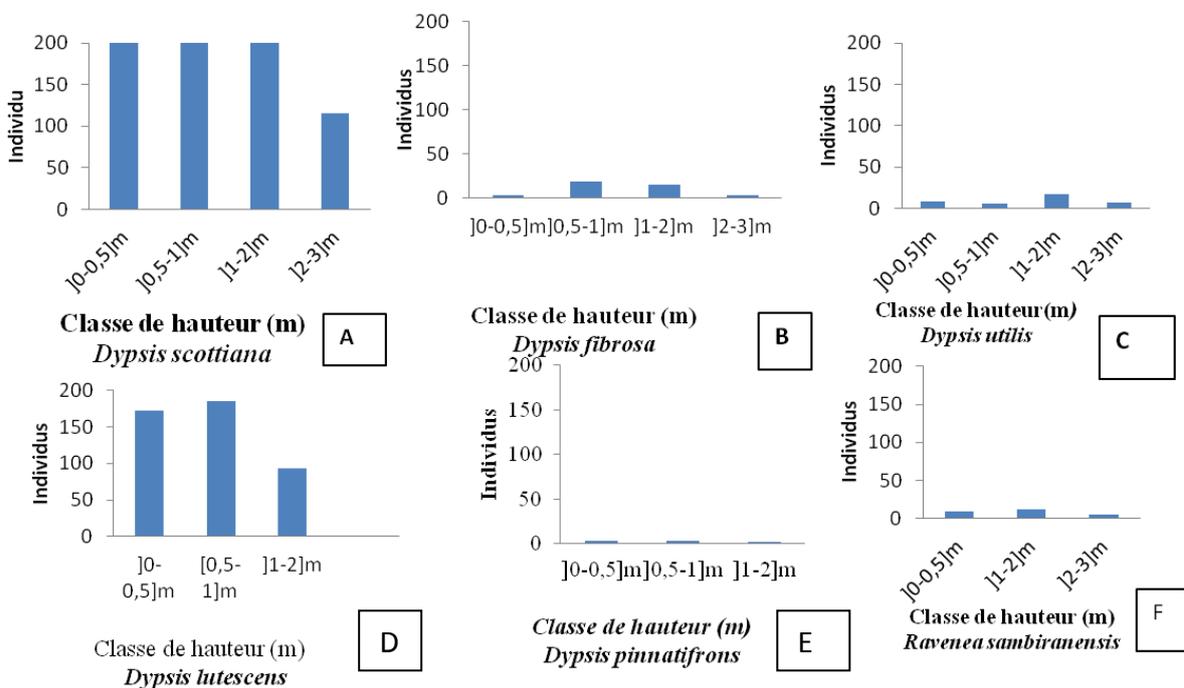


Figure 11 : Structure de la population des espèces cibles

II.3 Description de l’habitat de chaque espèce cible

II.3.1 Groupes floristiques et ses espèces caractéristiques

Quatre groupes floristiques ont été identifiés à partir de groupements de relevés obtenus (Tableau 7).

Tableau 7 : Groupe floristique

	Groupes de relevés	Espèces cibles	Groupes floristiques et ses espèces caractéristiques
I	R1, R2, R4, R8	<i>Dypsis scottiana</i> , <i>D. lutescens</i>	Groupe à <i>Ochrocarpos madagascariensis</i> et <i>Phyllarthron madagascariense</i>
II	R3, R5, R7, R9, R10, R12, R13, R14, R15, R17, R19, R20	<i>Dypsis utilis</i> <i>Dypsis pinnatifrons</i> et <i>Ravenea sambiranensis</i> , <i>Dypsis fibrosa</i> ,	Groupe à <i>Ocotea alveolata</i> et <i>Homalium axillaire</i>
III	R6, R11	<i>Dypsis scottiana</i> , <i>D. lutescens</i>	Groupe à <i>Tambourissa trichophylla</i> et <i>Carallia brachiata</i>
IV	R18	<i>Dypsis lutescens</i> , <i>D.fibrosa</i> , <i>D.utilis</i>	Groupe à <i>Monoporus spathulatus</i> et <i>Pittosporum verticillatum</i>

L’abondance des espèces cibles et leur répartition au niveau des sites d’étude sont différents. Sur le plan factoriel (Figures 12a et 12b), les relevés effectués (Figure 12a) se distribuent selon le degré de la pente, ce dernier est l’information portée par l’axe 1 avec une valeur de 17,19%. La Figure 12b constitue les nuages portant les espèces. Ces dernières sont distribuées selon leur affinité et l’information portée par l’axe 2 est l’humidité avec une valeur de participation de 12,35%. La superposition des graphes relevés - espèces donne les groupes floristiques et les espèces caractéristiques qui les distinguent.

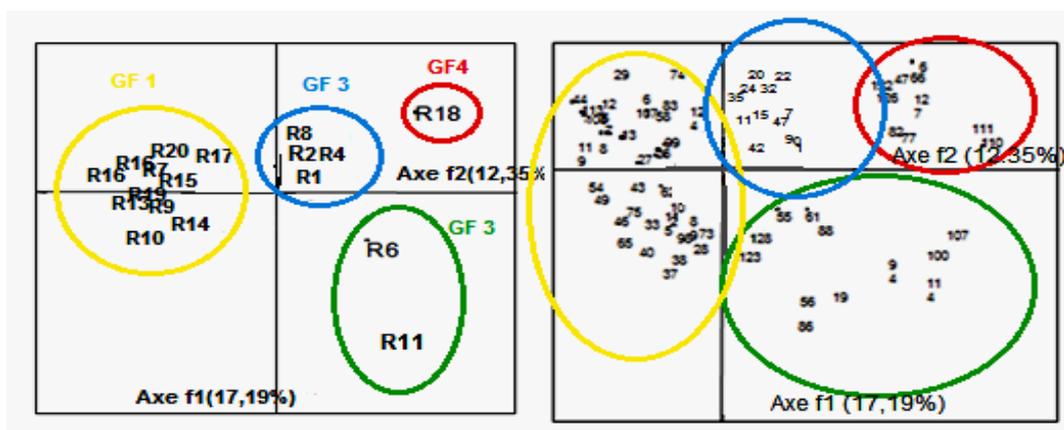


Figure 12 : Structure de la population des espèces cibles

II.3.2 Groupes structuraux

Les résultats issus de l'ACP permettent de mettre en évidence deux groupes structuraux :

- Groupe structural I (GS A) : forêt à canopée fermée (Surface terrière et biovolume importants) ;
- Groupe structural II (GS B) : forêt à canopée semi-ouverte (Surface terrière et biovolume faibles).

Les résultats de l'analyse montrent que les informations portées par les axes F1 et F2 donnent au total 67,22% avec l'axe F1 qui absorbe 44,61% et l'axe F2 qui porte 22,61% (Figures 13a et b). Une corrélation maximale s'observe entre la surface terrière (ST) et le biovolume (BIOV) ; c'est-à-dire que les arbres à grande taille occupent une espace importante. Ces deux variables sont aussi corrélées positivement avec l'ouverture de la canopée (OC) ; plus la surface terrière est importante, plus l'éclairément dans la forêt est faible.

