

UNIVERSITÉ D'ANTANANARIVO
ÉCOLE SUPÉRIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DÉPARTEMENT DES EAUX ET FORÊTS

PROMOTION RAITRA

(1999-2004)

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

**CONTRIBUTION A LA CONSERVATION DES ORCHIDEES DE
MADAGASCAR :
suivi de l'acclimatation de quelques espèces d'Orchidées issues de la
culture in vitro et perspectives de leur transplantation dans le lambeau
forestier d'Ambohitondry Ankazobe.**

Présenté par

RAHARILALAO Maholifiana Lovasoa

Le 18 juin 2004

Devant le jury composé de:

- Président : Madame RAJOELISON Lalanirina Gabrielle
- Tuteur : Monsieur ANDRIANJAKA Mahefarisoa
- Encadreur : Madame RAKOTONIAINA Naritiana
- Membre : Madame RABESIHANAKA Sahondra

UNIVERSITÉ D'ANTANANARIVO
ÉCOLE SUPÉRIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DÉPARTEMENT DES EAUX ET FORÊTS

PROMOTION RAITRA
(1999-2004)

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

**CONTRIBUTION A LA CONSERVATION DES ORCHIDEES DE
MADAGASCAR :**
**suivi de l'acclimatation de quelques espèces d'Orchidées issues de la
culture in vitro et perspectives de leur transplantation dans le lambeau
forestier d'Ambohitondry Ankazobe.**

Présenté par
RAHARILALAO Maholifiana Lovasoa

Le 18 juin 2004



DEPARTEMENT DES EAUX ET FORÊTS



SAGE-FAMPANDROSOANA MAHARITRA

Devant le jury composé de:

- Président : Madame RAJOELISON Lalanirina Gabrielle
- Tuteur : Monsieur ANDRIANJAKA Mahefarisoa
- Encadreur : Madame RAKOTONIAINA Naritiana
- Membre : Madame RABESIHANAKA Sahondra

Merci Dieu, tu m'as donné chaque jour la force, la puissance, la santé et tous les biens pour la réalisation de ce travail.

Tous les jours, je veux te dire merci et chanter ta louange, toujours et pour toujours Psaumes 145-2



Ce mémoire est dédié spécialement :

- à mes parents qui attendaient impatiemment le fruit de mes études,

- à Zo Lalaina et Nirina

- à Mamisoa, mon fiancé

- à Tantely, ma sœur

- à Jaona, mon frère

- à Tamy, mon neveu

- et à toute ma famille

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE: PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDES ET QUELQUES GENERALITES SUR LES ORCHIDEES	
I. PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDES	3
1. CADRE ADMINISTRATIF	3
2. MILIEU PHYSIQUE	3
2.1. Localisation	3
2.2. Climat.....	4
2.3. Relief.....	8
2.4. Hydrographie.....	8
2.5. Végétation	8
3. MILIEU HUMAIN	8
II.GENERALITES SUR LES ORCHIDEES	8
1. DESCRIPTION DES ORCHIDEES.....	9
1.1. Classification des Orchidées	9
1.2. Croissance des Orchidées.....	9
1.3. Reproduction des Orchidées.....	10
1.4. Les différents types d'Orchidées.....	10
1.5. Description de la fleur	12
1.6. Utilisations.....	15
2. LES ORCHIDEES DANS LE MONDE	15
3. LES ORCHIDEES A MADAGASCAR	16
3.1. Origines des Orchidées.....	16
3.2. Distribution géographique.....	17
3.3. Place des Orchidées dans la flore	17
3.4. Statut UICN des Orchidées.....	18
3.5. Plantes ornementales.....	19
4. COMMERCE DES ORCHIDEES	19
4.1. Exportation	19
4.2. Conservation.....	19
DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE	21
I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS	22
1. LES MATERIELS D'ETUDES	22
2. LES CRITERES DE CHOIX DE LA ZONE DE TRANSPLANTATION DES ORCHIDEES.	23
II. METHODE DE TRAVAIL	24
1. ETUDE PRELIMINAIRE.....	24
1.1. Reconnaissance sur terrain	24
1.2. Documentations	24
2. COLLECTE DES DONNEES.....	24
2.1. Enquêtes et entretiens	25

2.2. <i>Descente sur terrain</i>	25
3. COMPILATION DES DONNEES	28
4. TRAITEMENTS DES DONNEES.....	28
4.1. <i>Calcul de l'accroissement moyen journalier de chaque espèce</i>	28
4.2. <i>Inventaire</i>	28
5. ANALYSE DES DONNEES.....	31
TROISIEME PARTIE: RESULTATS.....	32
1. DESCRIPTION BOTANIQUE DES GENRES.....	32
2. SUIVIS DES ORCHIDEES.....	35
2.1. <i>Les substrats et supports</i>	35
2.2. <i>Les pots</i>	35
2.3. <i>Les conditions climatiques dans la serre</i>	36
2.4. <i>Comportement des espèces</i>	36
2.5. <i>Maladies et parasites des Orchidées</i>	37
2.6. <i>Croissance des Orchidées</i>	38
3. INVENTAIRE DU LAMBEAU.....	40
3.1. <i>Structure floristique</i>	40
3.2. <i>Structure spatiale</i>	46
4. FILIERE DES ORCHIDEES.....	52
4.1. <i>Les acteurs</i>	52
4.2. <i>Filière Orchidées</i>	53
4.3. <i>Commercialisation des Orchidées</i>	54
5. LES PRINCIPALES MENACES.....	56
5.1. <i>La destruction de l'habitat naturel</i>	56
5.2. <i>La collecte abusive de plantes sauvages dans le milieu naturel</i>	57
QUATRIEME PARTIE: DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	58
1. LES SUBSTRATS.....	58
1.1. <i>Mélanges pour les Orchidées épiphytes et lithophytes</i>	58
1.2. <i>Mélanges pour les Orchidées terrestres</i>	58
2. LES POTS APPROPRIES.....	58
3. CONDITION FAVORABLE POUR L'ARROSAGE.....	59
4. LUTTE CONTRE LES MALADIES ET PARASITES.....	59
5. LES PLANTES SUPPORTANT L'ACCLIMATATION.....	60
6. LES CONDITIONS FAVORABLES POUR LA PLANTATION DES ORCHIDEES PRODUITES A PARTIR DE LA VITROMULTIPLICATION.....	60
7. RECOMMANDATIONS POUR LA TRANSPLANTATION.....	62
8. RECOMMANDATIONS POUR LA PRESERVATION DES ORCHIDEES.....	63
CONCLUSION.....	65
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE.....	66
SITE WEB.....	68
ANNEXES.....	I
ANNEXE I : ANNEXES DE LA CITES.....	I
ANNEXE II : SCHEMA RECAPITULATIF DE LA CONSERVATION DES ORCHIDEES.....	I