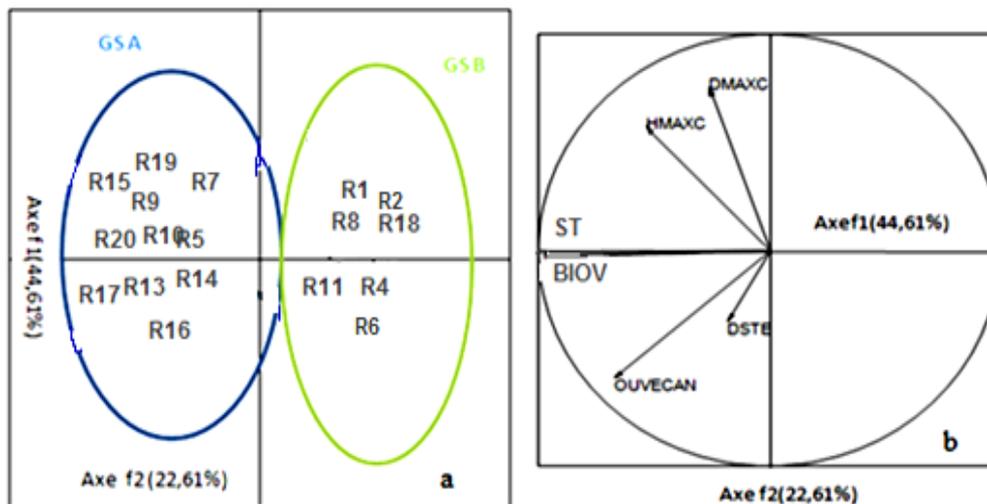


Figure 13 : Représentation plan des groupes structuraux (a) et cercle de corrélation des paramètres écologiques (b)

(**ST** : Surface terrière ; **BIOV**: Biovolume ; **OC** : Ouverture de la canopée ; **DSITE** : Densité, **Hmax** : Hauteur maximale ; **Dmax** : Diamètre maximal ; **R1 à R 20** : numéros des relevés effectués).

II.3.3 Description des groupements végétaux obtenus

Après la combinaison des groupes floristiques (Figure 12) et structuraux (Figure 13)

, quatre groupements végétaux ont été obtenus (Tableau 8).

Tableau 8 : Groupements végétaux obtenus correspondantes

Groupements végétaux	Groupes floristiques	Groupes structuraux	Relevés constitutifs	Caractères structuraux
Groupement à <i>Ochrocarpos madagascariensis</i> et <i>Phyllarthron madagascariense</i> (GV1)	1	GS B	R1, R2, R4, R8	Forêt à canopée semi-ouverte (surface terrière et biovolume faibles)
Groupement à <i>Ocotea alveolata</i> et <i>Homalium axillaire</i> (GV2)	2	GS A	R3, R5, R7, R9, R10, R12, R13, R14, R15, R17, R19, R20	Forêt à canopée fermée (Surface terrière et biovolume importants)
Groupement à <i>Tambourissa trichophylla</i> et <i>Carallia brachiata</i> (GV3)	3	GS B	R6, R11	Forêt à canopée semi-ouverte (surface terrière et biovolume faibles)
Groupement à <i>Monoporus spathulatus</i> et <i>Pittosporum verticillatum</i> (GV4)	4	GS B	R18	Forêt à canopée semi-ouverte (surface terrière et biovolume faibles)

- Groupe à *Ochrocarpos madagascariensis* et *Phyllarthron madagascariense* ;
- Groupe à *Ocotea alveolata* et *Homalium axillaire*;
- Groupe à *Tambourissa trichophylla* et *Carallia brachiata* ;
- Groupement à *Monoporus spathulatus* et *Pittosporum verticillatum*.

Ces groupements diffèrent selon leurs caractéristiques stationnelles, floristiques et structuraux de végétation.

➤ **Groupement à *Ochrocarpos madagascariensis* et *Phyllarthron madagascariense***

❖ **Caractéristiques stationnelles**

Ce groupement se trouve sur une surface plane. Le sol a une texture sableuse ; l'épaisseur d'humus varie entre 6 et 24 cm. Ce groupement est constitué par les relevés R1, R2, R4, R8.

❖ **Caractéristiques floristiques**

Ce groupement floristique comporte 118 espèces réparties en 91 genres et 50 familles. Les familles les mieux représentées sont les RUBIACEAE (10 espèces), les EUPHORBIACEAE (8 espèces), les SARCOLAENACEAE (6 espèces), les ARECACEAE (5 espèces), les EBENACEAE (5 espèces) et les SALICACEAE (5 espèces).

❖ **Caractéristiques structurales**

Ce groupement est caractérisé la formation forestière à canopée semi-ouverte. Cette formation est constituée d'une strate supérieure de 8m, composée par de grands arbres comme *Leptolaena pauciflora* (SARCOLAENACEAE) et *Colea tetragona* (BIGNONIACEAE). La densité d'un peuplement est de 19930 ind/ha.

➤ **Groupement à *Ocotea alveolata* et *Homalium axillaire***

❖ **Caractéristiques stationnelles**

Ce groupement est formé par une formation végétale localisée sur une pente de 38° avec une altitude de 14m. Le substrat est caractérisé par un humus épais de 8cm et à texture un peu tourbeuse.

❖ **Caractéristiques floristiques**

Dans ce site, 89 espèces réparties dans 54 genres et 36 familles ont été identifiées. Les familles les mieux représentées sont les EUPHORBIACEAE, les MYRTACEAE, et les RUBIACEAE. Les genres les mieux représentés dans ce groupement sont *Securinega*, *Coffea* et *Eugenia*.

❖ **Caractéristiques structurales**

Ce groupement est composé de grands arbres à tronc droit comme *Symphonia capironii* (CLUSIACEAE), *Intsia bijuga* (FABACEAE). Son taux de recouvrement est compris entre 80 et 100%. Cette formation est intacte, sa physionomie est proche de celle de la forêt dense humide. La densité d'un peuplement est de 11040 ind/ha.

➤ **Groupement à *Tambourissa trichophylla* et *Carallia brachiata***

❖ **Caractéristiques stationnelles**

Ce groupement se situe à une altitude de 14m. Le sol présente de différentes couches épaisses dont l'humus est de 10 cm avec un degré de pendage de 12°.

❖ **Caractéristiques floristiques**

Ce groupement est constitué de 17 espèces, 15 genres repartis en 15 familles. Les familles les plus remarquables selon leurs abondances sont les EUPHORBIACEAE et les RUBIACEAE. Les genres les mieux représentés selon leur abondance sont *Anthostema* et *Ixora*.

❖ **Caractéristiques structurales**

C'est une formation dégradée qui se trouve dans un marais avec une strate ouverte et un taux de recouvrement entre 40 et 50 %. Cette formation peut être saisonnièrement inondée. La densité d'un peuplement est de 9740 ind / ha.

➤ **Groupement à *Monoporus spathulatus* et *Pittosporum verticillatum***

❖ **Caractéristiques stationnelles**

Ce groupement est localisé sur une surface plane. Il s'installe sur un sol à texture sableuse avec un humus épais de 15 cm et se trouve sur une altitude de 16 m.

❖ **Caractéristiques floristiques**

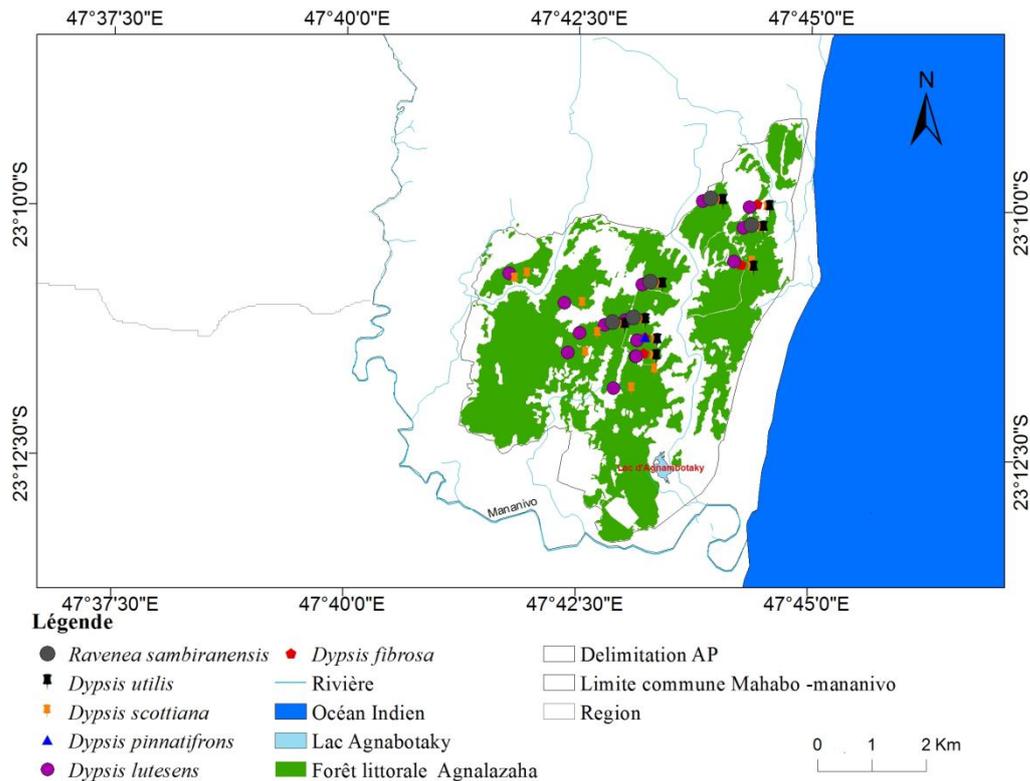
Ce groupement est caractérisé par la forte contribution de deux espèces, *Monoporus spathulatus* et *Pittosporum* sp. . Du point de vue floristique, cette formation renferme 54 espèces réparties dans 46 genres et 31 familles. Les familles les mieux représentées sont les EUPHORBIACEAE et les ARECACEAE. Les genres *Anthostema*, *Suregada*, *Dyopsis* sont en grand nombre.

❖ **Caractéristiques structurales**

Cette formation est formée de quatre strates dont la strate supérieure est comprise entre [6-8] m et elle est constituée par des arbres ligneux comme *Intsia bijuga* (FABACEAE) et *Abrahamia littoralis* (ANACARDIACEAE). Son taux de recouvrement est 54 %. La densité d'un peuplement est de 5740 individus / ha.

III. Distribution locale des espèces cibles

La présence d'une espèce varie selon leur exigence écologique au niveau de l'AP (Carte 2).



Carte 2: Carte de répartition des espèces cibles dans l'AP d'Agналazaha (source : FTM, MBG /Projection : WGS 1984 /réalisée par MILASOA en 2018)

Les espèces cibles ont leurs exigences écologiques liées à la nature du substrat, aux variations de température, selon des types de formations végétales. Les espèces cibles sont groupées en deux types de distributions, à savoir :

Espèce à large distribution :

- *Dypsis scottiana* se trouve partout dans la forêt, c'est-à-dire que cette espèce se rencontre dans tous les types d'habitat (formation végétale dégradée ou semi-dégradée).

Espèces à distribution restreinte :

- *Dypsis fibrosa* et *Dypsis utilis* se trouvent dans un endroit humide (au bord de l'eau ou dans les marécages) et un milieu peu ouvert ;
- *Dypsis lutescens* se rencontre à l'intérieur de la forêt, c'est-à-dire dans une formation végétale qui présente différentes strates ;
- *Dypsis pinnatifrons* et *Ravenea sambiranensis* sont très rares par l'exploitation de la population locale. Elles sont peu nombreuses et se trouvent dans une formation moins dégradée.

IV. Statuts de menaces locales des espèces cibles

IV.1 Menaces et pressions

D'après l'interview et les observations sur terrain, les plus grandes menaces pour les espèces cibles sont la dégradation de leurs habitats après la coupe sélective, leur disparition par les feux, les coupes illicites et les utilisations par la population locale.

Le « Tavy » consiste à défricher les forêts naturelles généralement en début de saison de pluie pour la culture du riz. Il y a un fort risque de disparition des espèces végétales dans les forêts par le défrichage (Photo 10 a) car même les palmiers y survivent, ils n'arrivent pas à se développer dans les formations secondaires. Des traces des coupes (Photo 10 b) des espèces cibles ont été observées dans la zone d'étude. D'après les résultats d'enquête, le choix par la population locale d'utiliser les espèces cibles est causée par leurs stipes qui sont très durs pour la construction, surtout *Dypsis pinnatifrons* et *Ravenea sambiranensis*. *Dypsis fibrosa* et *Dypsis utilis* sont victimes par la fabrication d'outils de ménage (Photo 10 c)

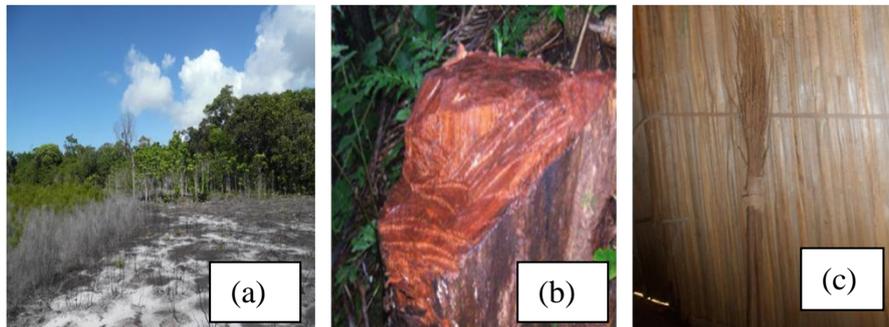


Photo 10 : Diverses menaces et pressions sur l'habitat et les espèces cibles

(a : défrichage, b : trace de coupe ; c : outils de ménage)

IV.2 Niveau des menaces locales estimées

La combinaison des résultats des enquêtes, des observations directes avec les études écologiques permet d'estimer les menaces locales des espèces cibles suivant les catégories de menaces estimées (Tableau 9).

Tableau 9 : Estimation de niveau de menaces

Espèces cibles	Indice d'utilisation	Abondance	Régénération	Distribution	Niveau de menaces estimées
<i>Dypsis fibrosa</i>	30,43	41	bonne	restreinte	moyen
<i>Dypsis lutescens</i>	39,13	451	moyenne	grande	faible
<i>Dypsis pinnatifrons</i>	65,21	8	mauvaise	restreinte	fort
<i>Dypsis scottiana</i>	8,6	1051	bonne	grande	faible
<i>Dypsis utilis</i>	26,08	37	bonne	restreinte	moyen
<i>Ravenea sambiranensis</i>	82,60	13	mauvaise	restreinte	fort

QUATRIEME PARTIE :

Discussion et recommandation

Rapport-gratuit.com 
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

La plupart des recherches effectuées dans l'AP d'Agalazaha ont été orientées sur les études des espèces ligneuses. La présente étude permet de compléter les données sur la diversité de palmiers et de connaître leurs divers types d'utilisations par la population locale pour renouveler le statut de menaces locales des espèces cibles.

I. Utilisation des espèces

Les enquêtes ont été préparées à partir des questionnaires bien structurés et elles sont destinées à la communauté locale de Mahabo-Mananivo en tenant compte de sexe, des classes d'âge. La fréquence d'utilisation de l'espèce est les mêmes dans toutes les localités. Lors de l'interview, l'ignorance de certaines personnes sur l'importance de la biodiversité est constatée. Certaines personnes ressources s'inquiètent seulement de leurs problèmes quotidiens.

Les résultats d'enquêtes ont montré que la population riveraine de la forêt littorale d'Agalazaha utilise les palmiers pour la fabrication de matériels de construction de maison, l'alimentation humaine et la fabrication d'outils de ménages. Par rapport à d'autres régions, les feuilles des espèces cibles sont utilisées en artisanat et en toiture des maisons (Rakotonavalona, 2004) mais d'après les informations obtenues lors de cette étude, les parties des plantes les plus utilisées par les habitants de la commune rurale de Mahabo - Mananivo sont les stipes et les inflorescences. Parmi les divers types d'utilisations des palmiers, la construction occupe toujours les principales sources de disparition et la diminution en nombres des espèces cibles (Hogg et *al.*, 2013).