ANNEXE III : MODELE D'UNE FICHE D'ENQUETE.....	II
ANNEXE IV : FICHE DE RELEVÉE.....	III
ANNEXE V : SUIVIS DES ORCHIDÉES.....	IV
ANNEXE VI : INVENTAIRE BOTANIQUE.....	VII
ANNEXE VII : SCHEMAS DISTINCTIFS DE QUELQUES ORGANES D'ORCHIDÉES.....	ERREUR !

SIGNET NON DEFINI.

REMERCIEMENTS

Ce présent mémoire n'aurait pas vu le jour sans la collaboration de nombreuses personnes. Ainsi nous ne saurions commencer sans présenter nos vifs remerciements à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de cette étude.

Nous tenons à remercier :

-Docteur RAJOELISON Lalanirina Gabrielle, Chef de Département des Eaux et Forêts à l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, qui nous a aidé et conseillé durant l'élaboration de cette étude.

Veillez trouver ici, le témoignage de notre profonde admiration et l'assurance de notre respectueuse considération.

-Madame RAMIARISON Claudine, Directeur Exécutif de SAGE-Fampanandrosoana Maharitra qui a accordé un appui financier non négligeable pour leur contribution à la réalisation de cette étude.

Veillez agréer Madame l'expression de notre profonde gratitude.

Monsieur ANDRIANJAKA Mahefarisoa, Chercheur-Enseignant à l'ESSA-Forêts, notre tuteur, qui malgré ses multiples occupations, a encadré notre travail avec sérénité.

Veillez accueillir notre profonde reconnaissance

-Madame RAKOTONIAINA Naritiana, Responsable du Volet Valorisation des filières de la biodiversité au sein de SAGE- Fampanandrosoana Maharitra. Ses critiques et ses conseils nous ont aidés à mener à terme cette étude.

Veillez agréer nos vifs remerciements.

-Madame RABESIHANAKA Sahondra, Chef de Service de la Conservation de la Biodiversité et lutte contre les feux au sein de la Direction de Préservation de la Biodiversité, Direction Générale des Eaux et Forêts, notre examinateur, qui a accepté de siéger parmi les membres de jury malgré ses lourdes tâches.

Veillez recevoir l'expression de mes sentiments dévoués.

-Monsieur ANDRIANARISOA Bernard, Consultant d'appui au sein de SAGE, que je remercie plus particulièrement car sans son contact, notre stage au sein de SAGE n'a pas pu avoir lieu.

Veillez recevoir nos remerciements les plus sincères.

-Monsieur RANAIVOTOANDRO Jean Désiré, Agent forestier, qui malgré ses lourdes occupations n'a pas ménagé ses efforts pour nous conseiller et nous diriger tout au long des travaux sur terrain et aussi par l'accueil chaleureux de sa famille lors de notre séjour sur terrain.

Veillez agréer nos respects les plus sincères.

-Monsieur ANDRIANJAFY Mamisoa, qui m'a beaucoup aidé pour la réalisation de ce mémoire surtout pour les travaux de terrain.

Veillez trouver ici les fruits de votre effort.

Nos remerciements s'adressent également :

-A tous les personnels du Département des Eaux et forêts à qui nous devons une très grande part de notre formation.

-A tous les personnels de SAGE- Fampandrosoana-Maharitra.

-Au projet SAGE-FAMPANDROSOANA-Maharitra qui nous a soutenu financièrement.

-A toute l'équipe sur terrain.

A tous, merci infiniment.

GLOSSAIRE

Acaule :	qui n'a pas de tige.
Acclimatation :	action d'accoutumer une espèce dans un climat autre que son climat naturel.
Acumen :	pointe étroite et effilée.
Anthère :	partie de l'étamine qui contient les grains de pollen.
Apicule :	pointe abrupte, courte, aiguë, non effilée à l'extrémité d'un limbe (g).
Auricule :	appendice en forme de l'oreille située à la base du limbe foliaire de part et d'autre du pétiole et recouvrant ce dernier.
Axillaire :	situé à l'aiselle d'une feuille ou d'une bractée (m).
Bractée :	petite feuille ou écaille situé à la base d'un pédicelle, d'une inflorescence ou sur le pédoncule de cette dernière.
Bulbe :	organe souterrain provenant d'une tige condensée, contenant des matières nutritives.
Caudicule :	court pédicelle de chacune des pollinies d'une fleur d'Orchidées, assurant la fixation de la pollinie sur le rostellum par l'intermédiaire du rétinacle.
Colonne :	sert à désigner le gynostème de certaines Orchidées.
Concolore :	de couleur uniforme.
Cunéiforme :	en forme de coin (i).
Distiques :	se dit de pièces disposées de part et d'autre d'un axe commun, dans un même plan (a).
Echancré :	présentant une entaille peu profonde.
Endémique :	qui est propre à une région géographique donnée.
Eperon :	sac ou tube plus ou moins allongé prolongeant le labelle des Orchidées et contenant le nectar.
Etamine :	organe mâle de la fleur produisant le pollen..
Famille :	Groupement de plante ayant une même structure florale séparée en Genres et espèces
Fusiforme :	en forme de fuseau.
Genre :	unité systématique réunissant les espèces ayant des caractères communs.
Grappe :	type d'inflorescence caractérisée par un rachis portant des fleurs pédicellées.
Gynostème :	organe complexe résultant de la soudure de l'androcée et du gynécée.
Héliophile :	se dit d'une plante croissant dans les endroits ouverts.
Hyalin :	qui a l'aspect, la transparence du verre.
Inflorescence :	groupement de fleurs.
Labelle :	pétale supérieur de la fleur d'orchidée, différent des autres par son développement, sa morphologie et parfois sa coloration, souvent en position antérieure et descendant.
Lanceole :	utilisé dans le sens d'étroitement ovale (c). L'inverse est oblongé.
Ligulée :	muni d'une ligule ou en forme de ligule.
Lobe :	suffixe qui marque une division sans aucune indication de la profondeur de ces divisions.
Oblong :	plus long que large et à bords plus ou moins parallèles (b).
Obovale :	ayant la forme d'un contour d'un œuf renversé, la partie plus large étant située en haut (d).
Obtuse :	dont les extrémités sont rétrécies en forme de triangle obtus (h).
Orchidarium :	lieu clos où on abrite les Orchidées qui ne peuvent supporter la température ambiante.