II. Menaces et pressions sur les espèces cibles et la biodiversité

La population de la Commune rurale de Mahabo - Mananivo mène encore un mode de vie traditionnel basé sur l'utilisation de produits forestiers. Dans cette présente étude, *Dyopsis pinnatifrons* et *Ravenea sambiranensis* sont parmi les produits non ligneux forestier les plus exploités et ceux sont les plus menacés à cause de leur mode de prélèvement par la population locale. Les tiges de *Dyopsis pinnatifrons* sont utilisées pour des supports de toits en feuilles de Ravenala et les troncs de *Ravenea sambiranensis* sont façonnés pour construire les planchers de case. La plupart de l'armature de maison dans la partie Est de Madagascar est en bois, et les murs, le toit et le plancher sont construites à partir des produits ligneux forestiers ou non ligneux (Rafanomezantsoa, 2010).

La valeur d'usages des espèces étudiées pour la construction des maisons dépend de la préférence de dimensions par la population locale, d'où leurs besoins en produits forestiers ligneux et/ou non ligneux sont variables. Le nombre de stipes nécessaires pour le plancher d'une maison varie en fonction de la dimension de la maison et des grosseurs (diamètres) des troncs. Ces besoins conduisent à des conséquences néfastes à la biodiversité, à savoir la dégradation du milieu naturel par la culture sur brûlis qui a provoqué la disparition des individus régénérés d'où il n'y a pas de régénération possible à l'extérieur de la végétation naturelle parce que les plantules ne peuvent pas survivre (Dransfield et Beentje, 1995).

III. Etat de stock des espèces

Les études écologiques sont essentielles pour acquérir les informations clés sur l'écologie, le changement de l'environnement, la gestion des ressources naturelles et la conservation de la biodiversité. La forêt littorale d'Agalazaha présente une richesse floristique non négligeable par rapport aux autres forêts littorales malagasy. La présente étude montre qu'elle est composée de 131 espèces groupées en 89 genres et 53 familles.

L'abondance des espèces cibles dans la forêt littorale d'Agalazaha est faible par rapport à d'autre région. La forêt littorale d'Analalava abrite 26 espèces de palmiers. Dans cette présente étude, la forêt littorale d'Agalazaha présente six espèces de palmiers dont cinq espèces du genre *Dypsis* et une seule espèce de *Ravenea*.

D'après le calcul du taux de la régénération, *Dypsis fibrosa*, *D.scottiana*, et *D.utilis* ont un bon taux de régénération mais la structure de la population montre que certaines classes de hauteurs sont absentes ; cette structure est perturbée.

IV. Classification de niveau de menaces locales des espèces cibles

Suite aux pressions engendrées par les diverses activités anthropiques, la disparition progressive de ces palmiers d'Agalazaha est à craindre. La mise à jour des statuts actuels de ces espèces de palmiers sont indispensables pour orienter leur gestion. Le statut de menace selon l'UICN (2012) et la classification de niveau de menace des espèces cibles selon Dransfield et Beentje (1995) se situent au niveau national tandis que la présente étude a estimée des catégories de menace des espèces au niveau local, plus précisément dans l'AP d'Agalazaha. Cette classification de menace est basée sur l'indice d'utilisation des espèces cibles, leur abondance, leur régénération et enfin leur distribution. Ces critères de

classification des espèces à l'échelle locale est conforme à celle de la recherche de Ratsaralaza (2010) sur l'étude ethnobotanique des plantes médicinales dans cette forêt littorale. Le statut de menace au niveau local est limité sur le savoir spécifique local. La répartition des espèces végétales est délimitée par leur zone d'occupation au niveau des sites d'étude. La classification de menace des espèces au niveau global ou national est basée toujours sur les critères et les catégories de l'UICN (2001).

Quelques mesures à entreprendre doivent se focaliser sur les espèces cibles et leur gestion, ainsi que la conservation de leur habitat naturel, notamment sur :

- le renforcement du système de contrôle et de la surveillance à l'intérieur de l'AP ;
- une organisation d'un système de vigilance au niveau des communautés riveraines de l'AP et des guides de MBG s'avère intéressante, étant donné que le feu est une menace importante pour la forêt.
- une plantation de graines des palmiers dans des endroits favorables à leur développement (dissémination des graines au niveau national, tout en considérant les zones à forte probabilité de présence pour chaque espèce) ;
- un entretien est nécessaire quelques mois après la plantation en fournissant des soins indispensables à la résistance et à la protection durant la saison hivernale afin de réussir ces reboisements.
- la sensibilisation et la responsabilisation des villageois dans la protection de la forêt d'Agnezalaha ;
- la nécessité de poursuivre cette étude par la phénologie pour combler le manque de données sur la régénération et la croissance des espèces cibles ;
- et enfin, une étude sur la germination des espèces cibles doit être menée.

La recherche sur les espèces devra se concentrer sur les informations pertinentes pour la gestion de la conservation des espèces prioritaires, en tenant compte du fait que dans de nombreux cas, les espèces seront plus efficacement protégées par des mesures visant à préserver leur habitat.

CONCLUSION

Ce travail a permis de confirmer l'importance de palmiers de l'AP d'Agalazaha. Ces palmiers constituent l'une des ressources forestières les plus importantes par la population locale. Ainsi, l'enquête réalisée auprès des villageois et l'inventaire écologique mettent en évidence six (6) espèces cibles de palmiers : *Dypsis fibrosa*, *Dypsis lutescens*, *Dypsis pinnatifrons*, *Dypsis scottiana*, *Dypsis utilis* et *Ravenea sambiranensis*.

L'étude ethnobotanique a permis de savoir tous les différents modes d'utilisations des palmiers par la population locale ainsi que les diverses pressions et les menaces qui pèsent sur ces espèces. La partie écologique consiste à évaluer la régénération naturelle spécifique, l'abondance et la distribution ainsi que le statut de menaces locales respectif de chaque espèce cible.

Ces espèces cibles sont très utilisées par la population locale dans la vie quotidienne et surtout en matière de construction comme *Dypsis pinnatifrons* et *Ravenea sambiranensis*. Ces informations vérifient la première hypothèse: « *les espèces identifiées jouent un rôle important dans la vie quotidienne de la population locale* ». Auparavant, les espèces cibles sont très abondantes mais vis-à-vis de leur valeur par la population locale, certaines espèces sont en voie de disparition et d'autres diminuent en nombre. A l'issue de ce résultat obtenu, la deuxième hypothèse est vérifiée : « *l'exploitation des palmiers dans la forêt littorale d'Agalazaha a un impact négatif sur leurs abondances en milieu naturel* ».

Compte tenu de leur richesse en espèces et de l'extrême diversité des habitats occupés par les Arecaceae, l'étude de leur biologie intègre bon nombre de disciplines, allant de l'écologie à la systématique, en passant par l'ethnobotanique. Les palmiers de Madagascar occupent une place importante vue leur endémicité élevée. De nombreuses recherches scientifiques s'orientent vers l'amélioration de la connaissance et la valorisation du potentiel exponentiel malgache. Ainsi, l'établissement d'un plan de gestion pour une utilisation durable et rationnelle des palmiers est primordiale. Les résultats acquis dans le cadre de ce travail peuvent fournir des bases de données pour l'établissement des plans de conservation des espèces de palmiers menacées de la forêt littorale d'Agalazaha. D'autres recherches devront être effectuées, à savoir :

- l'étude de la phénologie et de la pollinisation des espèces cibles ;
- l'étude de la germination ex-situ des espèces cibles rares et des espèces surexploitées ;
- et un suivi spécifique des populations des espèces jugées rares.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- **Alexiades, M. N. 1996.** *Collecting Ethnobotanical data: An introduction to basic Concepts and Techniques.* In Selected guidelines for Ethnobotanical research. M. N. Alexiades (ed.) .The New York Botanical Garden, New York , pp 53-94
- **Benzecri, J.P. 1977.** Analyse discriminante et analyse factorielle. *Les cahiers de l'analyse de données 2* : 369-406.
- **Bogh, A. 1996.** *Abundance and growth of rattans in Khao Chong National Park, Thailand.* Forest Ecology and Management 84:71-80
- **Braun-Blanquet, J. 1965.** *Plant sociology; the study of plant communities.* Pflanzensoziologie. English (Conard. H.S., Fuller. G.D.). New York: Hafner Pub. Co. 439p.
- **Brower, J.E., et Zar, J.H., et Von Ende, C.N. 1990.** *Field and laboratory methods for general ecology.* 3rd ed. Brown Publishers. United States of America.
- **Bouillard, B. 1988.** Dictionnaire botanique. Edition Ellipses Paris.
- **Byg, A., et Balslev, H. 2001.** Diversity and use of palms in Zahamena, Eastern Madagascar. *Biodiversity and Conservation*
- **Dajoz, R.1975.** *Précis d'écologie.* Editions Gauthier Villars. Paris. 543 p.
- **Donque, G.1975.** *Contribution géographique à l'étude du climat de Madagascar.* Nouvelle imprimerie des Arts Graphiques, 478p.
- **Dransfield, J., et Beentje, H. 1995.** The palm of Madagascar; ed. Palm society; 500p.
- **Du Puy, D., et Moat, J. 1998.** *Vegetation mapping and classification in Madagascar using GIS.* Royal Botanical Garden, Kew. 92p.
- **Emberger, L., Goudron, M., Long, G., Sauvage, C., Lefloch, E., Poissonnet, J., et Wacquart, J.P. 1983.** Relevé méthodique de la végétation et du milieu. *Code et transcription sur cartes perforées.* CNRS.80 p.
- **Faramalala, M.H., et Rajeriarison, C. 1999.** *Nomenclature des formations végétales de Madagascar.* ANGAP. Antananarivo Madagascar: 43p.
- **Gausсен, L. 1952.** *Détermination des climats par les méthodes des courbes ombrothermique.* Compt.Rend.Heb. Séances Acad. Sc. 240 : 620-643.
- **Gautier, L. 1994.** *Structure et flore de la forêt sur la pente d'Andranomay.* Recherche pour le développement. MRS-CIDST. pp. 14-28
- **Gounot, H. 1968.** *Méthode d'étude quantitative de la végétation.* Masson et Cie. Paris, 314 p.
- **Govaerts, R., et Dransfield, J. 2005.** *World Checklist of Palms,* Kew 223p.

- **Granville, J.J. 1986.** The Palms of the Guianas. Flora of the Guianas, Newsletter 3 : 36-39
- **Grenier, L. 2003.** *Connaissance indigène et recherche.* Un guide à l'intention des chercheurs. CRDI. 106p
- **Guinochet, M. 1973.** *Phytosociologie, collection d'écologie 1.* Masson, Paris. 227p.
- **Harshburger, J.W. 1896.** Purposes of ethnobotany. *Botany Gazette* 21: 146 - 154.
- **Hogg, F., Sheila, F., Megan, S., Emahalala, R.E., et Longosoa H.T. 2013.** The useful Palms of Sainte Luce. *Palms. Madagascar* .Vol . 57(3)2013
- **Humbert, H. 1955.** Les territoires phytogéographiques de Madagascar. *Année Biol. Sér. 3, 31* : 439-448.
- **Humbert, H. 1965.** Description des types de végétation. In : Notice de la carte Madagascar. Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques. Humbert, H. & G., CNRS et ORSTOM : 46-78.
- **Kakudidi E.K. 2004.** Folk plant classification by communities around Kibale National Park, Western Uganda. *African Journal of Ecology, Afr. J. Ecol.*, 42 (Suppl. 1), 57–63.
- **Kœchlin, J., Guillaumet, J.L., et Morat, P. 1974.** *Flore et végétation de Madagascar.* Cramer; Vaduz. 687p.
- **Lavergne, S., 2003.** Les espèces végétales rares ont-elles des caractéristiques écologiques et biologiques qui leur sont propres? Applications à la conservation de la flore en Languedoc-Roussillon. Thèse, Académie de Montpellier, ENSAM, 117 p.
- **Lance, K., Krenyien, C., et Raymond, I. 1994.** Extraction of forest products quantitative of park and buffer zone and long term monitoring. *Report to park delimitation unit, XCS/PCDIM, Tananarive.*pp 1-105.
- **Martin, G.J. 1995.** Ethnobotany: A people and plants conservation manual. *Chapman & Hall London:* UK: 268p.
- **Ministère de l'Environnement et PNAE. 2002.** *Une meilleure gestion de l'environnement pour un Développement rapide et durable.* Programme environnement III. Document stratégique. 40p.
- **Ministère de l'Environnements, des Eaux et Forêts et de Tourisme, USAID et CI. 2009.** *Evolution de la couverture de forêts naturelles à Madagascar, 1990-2000-2005.*MEFT. Antananarivo 58p.

- **Office pour la Recherche Scientifique et Technique de l’Outre mer.1983.** *Description, fonctionnement et évolution des écosystèmes forestiers tropicaux. Ecosystèmes forestiers Tropicaux d’Afrique.* ISBN 2-7099-0681-3.
- **Rafanomezantsoa, L.A. 2001.** *Contribution au développement de méthode d’évaluation de l’utilisation de produits non ligneux expérimentation sur *Dypsis arenarum* et *Ravenea sambiranensis* dans la forêt classée de Tampolo.* Mém. D.E.A ; ESSA Antananarivo.112p
- **Rakotoarinivo, M., Razafitsalama, L., et William, J., Baker et Dransfield . 2010.** Analalava a Palm Conservation Hotspot in Eastern Madagascar. *Palms.* Vol. 54(3) 2010
- **Rakotoarinivo, M. 2008.** *Analyse de la distribution et de la conservation des palmiers (ARECACEAE) de Madagascar par l’utilisation du système d’information géographique.* Doctorat en science de la vie. Université d’Antananarivo/Faculté des Sciences. 203p.
- **Rakotonavalona, A. M. 2004.** *Etudes de six (6) espèces endémiques et menacées de *Dypsis* (*D. baronii*, *D. ceracea*, *D. fibrosa*, *D. linearis*, *D. utilis* et *D. zahamenae*) dans le Parc National de Zahamenae.* Diplôme d’étude approfondie en biologie et écologie végétales. Université d’Antananarivo/Faculté des Sciences.76p.
- **Rakotoarivelo, N.H. 2015.** *Les plantes utiles de la Nouvelle Aire Protégée de Vohibe (Commune rurale d’Ambalabe, District de Vatondry) : inventaire, études ethnobotaniques et écologiques.* Thèse de doctorat, Université d’Antananarivo, Madagascar.166p
- **Randrianarivony, T. N. 2015.** *Etudes ethnobotaniques et écologiques des plantes utiles de la nouvelle aire protégée d’Analavelona (District de Sakaraha).* Thèse de doctorat, Université d’Antananarivo, Madagascar.163p
- **Rao, R.R., et Hajra, P.K. 1987.** Methods of research in Ethnobotany. In : Jain, S.K. (Ed): *A manual of ethnobotany* : 33 - 57.
- **Ratsaralaza, H.L.N. 2010.** *Les plantes médicinales les plus utilisées de la nouvelle aire protégée d’Agnalazaha (Mahabo-Mananivo/Farafangana): études ethnobotanique et écologiques en vue de l’élaboration d’une stratégie de conservation.* Diplôme d’Etudes Approfondies, Université d’Antananarivo, Madagascar. 101p
- **Raunkiaer, C. 1905.** *Type biologique pour la géographie botanique.* Bulletin Scientifique Académique et lettre, Danemark, 437p.