Ovale :	ayant la forme d'un contour d'un œuf (d).
Pédicelle :	axe qui relie la fleur au rameau, à la tige, ou au rachis de l'inflorescence (n : p').
Pédoncule :	axe qui relie l'inflorescence à la tige ou au rameau (n : p'').
Pétale :	pièce de la corolle d'une fleur (p : 2).
Pistil :	organe femelle de la fleur, synonyme de gynécée.
Pollen :	matière pulvérulente formée par les anthères et constituée par des cellules sexuelles mâles destinées à la fécondation des ovules des fleurs.
Pollinie :	ensemble de grains de pollen réunis en masse granuleuse, gélatineuse ou cireuse.
Pseudobulbe :	épaississement charnu de la base d'un rameau ou d'un rameau latéral de la tige.
Racème :	voir grappe.
Rachis :	axe central d'un épi, d'une feuille (f).
Rhizome :	tige ligneuse rampante plus ou moins ramifiée fixée au support par des racines adventives.
Rostelle :	chez les Orchidaceae, appendice en forme de bec au sommet du gynostème, provenant de la transformation d'un stigmate stérile.
Saprophyte :	plante dépourvue de chlorophylle et se nourrissant de substances contenues dans les débris des végétaux.
Sépale :	pièce de calice d'une fleur (p : 1).
Siné :	présentant sur les bords des échancrures arrondies plus ou moins profondes.
Stigmate :	partie terminale d'un gynécée affectant des formes diverses, souvent visqueuse dont le rôle est de capter les grains de pollen.
Stipe :	tronc non ramifié, recouvert par les cicatrices des feuilles.
Svelte :	d'une forme légère et élancée.
Uniflore :	qui ne porte qu'une fleur.
Viscidie :	chez les Orchidaceae, partie du rostelle, modifiée en un disque visqueux auquel les pollinies sont souvent attachées au moyen d'un ou plusieurs caudicules
Xérophile :	se dit d'une plante croissant dans des endroits secs ou arides, au moins une partie de l'année.
Zygomorphe :	se dit des fleurs dont la calice a des sépales d'inégale grandeur et possède généralement une symétrie bilatérale.

LISTE DES TABLEAUX

1. Moyennes des températures mensuelles en °C de 1961 à 1990 à Ankazobe.
2. Moyennes des précipitations mensuelles en mm de 1964 à 1989 à Ankazobe.
3. Moyennes mensuelles d'humidité en pourcentage dans la station de Manankazo de 1961 à 1989
4. Liste des Orchidées issues de la culture in vitro.
5. Mesure en centimètre des accroissements journaliers moyens des Orchidées.
6. Classification des accroissements des feuilles des Orchidées.
7. Classification des espèces par classe de diamètres à 1,30m dans les quatre placettes.
8. Types biologiques rencontrés.
9. Coefficients de mélange dans les quatre placettes.
10. Densité du peuplement dans les quatre placettes.
11. Surfaces terrières des quatre placettes.
12. Volume de biomasse dans les quatre placettes.
13. Genres d'Orchidées et nombres d'espèces exportées à Madagascar.
14. Sites d'origines et modes de vie de chaque espèce.

LISTE DES FIGURES

1. Localisation du milieu d'études.
2. Courbe ombrothermique de la région d'Ankazobe.
3. Modèle architectural d'une fleur d'Orchidées.
4. Origine des Orchidées.
5. Statut UICN des Orchidées.
6. Schéma récapitulatif des méthodes d'études.
7. Dispositifs d'inventaire par types de placettes.
8. Comparaison du nombre d'espèces par types de forêts.
9. Comparaison du nombre de tiges par type de forêts.
10. Structure totale des placettes.
11. Profils structuraux et projection des houppiers de la placette I.
12. Profils structuraux et projection des houppiers de la placette III.
13. Evolution du nombre d'Orchidées exportées à Madagascar.

LISTE DES PHOTOS

1. Orchidarium à Ankazobe.
2. Lambeau forestier à Ambohitondry.
3. Orchidées épiphytes
4. Orchidées terrestres
5. Orchidées lithophytes
6. Orchidées acclimatées dans la serre à Ankazobe.
7. Types de maladies des Orchidées.
8. Types de maladies des Orchidées.
9. Types de pots.
10. Ancrage des Orchidées épiphytes.

ABREVIATIONS

CITES: Convention International Trade of Endangered Species of wild fauna and flora

Com pers : Communication personnelle

DGEF : Direction Générale des Eaux et Forêts

ESSA: Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques

FDH : Forêt Dense Humide

OG CITES : Organe de Gestion CITES

OMH : Office Malgache des Hydrocarbures

ONE: Office Nationale de l'Environnement

PAEA : Projet d'Appui aux Exportations Agricoles

SAGE : Service d'Appui à la Gestion de l'Environnement

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

RESUME

Les Orchidées malgaches sont menacées tout d'abord par la collecte abusive dans la forêt à des fins essentiellement commerciales, et ensuite par les activités humaines qui détruisent leurs habitats naturels. Par contre, les besoins tant nationaux qu'internationaux ne cessent d'accroître et nous pouvons constater qu'à Madagascar, le nombre d'Orchidées exportées augmente d'une année à une autre. A l'étranger, les techniques de multiplication des espèces sont très développées ce qui leur permet de produire des milliers de tonnes exportés. A Madagascar, la plupart des Orchidées exportées sont encore les résultats des collectes sauvages ou non dans la forêt. La culture in vitro, qui est un moyen efficace pour la multiplication rapide des espèces permet, d'une part, de satisfaire la demande des consommateurs et, d'autre part, de conserver les espèces au profit des générations futures. Mais comme les Orchidées sont des espèces particulières, leur culture mérite d'une très importante attention en prenant en considération les facteurs abiotiques (substrats, lumière, température, etc.), les préventions et les traitements contre les maladies. Actuellement, à Madagascar, cette technique de multiplication des espèces par la culture in vitro est très en vogue et les résultats des suivis de quelques espèces issues de cette technique sont prometteurs surtout pour les espèces de grande taille très recherchées comme *Angraecum eburneum* et *Jumellea gladiator*. De plus, l'introduction de ces espèces dans un environnement « naturel » va de nouveau favoriser leur croissance et contribue à la protection et à l'enrichissement des forêts malgaches.

Mots clés : Orchidées, hauts plateaux, Ankazobe, acclimatation, culture in vitro, lambeau forestier.

INTRODUCTION

Madagascar est connu par sa richesse en biodiversité : 12 000 espèces de flore terrestre dont 85% sont endémiques (GUILLAUMET, 1984). Cette richesse risque malheureusement d'être perdue à cause de la dégradation de l'environnement due principalement à la perturbation de l'écosystème par des facteurs physiques et anthropiques. De ce fait, la faune et la flore malgaches sont menacées et la plupart d'entre elles sont sujettes de conservation.

Les Orchidées, qui représentent les 10% des espèces des Plantes Supérieures de Madagascar, figurent parmi les taxa menacés d'extinction (DU PUY, 1999). C'est ainsi que toutes les espèces d'Orchidées rentrent dans l'annexe de la CITES. A part l'exploitation illicite de ces Orchidées, leurs habitats sont aussi menacés, par la collecte des produits ligneux et non ligneux dans les zones forestières et aussi par les feux sauvages ou les feux incontrôlés lors du renouvellement des pâturages.

La couverture forestière s'était réduite à de grande surface durant les dernières décennies (GREEN et SUSSMAN, 1990; NELSON et HORNING, 1993). En 1996, la couverture forestière était de 13 millions soit 22% du territoire national (IEFN, 1996) et en 2003, elle a été réduite entre 9 à 10 millions d'hectares soit 16 à 17% du territoire national seulement (ONE, 2003).

Le taux de déforestation est estimé à 110.000 hectares par an dans toute l'île (GREEN et SUSSMAN, 1990). Seulement 9,9% de la formation végétale primaire initiale persistent, soit 59.038 km² sur 594.150 km² (MYERS et *al.*, 2000). Et concernant les forêts des hautes terres malgaches, le feu constitue la principale menace (RANDIMBISON, 1990) et il ne reste plus que des fragments et des vestiges de forêts naturelles (GADE 1996 ; RAKOTONDRAVONY et GOODMAN, 1998). Pour le cas particulier de la Préfecture d'Ankazobe, elle a été classée en premier rang dans tout Madagascar pour la superficie de terrain brûlé (forêt, savane, tanety) chaque année (SCHYDER, 1997). Mais outre la destruction de l'habitat des Orchidées et la collecte illicite dans la forêt, il y a aussi le fait que la multiplication naturelle en forêt prend du temps. Ce sont des plantes entomophiles et héliophiles, comme tous les Phanérogames, et se reproduisent par voie sexuée. L'obtention d'une plante à partir des graines pose un problème : la chance d'obtenir une plante adulte est de 0,0001% (PAEA, 1998) c'est à dire une graine sur 10.000 arrive au stade adulte. Celle-ci est due aux exigences de l'espèce (conditions climatiques, sols, altitude, etc.) sur leur habitat et l'influence des facteurs exogènes sur la plante. Conscient de ce problème, nous avons décidé de mener une action dans le cadre

de la valorisation de la biodiversité et la conservation des écosystèmes par l'étude de la conservation des Orchidées. Il s'agit des suivis de l'acclimatation de quelques espèces d'Orchidées issues de la culture in vitro et des perspectives de leur transplantation dans le lambeau forestier d'Ambohitondry, Commune d'Ankazobe. Les objectifs de cette étude consistent en l'amélioration de la connaissance des comportements de chaque espèce d'Orchidées pendant l'acclimatation, comparaison des conditions écologiques de la zone d'accueil avec celle de la provenance des espèces, description de la physionomie et de la structure de la zone d'accueil, connaissance sur les différents modes d'exploitations et enfin l'analyse de la filière.

Ce mémoire va être subdivisé en quatre parties. En première partie, nous allons présenter le milieu d'études et voir quelques généralités sur les Orchidées, en deuxième partie la méthodologie, en troisième partie les résultats et analyses et en quatrième partie discussions et recommandations.

PREMIERE PARTIE

PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDES ET GENERALITES SUR LES ORCHIDEES

I. PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDES

1. Cadre administratif

La sous préfecture d'Ankazobe est située à 95 km au Nord d'Antananarivo le long de la route nationale n°4 qui mène à Mahajanga, dans la province d'Antananarivo, et la région d'Ambohitondry fait partie du plateau de Tampoketsa Ankazobe.

2. Milieu physique

2.1. Localisation

2.1.1. Orchidarium

L'orchidarium d'une superficie de 15 m², clôturé par un mur de bambous a été placé dans la ville d'Ankazobe. Ses coordonnées géographiques sont 47°19'04 longitude Est et 18°19'03 latitude Sud, à une altitude moyenne de 1.160 m.



Photo 1 : Orchidarium à Ankazobe

Source : auteur, 2004.