- **Reilhes, O., et Riviere, J. 2013.** Proposition d'inventaire des palmiers observés dans la réserve et alentours et recommandations en matière d'amélioration des connaissances, de suivi des populations, de protection et de valorisation « Version de mars 2014 » Association Palmeraie-Union, Domaine de Palmahoutoff - 61, Ravine des Cabris - La Réunion : 44p.
- **Reyes-Garcia, V. 2001.** *Indigenous people, ethnobotanical knowledge, and market economy. A case study of the Tsimane' Amerindians in lowland, Bolivia.* Ph. D thesis. University of Florida, United States. 273p.
- **Reza, L., Rakotoarivony, F., Birkinshaw, C., Randrianasolo, A. 2005.** *Conservation communautaire de la forêt d'Agnalazaha. Description et évaluation du site. Stratégie de conservation.* Missouri Botanical Garden, Cantonnement des Eaux et Forêts Farafangana. 101pp.
- **Reza, L., et Randrianjatovo, L. 2015.** *Stratégie de conservation d'Agnalazaha.* Février 2015, Missouri Botanical Garden Madagascar. 110p
- **Rollet, B. 1983.** La régénération naturelle dans les trouées. *Un processus général de la dynamique des forêts tropicales humides.* Bois et forêt des Tropiques n°201 : pp 3-34 et n° 202 : pp 19-34.
- **Thioulouse, J., Chessel, D., Dolédec, S., et Oliveir, J.M. 1997.** ADE-4: multivariate analysis graphical display software. *Statistics and Computing* 7:75-83.
- **Thompson, E.C. 2006.** Comparative cultural salience: Measures using free – list data. *Field Methods* 18(4):398-412.
- **Quivy, R., et Van Campenhoud, L. 1995.** *Manuel de recherche en Sciences Sociales.* Dunod, Paris.63p.
- **UICN, 2001.** Catégories et critères de l'UICN pour la Liste Rouge. Version 3.1. 32p.

WEBOGRAPHIE

- **Dransfield, J., C.B. Asmussen-Lange, W.J. Baker, M.M. Harley & C.E. Lewis. 2008.** Genera Palmarum - Evolution and Classification of the Palms. Royal Botanic Gardens, Kew. All images copyright of the artists and photographers. www.palmpedia.net/wiki/Dypsis_scottiana (consulté le 30/05/18)
- **Dransfield, J., C.B. Asmussen-Lange, W.J. Baker, M.M. Harley & C.E. Lewis. 2008.** Genera Palmarum - Evolution and Classification of the Palms. Royal Botanic Gardens, Kew. All images copyright of the artists and photographers. www.palmpedia.net/wiki/Dypsis_utilis (consulté le 30/05/18)

- **Govaerts, R., Dransfield, J., Zona, S.F; Hodel, D.R., et Henderson, A.2016.** *World Checklist of Arecaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/> Retrieved 2016-11-24.
- **Office Nationale de l'Environnement ; Ministère de l'Environnement ; PNAE ; SAGE. 2002.** *Tableau de bord environnemental de la province autonome de Fianarantsoa*. (Version électronique).
- [Http://fr.wikipedia.org/wiki/Ethnobotanique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Ethnobotanique) (Téléchargé le 03 Septembre 2017)
- [Http://www.inaturalist.org](http://www.inaturalist.org) (Téléchargé le 27 Janvier 2018)
- IUCN (2012). *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2*, <http://www.iucnredlist.org>. Consulté le 18 Février 2018).
- www.tropicos.org. (Téléchargé le 06 janvier 2018)

ANNEXES

Annexe I : Données météorologiques de Farafangana

MOIS	CODES	PRECIPITATION MOYENNE (en mm)	TEMPERATURE MOYENNE (en °C)
JANVIER	J	299,6	26
FEVRIER	F	317	26,1
MARS	M	338	25,4
AVRIL	A	290	24,1
MAI	M	204	22
JUIN	J	183	20,4
JUILLET	J	206	19,8
AOÛT	A	147	20,1
SEPTEMBRE	S	109	21
OCTOBRE	O	139	22,6
NOVEMBRE	N	175	23,9
DECEMBRE	D	310	25,1

Source : Station MBG Barabosy Vohimasy (2010-2015)

Annexe II : Fiche d'enquête ethnobotanique

<p>❖ <u>Identification</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nom de Fokontany - Sexe - Age de l'informateur (par estimation) - Origine ethnique - Nom de la portion de forêt exploitée <p>❖ <u>Questions relatives à l'utilisation de chaque espèce cible</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaissez-vous l'espèce ? Si oui, dans quelle partie de la forêt d'Agalazaha peut-on la rencontrer? - Nom(s) vernaculaire(s) des palmiers (signification du nom des plantes par la population locale) - Y a-t-il différentes variétés de l'espèce? Comment sont-elles différenciées? - Utilisez-vous cette espèce? Si oui, pour quelles utilisations? - Quelles espèces utilisez-vous fréquemment pour l'établissement des différentes parties de votre habitation? - Quelle partie de cette espèce utilisez-vous pour ce faire? - Expliquez le choix de ces espèces ?

Annexe III : Fiche de relevé

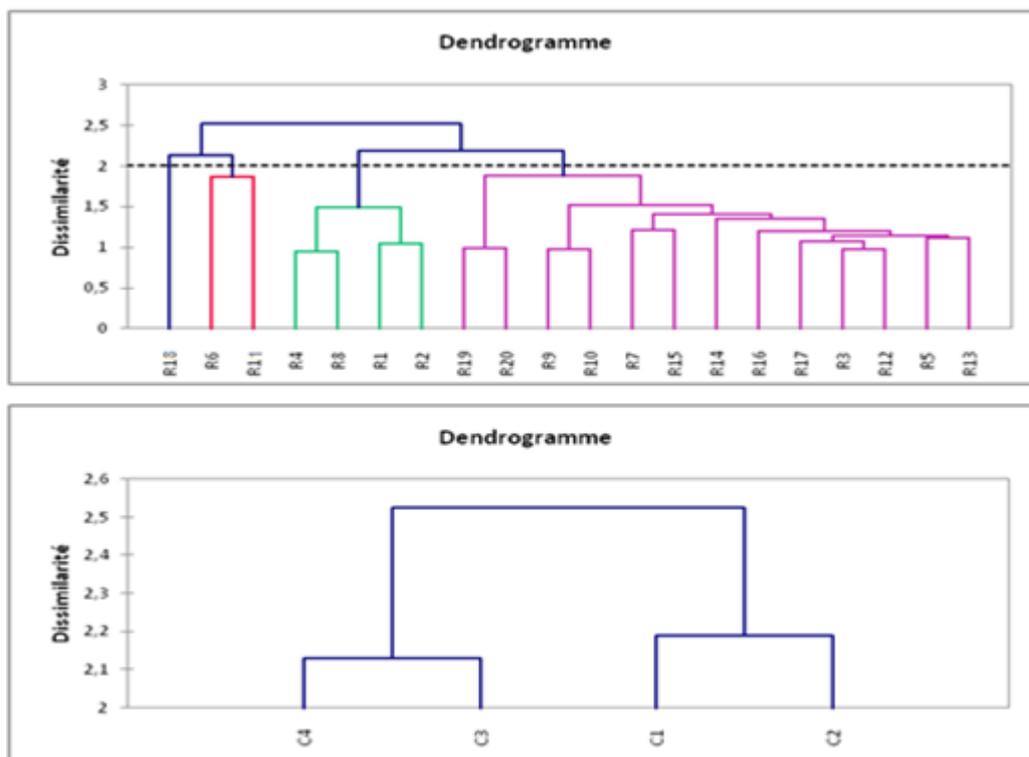
Auteur :		Pente :														
Localité :		Type de formation														
Exposition :																
Coordonnées géographiques																
N°	PLC1		PLC2		PLC3		PLC4		→						PLC10	
Espèces																
Espèce 1	Hm	Dhp														
	Dm	TB														

PLC : Placette / **Hm** : Hauteur maximum/ **Dhp** : Diamètre de la hauteur de la poitrine/
Dm : Diamètre maximale/ **TB** : Type biologique.