2.1.2. Lambeau

Le lambeau forestier ou lieu de transplantation des Orchidées est situé sur la partie sud-est du plateau du Tampoketsa d'Ankazobe à Ambohitondry. Il se trouve à 20 km à l'Est d'Ankazobe, plus précisément à 7 km au Sud-Est du PK 108 de la route nationale n°4. L'altitude moyenne dans la région est de 1.653 m. Le lambeau délimite le terrain de reboisement de SAGE-Fampandrosoana Maharitra (Fig.1) et se trouve le long du cours d'eau autour du point géodésique 1.653 m.



Photo 2 : Lambeau forestier à Ambohitondry
Source : auteur, 2004.

2.2. Climat

Le lambeau n'est pas doté d'une station météorologique. De ce fait, nous avons considéré les données climatologiques d'Ankazobe, la plus proche du milieu d'études où a été installé l'orchidarium.

Tab. 1 : Moyennes des températures mensuelles en °C de 1961 à 1990 à Ankazobe

Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Moy
T° min	16,5	16,5	16,3	15,0	12,1	9,2	9,1	9,8	10,8	12,9	14,7	15,6	13,2
T° max	26,8	27,4	27,0	27,1	25,8	23,4	22,3	22,9	25,5	27,7	27,5	26,7	25,8
T° moy	21,7	22,0	21,6	21,1	18,9	16,3	15,7	16,4	18,1	20,3	21,1	21,1	19,5
T°min abs	12,4	12,2	11,0	9,7	5,7	2,7	4,1	4,2	5,8	8,9	10,1	10,2	8,1
T° max abs	31,2	31,2	30,6	31,0	30,23	30,1	27,2	27,6	32,5	33,3	32,2	31,4	30,7

Source: Service Météorologique National d'Ampanhidriano, Antananarivo.

Abréviations : T° min : Température minimum ;

T° max : Température maximum ;

T° moy : Température moyenne mensuelle ;

T°min abs : Température minimum absolue ;

T°max abs : Température maximum absolue ;

Moy : Température moyenne annuelle.

Le tableau 1 montre que la température moyenne annuelle est de 19,5°C avec un maximum de 21,7°C au mois de janvier et un minimum de 15,7°C au mois de juillet. Les mois les plus chauds se trouvent entre octobre et avril avec un maximum absolu de 33,3°C en octobre. Les

mois de juin et de juillet sont les plus froids dont le minimum absolu est de 15,7°C au mois de juillet.

Tab. 2 : Moyennes des précipitations mensuelles en mm de 1964 à 1989 à Ankazobe

Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Pluies	316,0	244,4	201,1	64,8	16,5	10,3	11,6	9,0	7,5	67,2	198,8	282,9	1430,0
Nb jrs	16	14	12	6	2	1	2	1	1	6	12	16	89
Max	142,4	180,2	71,9	50,0	34,3	35,3	90,2	37,6	25,7	87,2	152,4	90,0	997,2

Source : Service Météorologique National d'Ampandrianomby, Antananarivo.

Abréviations : Nb jrs : nombre de jours ;

Max : maximum de 24 heures.

Il ressort du tableau 2 que les précipitations moyennes annuelles sont de 1.430 mm, répartie sur 89 jours. Les mois les plus pluvieux se situent de novembre en mars avec un maximum au mois de janvier durant lequel la précipitation moyenne mensuelle est de 316 mm répartie sur 16 jours. Les mois les moins pluvieux vont de mai en septembre avec un minimum de précipitation moyenne mensuelle de l'ordre de 7,5 mm au mois de septembre

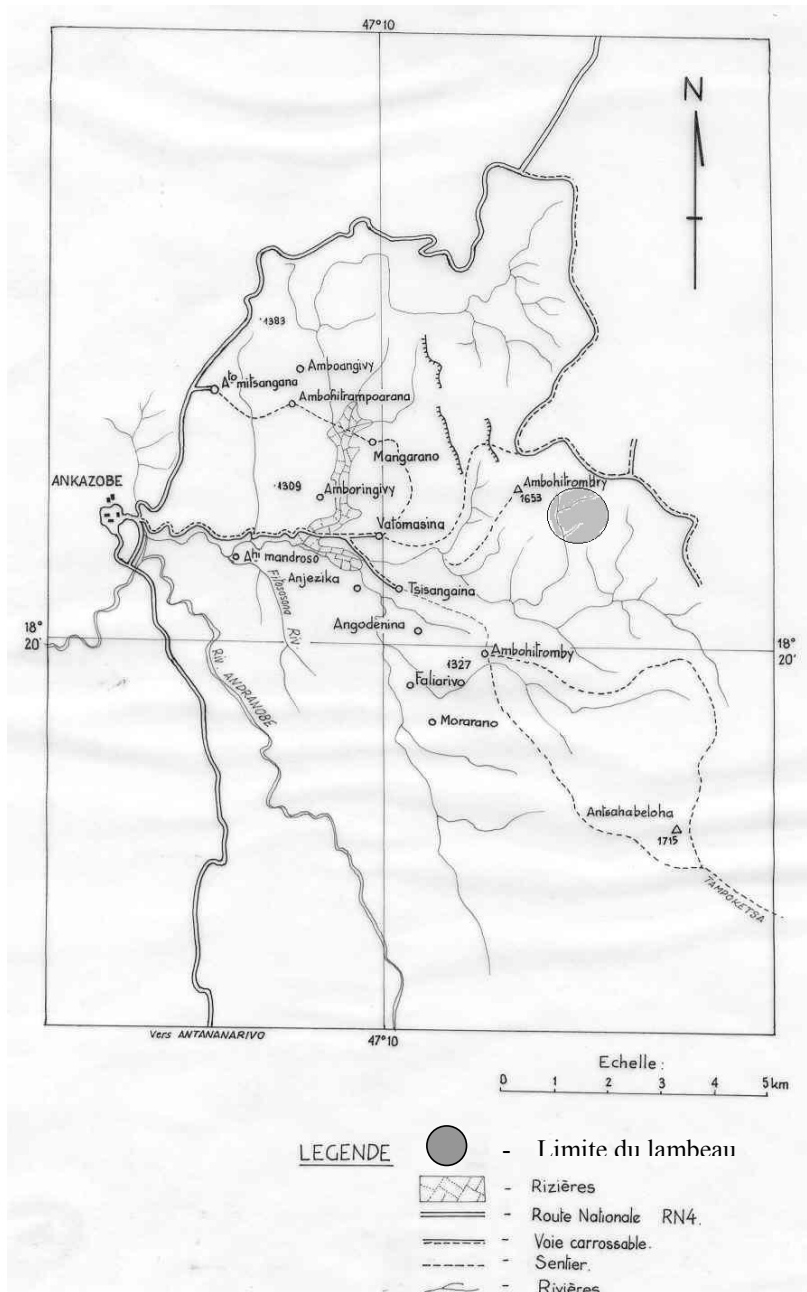


Fig. 1 : Localisation du milieu d'études.