Annexe IV : Fiche de relevé pédologique

Auteur :		Pente :		
Relevé n°		Localité :		
Exposition :		Type de formation :		
Coordonnées géographiques :				
Horizon	A ₀₀	A ₀	A ₁	A ₂
Couleur				
Epaisseur (Cm)				
Enracinement				
Texture				
Microorganisme				

Annexe VII : Dendrogramme montrant la vérification des résultats AFC par la Classification Ascendante Hiérarchique(CAH)



Annexe VIII : Liste des vingt relevés effectués dans l'AP d'Agnalazaha

Nom de portion de Forêt	Types de formation	Etat de dégradation	N° bloc	
Agnanato 1	Secondaire	Dégradées	I	
Agnanato 2				
Mangorohoro				
Andasikaramanga				
Betaidambo		Moins dégradées	II	
Ampagnasamay				
Apokafo				
Ambokovoko				
Atitezababy				
Iabolanitra				
Agnalavody		Marécages	III	
Marovahatra 2				
Andranomainty		Primaire	Intactes	II
Marovahatra 1				
Ankazomifototra 1				
Ankazomifototra 2				
Ampitavananima				
Eborory				
Antavinify				
Agnalamalotra				

Annexe IX : Cortège floristique dans l'AP d'Agnalazaha 2017

FAMILLE	Genre	Espèce	Nom vernaculaire
ANACARDIACEAE	<i>Abrahamia</i>	<i>littoralis</i> Randrian. & Lowry	Taranta
ANNONACEAE	<i>Ambavia</i>	<i>gerrardii</i> (Baill.) Le Thomas	Fotsivavy
ANNONACEAE	<i>Polyalthia</i>	aff. <i>capuronii</i> Cavaco & Keraudren	Rombavy
APHLOIACEAE	<i>Aphloia</i>	<i>theiformis theiformis</i> (Vahl) Benn.	Fandramanana
APOCYNACEAE	<i>Cabucala</i>	sp.	Kabokala
APOCYNACEAE	<i>Petchia</i>	<i>madagascariensis</i> (A. DC.) Leeuwenb.	Sakainala
APOCYNACEAE	<i>Stephanostegia</i>	aff. <i>capuronii</i> Mark	Valotra
ARALIACEAE	<i>Scheffera</i>	<i>longipedicellata</i> (Lecomote) Bernardi	Memboloha
ARALIACEAE	<i>Polyscias</i>	<i>maralia</i> (Roem. & Schult.) Bernadi	Vasila
ARALIACEAE	<i>Polyscias</i>	<i>Aculeata</i> (Decne. & Planch.) Harms	Vasilabe
ARECACEAE	<i>Dypsis</i>	<i>scottiana</i> (Becc.) Beentje & J. Dransf.	Amboza
ARECACEAE	<i>Ravenea</i>	<i>sambiranensis</i> Jum. & H. Perrier	Anivo
ARECACEAE	<i>Dypsis</i>	<i>lutescens</i> (H. wendel.) Beentje and J. Dransf.	Koho
ARECACEAE	<i>Dypsis</i>	<i>pinnatifrons</i> Mart.	Varahotra
ARECACEAE	<i>Dypsis</i>	<i>Utilis</i> (Jum.) Beentje & J. Dransf.	Vonotra ambohitra
ARECACEAE	<i>Dypsis</i>	<i>fibrosa</i> (C.H. Wright) Beentje and J. Dransf.	Vonotra andrano
ASCLEPEDIACEAE	<i>Secamone</i>	<i>uncinata</i> Choux	Vaha
ASCLEPEDIACEAE	<i>Secamone</i>	<i>glaberrima</i> K. Schum	Vahipika
ASPARAGACEAE	<i>Dracaena</i>	<i>marginata</i> Lam.	Hasina antonony
ASPARAGACEAE	<i>Dracaena</i>	<i>reflexa</i> Lam.	Hasina beravy
ASPARAGACEAE	<i>Dracaena</i>	sp.	Hasina madiniravy
ASTERACEAE	<i>Vernoniopsis</i>	<i>caudata</i> (Drake) Humbert	Maranitra atoraka
ASTEROPEIACEAE	<i>Asteropeia</i>	<i>multiflora</i> Thouars	Manokifotsy
ASTEROPEIACEAE	<i>Asteropeia</i>	<i>micraster</i> Hallier f.	Manokimena
BIGNONIACEAE	<i>Rhodocolea</i>	<i>racemosa</i> (Lam.) H. Perrier	Fotsisohy lahy
BIGNONIACEAE	<i>Colea</i>	<i>tetragona</i> DC.	Fotsisohy vavy
BIGNONIACEAE	<i>Rhodocolea</i>	<i>compressa</i> (Lam.) Phillipson & Callm	Hazomaimbo
BIGNONIACEAE	<i>Phyllarthron</i>	<i>madagascariense</i> K. Schum.	Resirika
BUXACEAE	<i>Buxus</i>	<i>madagascarica</i> Baill.	Fasinakoho
CELASTRACEAE	<i>Polycardia</i>	<i>phyllanthoides</i> (Lam.) DC.	Mahavalia
CELASTRACEAE	<i>Elaeodendron</i>	<i>pauciflorum</i> Tul.	Malambovony
CELASTRACEAE	<i>Bruxia</i>	<i>madagascariensis</i> (Lam.) Ker Gawl.	Zambo
CLUSIACEAE	<i>Symphonia</i>	<i>louvelii</i> Jum. & H. Perrier	Disaka
CLUSIACEAE	<i>Eliea</i>	<i>articulata</i> (Lam.) Cambess.	Haronganala
CLUSIACEAE	<i>Garcinia</i>	<i>verrucosa</i> Jum. & H. Perrier	Haziny ambohitra
CLUSIACEAE	<i>Symphonia</i>	<i>tanalensis</i> Jumelle	Haziny androka
CLUSIACEAE	<i>Psorospermum</i>	<i>ferrovestitum</i> Baker	

Annexe IX : Cortège floristique dans l'AP d'Agnalazaha 2017 (suite)

FAMILLE	Genre	Espèce	Nom vernaculaire
CLUSIACEAE	<i>Calophyllum</i>	<i>Fasciculata</i>	Vitagno
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia</i>	<i>lucens</i> Baker	Sokihy
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>ferrea</i> (Willd.) Bakh.	Hazomainty boriravy
BIGNONIACEAE	<i>Phyllarthron</i>	<i>madagascariense</i> K. Schum.	Resirika
BUXACEAE	<i>Buxus</i>	<i>madagascariensis</i> Baill.	Fasinakoho
CELASTRACEAE	<i>Polycardia</i>	<i>phyllanthoides</i> (Lam.) DC.	Mahavalia
CELASTRACEAE	<i>Elaeodendron</i>	<i>pauciflorum</i> Tul.	Malambovony
CELASTRACEAE	<i>Bruxia</i>	<i>madagascariensis</i> (Lam.) Ker Gawl.	Zambo
CLUSIACEAE	<i>Symphonia</i>	<i>louvelii</i> Jum. & H. Perrier	Disaka
CLUSIACEAE	<i>Eliea</i>	<i>articulata</i> (Lam.) Cambess.	Haronganala
CLUSIACEAE	<i>Garcinia</i>	<i>verrucosa</i> Jum. & H. Perrier	Haziny ambohitra
CLUSIACEAE	<i>Symphonia</i>	<i>tanalensis</i> Jumelle	Haziny androka
CLUSIACEAE	<i>Psorospermum</i>	<i>ferrovestitum</i> Baker	
CLUSIACEAE	<i>Calophyllum</i>	<i>Fasciculata</i>	Vitagno
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia</i>	<i>lucens</i> Baker	Sokihy
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>ferrea</i> (Willd.) Bakh.	Hazomainty boriravy
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	sp.	Hazomainty lavaravy
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>Mahaboensis</i>	Hazomainty malamaravy
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>gracilipes</i> Hiern	Hazomainty
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>Myriophylla</i> (H. Perrier) G. E. Schatz & Lowry	Singena
ELAEOCARPACEAE	<i>Elaeocarpus</i>	sp.	Sagna
ERICACEAE	<i>Erica</i>	sp.	Anjavidy
ERICACEAE	<i>Agarista</i>	<i>salicifolia</i> (Comm. Ex Lam.) G. Don	Harongampanihy
ERYTHROXILACEAE	<i>Erythroxylum</i>	<i>Gerrardii</i> Baker	Menahy
EUPHORBIACEAE	<i>Anthostema</i>	<i>Madagascariensis</i>	Baby
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i>	<i>noronhae</i> Baill.	Fotsiavadika
EUPHORBIACEAE	<i>Securinega</i>	sp.	Hazofotsy beravy
EUPHORBIACEAE	<i>Suregada</i>	<i>boiviniana</i> Baill.	Lelangana
EUPHORBIACEAE	<i>Mallotus</i>	<i>spinulosus</i> Lour	Mavoravy
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga</i>	<i>obovata</i> Boivin ex Baill.	Mokaranana
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga</i>	<i>ferruginea</i> Baker	Mokarananala
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i>	sp1	Sily
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i>	sp2	Sily androka
FABACEAE	<i>Intsia</i>	<i>Bijuga</i> (Colebr.) Kunzite	Hintsy
GENTIANACEAE	<i>Tachiadenus</i>	<i>gracilis</i> Griseb.	Zaha
HAMAMELIDACEAE	<i>Dicoryphe</i>	<i>stipulacea</i> J. St. – Hill.	Sarivaha
ICACINACEAE	<i>Grisollea</i>	<i>miryantha</i> Baill	Bohaka
ICACINACEAE	<i>Cassinopsis</i>	<i>madagascariensis</i> Baill.	Hazomafaitra
LAMIACEAE	<i>Vitex</i>	<i>chrysomallum</i> Stend.	Sarivatoha
LAMIACEAE	<i>Vitex</i>	sp.	Sarivatoha lahy
LAMIACEAE	<i>Ochrocarpos</i>	<i>madagascariensis</i> Choisy	Singarahara
LAMIACEAE	<i>Ochrocarpos</i>	<i>madagascariensis</i> Choisy	Singarahara