La courbe ombrothermique de Walter et Leith correspondant à ces données climatologiques est représentée dans la figure suivante.

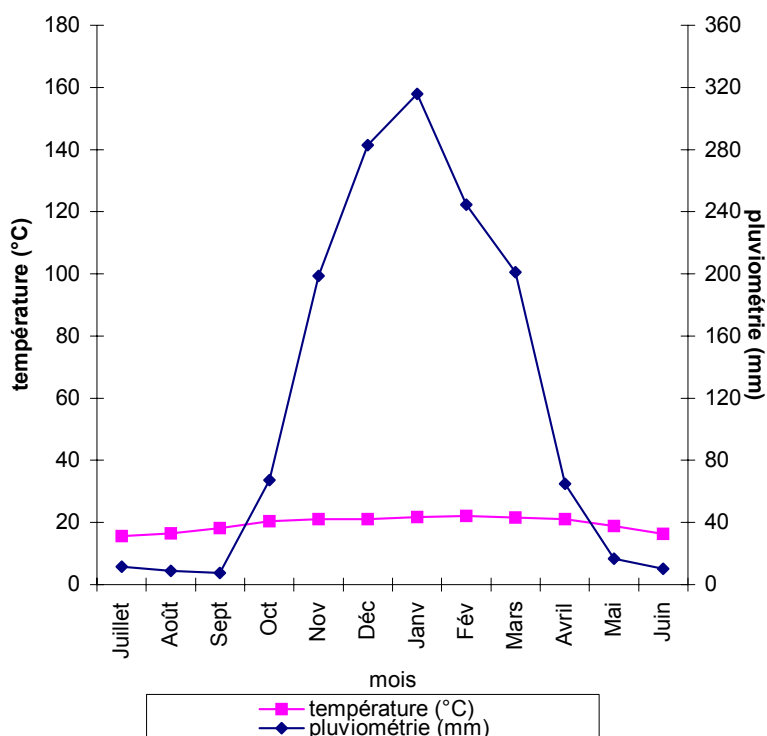


Fig.2 : Courbe ombrothermique de la région d'Ankazobe

Ce diagramme ombrothermique renseigne l'existence de deux saisons marquées :

- une saison humide fraîche de novembre en mars où $P > 2T$ (la pluviométrie est supérieure à 100 mm),
- une saison relativement sèche de mai en septembre où $P < 2T$.

Entre ces deux saisons, il y a une période de transition de deux mois (avril et octobre), l'une avant la saison humide et l'autre après celle-ci pendant laquelle $P > 2T$ mais les précipitations ne dépassent pas 100 mm.

Concernant l'humidité, nous n'avons pas les données de la région d'Ankazobe et nous avons pris en compte de celles de la Station de Manankazo.

Tab. 3 : Moyennes mensuelles d'humidité en pourcentage dans la Station de Manankazo de 1961 à 1989.

Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Jui	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Humidité	77	77	79	77	76	74	75	71	69	67	71	76

Source : Service Météorologique National d'Ampanandrianomby, Antananarivo.

Ce tableau nous montre que l'humidité est autour de 70 % durant toute l'année ; ce qui est due en grande partie à l'abondance de brouillard matinal. KOECHLIN (1974) qualifie la région au type humide frais.

2.3. Relief

La grande partie de la région est occupée par le vaste plateau du Tampoketsa correspondant à une pénéplaine presque parfaite à une altitude oscillant entre 1.560 et 1.660 m avec une légère pente vers le Nord. Le plateau est le résultat d'anciennes vastes pénéplaines reprises par une érosion active succédant aux rehaussements du corps du socle (RAFINIPARANY, 1968). La géologie y est constituée par une épaisse lame de migmatite granitoïde subhorizontale dans la série gneissique (BASTIAN, 1964).

2.4. Hydrographie

Le réseau hydrographique appartient aux bassins versants du Betsiboka à l'Est comprenant Lahimena, Tsibohaina, Kisompy, Manambolo et de l'Ikopa à l'Ouest qui est formé d'Andranobe et de Manankazo.

2.5. Végétation

Mis à part quelques lambeaux de forêt dense humide, le plateau est presque entièrement recouvert par une formation graminéenne. Le Tampoketsa est actuellement le centre de reboisement entrepris par différents organismes tels l'OMH et SAGE.

3. Milieu humain

Le plateau du Tampoketsa est une région presque inhabitée. A Ambohitondry, il n'y a pas de village. Mais quelques hameaux constitués de quelques toits sont éparpillés aux alentours mais assez loin du lambeau comme: Ambatomasina, Amboringivy, Mangarano, etc.

II.GENERALITES SUR LES ORCHIDEES

Les Orchidées forment l'une des plus grandes familles du Règne Végétal avec plus de 35.000 espèces réparties sur toutes les latitudes du globe. Leur taille varie de cinq millimètres à cinq

mètres. Leurs couleurs et leurs ports sont extrêmement diverses. Elles se distinguent des autres plantes par leur structure florale et leur étroite dépendance par rapport aux insectes et à certains champignons (DAVID, 1993).

1. Description des Orchidées

1.1. Classification des Orchidées

Règne :	VEGETAL
Embranchement :	ANGIOSPERMES
Classe :	MONOCOTYLEDONES
Sou classe:	LILIDAE
Ordre :	LILIALES
Famille :	ORCHIDÉES

La classification actuelle de la famille des Orchidées admet six sous-Familles : Apostasioideae, Cypripedioideae, Spiranthoideae, Orchidoideae, Epidendroideae et Vandoideae. Ces sous-familles se divisent elles-mêmes en tribus et sous-tribus, puis en Genres et en espèces, puis le cas échéant en variété, sub-variété et en forme.