Annexe IX : Cortège floristique dans l'AP d'Agnalazaha 2017 (suite)

FAMILLE	Genre	Espèce	Nom vernaculaire
LAURACEAE	<i>Beilschmeidia</i>	<i>madagascariensis</i> (Baill.) Kosterm.	Kangy
LAURACEAE	<i>Ocotea</i>	<i>alveolata</i> Kosterm.	Varongy
LAURACEAE	<i>Cryptocaria</i>	<i>retusa</i> (Willd. Ex Ness) van der Werff	Hazotavolo
LOGANIACEAE	<i>Clerodendron</i>	sp.	Maintsoravy
MELASTOMATAACEAE	<i>Memecylon</i>	<i>sabulosum</i> Jacq.- Fel.	Tomizo
MELASTOMATAACEAE	<i>Tristanum</i>	<i>virusanum</i> Juss.	Voatrotrokala
MENISPERMACEAE	<i>Thylachium</i>	sp.	Sompatrala
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa</i>	<i>Trichophylla</i>	Amborabe
MORACEAE	<i>Ficus</i>	sp.	Amonta
MORACEAE	<i>Bosqueia</i>	<i>Thouarsiana</i>	Avoha
MORACEAE	<i>Ficus</i>	<i>Lutea</i>	Kafemaintso
MORACEAE	<i>Streblus</i>	<i>Dimepate</i>	Manorovelo
MYRICACEAE	<i>Morella</i>	<i>Spatulata</i>	Hazotsiahy
MYRISTICACEAE	<i>Brocheneura</i>	<i>Acuminata</i>	Raraha
MYRSINACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>Madagascariensis</i>	Varikanda
MYRSINACEAE	<i>Myrsine</i>	sp.	Varikanda ambohitra
MYRSINACEAE	<i>Monoporus</i>	<i>Spathulatus</i>	Varikanda androka
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	<i>Vaccinifolia</i>	Rotra antonony
MYRTACEAE	<i>Syzygium</i>	<i>Emirnense</i>	Rotra beravy
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	sp.	Rotra madiniravy
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	<i>Goviala</i>	Sarigavo
OLACACEAE	<i>Olax</i>	<i>Thouarsii</i>	Ambihitra
OLACACEAE	<i>Olax</i>	<i>Emirnensis</i>	Soazagnahary
OLEACEAE	<i>Noronhia</i>	<i>Emarginata</i>	Randra
ORCHIDACEAE	<i>Vanila</i>	sp.	Vanilinala
ORCHIDACEAE	<i>Angraecum</i>	sp.	Velomihato
PANDANACEAE	<i>Pandanus</i>	<i>Oligocephalus</i>	Sirika
PANDANACEAE	<i>Pandanus</i>	sp.	Sirika beravy
RUBIACEAE	<i>Enterospermum</i>	<i>Ealyculatum</i>	Ampody
RUBIACEAE	<i>Pyrostria</i>	<i>Media</i>	Fotsikahitra
RUBIACEAE	<i>Pyrostria</i>	sp.	Fotsikahitra lahy
RUBIACEAE	<i>Saldinia</i>	<i>Littoralis</i>	Kafemanga
RUBIACEAE	<i>Coffea</i>	<i>Resinosa</i>	Sarikafehy
RUBIACEAE	<i>Coffea</i>	<i>Macrostipula</i>	Sarikafehy beravy
RUBIACEAE	<i>Razafimandimbisonia</i>	<i>Minor</i>	Sariloha
RUBIACEAE	<i>Razafimandimbisonia</i>	sp.	Sariloha fotsikahitra

Annexe IX : Cortège floristique dans l'AP d'Agnalazaha 2017 (suite)

FAMILLE	Genre	Espèce	Nom vernaculaire
RUBIACEAE	<i>Tarrena</i>	<i>Thouarsiana</i>	Voampoanala
RUBIACEAE	<i>Ixora</i>	<i>Elliotii</i>	Voankazo andatra
SALICACEAE	<i>Homalium</i>	<i>Axillaire</i>	Fotsiakara mainty
SALICACEAE	<i>Homalium</i>	<i>Brevipedunculatum</i>	Fotsiakara mena
SALICACEAE	<i>Ludia</i>	<i>Ludiaefolia</i>	Fotsivony
SALICACEAE	<i>Scolopia</i>	sp.	Hazofotsy madiniravy
SALICACEAE	<i>Casearia</i>	<i>Nigrescens</i>	Ramalany
SAPINDACEAE	<i>Tina</i>	sp.	Sagnira
SAPINDACEAE	<i>Filicium</i>	<i>Decipiens</i>	Tohiravy
SAPOTACEAE	<i>Faucherea</i>	<i>Hexandra</i>	Nato beravy
SAPOTACEAE	<i>Capurodendron</i>	<i>Tampinense</i>	Nato madiniravy
SARCOLAENACEAE	<i>Leptolaena</i>	<i>multiflora</i> Thouars	Fatra beravy
SARCOLAENACEAE	<i>Leptolaena</i>	<i>pauciflora</i> Baker	Fatra madiniravy
SARCOLAENACEAE	<i>Schizolaena</i>	<i>elongata</i> Thouars	Foto
SARCOLAENACEAE	<i>Sarcolaena</i>	<i>humbertiana</i> Cavaco	Hela
SARCOLAENACEAE	<i>Sarcolaena</i>	<i>multiflora</i> Thouars	Hela madiniravy
SARCOLAENACEAE	<i>Ermolaena</i>	<i>Rontundifolia</i>	Vatamalo
SMILACACEAE	<i>Smilax</i>	<i>anceps</i> Willd.	Rohindambo
STRELITZIACEAE	<i>Ravenala</i>	<i>madagascariensis</i> Sonn	Ravinala
THYMELIACEAE	<i>Stephanodaphne</i>	<i>Cremostakia</i>	Hazomalefaka
VACCINACEAE	<i>Vaccinium</i>	<i>emirnensis</i> Hook	Vakaramonala