1.2. Croissance des Orchidées

La plupart des plantes vasculaires ont une croissance illimitée. Leurs tiges commencent par un petit groupe de cellules embryonniques qui donnent de nouveaux tissus et de nouveaux organes aussi longtemps que vit la plante. Ces groupes de cellules constituent ce que l'on appelle les méristèmes apicaux ou les points de croissance. Pour les plantes Supérieures, l'embryogenèse est prolongée dans le méristème apical pendant toute la vie de la plante. Nous aimerons préciser ici les caractères du méristème : cet organe se perpétue d'elle-même et, en même temps, il assure la croissance des bourgeons et la différenciation de nouvelles feuilles.

Chez la plupart des plantes, la croissance du méristème apical croît indéfiniment : leur structure est appelée monopodique. L'Orchidée verticale ou monopodiale a alors une tige qui croît constamment. Les fleurs apparaissent entre les feuilles près du sommet de la plante. Chez d'autres espèces, après un moment, le principal point de croissance arrête sa division, et le méristème latéral commence à donner un nouveau bourgeon. Ce type de croissance est appelé sympodique. L'Orchidée horizontale ou sympodiale produit alors de nouvelles pousses sur son rhizome, qui s'allonge d'un segment chaque année en formant une succession de tiges dressées épaissies appelées pseudo-bulbes. De chacun d'eux émergent les feuilles (une ou deux), puis la gaine protégeant les boutons à fleurs.

1.3. Reproduction des Orchidées

La constitution des organes reproducteurs des Orchidées est assez particulière. Les supports des organes mâles, au lieu de libérer le pollen, produisent des pollinies. Les appareils de reproduction mâle et femelle sont soudés, ce qui rend la fécondation difficile. Pour se reproduire, la majorité des Orchidées nécessite obligatoirement l'intervention d'un insecte (abeille, papillon, mouche, etc.) ou de l'homme.

Pour germer, la minuscule graine dépourvue d'albumen a besoin de la présence d'un champignon. Celui-ci reste ensuite indispensable à la plante adulte. Il infeste seulement la zone périphérique de la racine de la plante durant leur croissance.

Les Orchidées sont presque exclusivement pollinisées par des insectes. Dans quelques cas, elles peuvent s'auto-polliniser ou être fécondées par des oiseaux (exemple: *Elleanthus* par des Colibris) ou l'homme (exemple : *Vanilla fragrans*).

Toutes formes d'attractions naturelles sont mises en œuvre pour attirer l'insecte fécondateur :

-La morphologie de la fleur est adaptée aux insectes. Afin de mieux les accueillir, le labelle, la pièce florale la plus importante, permet à l'insecte de s'y poser sans problème.

-La couleur joue également un rôle important. Les fleurs d'*Angraecum sesquipedale*, par exemple, sont fécondées par un insecte nocturne : c'est pourquoi elles sont de couleur blanche pour mieux le guider.

-La plupart des Orchidées sont parfumées. Ce parfum peut être suave (exemple: *Cattleya labiata*) ou, au contraire, fort désagréable (exemple: *Bulbophyllum phalaenopsis*).

L'insecte ainsi leurré doit se charger des masses polliniques qui se collent sur lui grâce à la viscidie. Il va ensuite déposer son fardeau sur la surface stigmatique d'une autre fleur, effectuant bien malgré lui la fécondation. Très rapidement la fleur fécondée perd son attrait : les sépales se rejoignent (exemple: *Cattleya labiata*), et la diffusion de parfum s'estompe en quelques heures.

1.4. Les différents types d'Orchidées

1.4.1. Orchidées épiphytes

Des racines aériennes permettent aux Orchidées épiphytes de se fixer sur un végétal, l'utilisant comme support, sans toutefois le parasiter. C'est pourquoi nous pouvons observer des Orchidées qui peuvent pousser sur les troncs ou sur les branches des arbres morts (exemple: *Angraecum rutembergianum*).



Photo 3 : Orchidées épiphytes

1.4.2. *Orchidées terrestres*

Les parties souterraines des Orchidées terrestres se composent des racines et d'une tige ou d'un rhizome ou d'un tubercule permettant la croissance d'une nouvelle plante par voie asexuée (exemple : *Cynorchis*).



Photo 4 : Orchidées terrestres

1.4.3. *Orchidées lithophytes*

Les Orchidées lithophytes s'installent sur la roche ou en bordure des roches et vivent essentiellement grâce à des racines aériennes. Notons que les Orchidées ne se fixent pas directement sur les roches mais elles se développent à travers l'existence des substrats au-dessus de ces roches (exemple : *Angraecum magdalaena*) ou par le biais des fissures ou des cavités.



Photo 5 : Orchidées lithophytes

1.5. Description de la fleur

Les cinq caractéristiques communes des fleurs d'Orchidées sont : la zygomorphie, la colonne, le rostellum, les pollinies et le labelle.

1.5.1. La zygomorphie

Les fleurs zygomorphes ou irrégulières admettent, vu de face, un unique axe de symétrie (cas des Orchidées) alors que les fleurs régulières (cas des roses) peuvent être divisées en deux moitiés superposables selon d'innombrables axes de symétrie.

1.5.2. La colonne ou gynostème

Les fleurs d'Orchidées ont des organes reproducteurs tout à fait spécifiques. Au lieu de présenter des étamines et des stigmates séparés, elles présentent un élément unique appelé colonne, qui résulte de la fusion des organes mâles et femelles de la fleur. Cette colonne est généralement cireuse, blanche, située au centre de la fleur, parfois masquée par les lobes latéraux du labelle. Chez certaines espèces, comme le *Phalaenopsis*, la colonne peut être de la même couleur que les pétales.

1.5.3. Le rostellum

Le rostellum est une glande située à l'extrémité de la cavité stigmatique et joue un double rôle chez de nombreuses Orchidées (par exemple: *Cattleya* et *Phalaenopsis*). Il forme tout d'abord un barrage de tissu entre les parties mâle et femelle, évitant ainsi l'autopollinisation croisée. Il joue également un rôle dans la pollinisation : lorsque l'insecte pollinisateur approche et entre en contact avec le rostellum, une goutte de liquide très collant est déposée sur le dos de l'insecte. Ce stratagème permet aux pollinies de se fixer solidement sur l'insecte lorsque celui-ci quitte la fleur, et ainsi d'être transportées vers une autre fleur pour la pollinisation.

1.5.4. Les pollinies

Dans la majorité des fleurs, le pollen-poudre constitué des cellules reproductrices mâles, produites par les étamines, est disséminé lorsqu'un vecteur (insecte, vent, etc.) entre en contact avec la fleur. Chez les Orchidées, le pollen de la fleur d'Orchidées est aggloméré en petites boules : les pollinies. Celles-ci peuvent être soudées à une petite tige appelée caudicule, à son tour reliée à un disque collant, la viscidie, qui se fixe puis se détache des insectes pollinisateurs. Le nombre et la forme des pollinies servent d'éléments d'identification pour la taxonomie. Ainsi le Genre *Phalaenopsis* compte deux pollinies, *Cattleya* compte quatre et *Laelia* huit (THOMAS, 2002).

1.5.5. Le labelle

Le labelle est un pétale très modifié, souvent l'élément le plus développé et le plus coloré de la fleur. Il sert fréquemment de plate-forme d'atterrissage aux insectes pollinisateurs. Chez certaines espèces, le labelle est large et presque plat (exemple : *Cochleanthes*), renflé en poche ou sabot (exemple : *Paphiopedilum*) ou minuscule et dissimulé dans un tube formé par les sépales (exemple : *Masdevallia*). Le labelle peut être cireux et / ou frangé de bord, porte des éperons (exemple : *Aerangis*), des poils ou d'autres structures. La figure 3 montre le modèle architectural d'une fleur d'Orchidées.

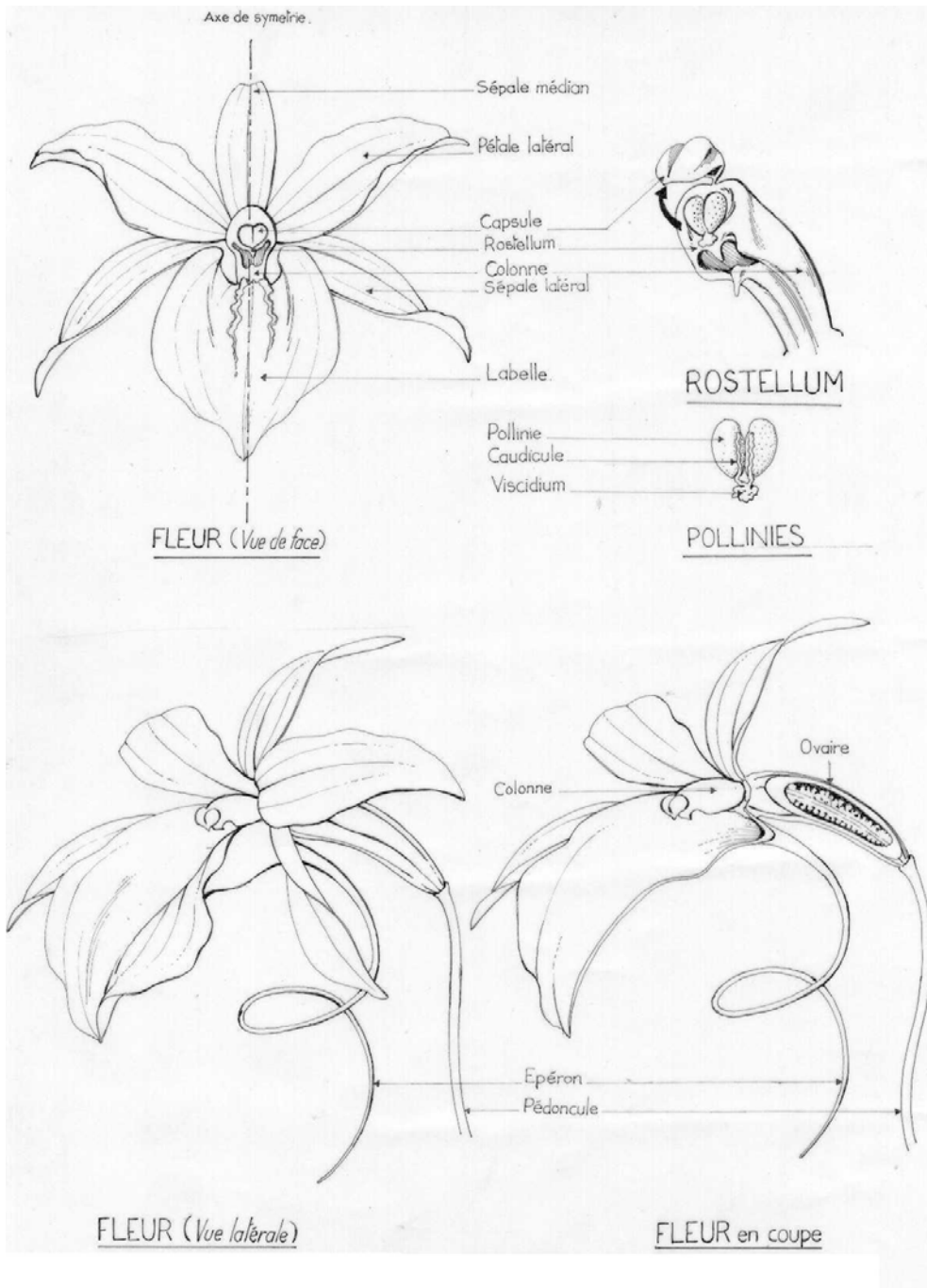


Fig.3 : Modèle architectural d'une fleur d'Orchidée (cas de *Pleione praecox*).

1.6. Utilisations

1.6.1. Décoration

Les Orchidées sont très utilisées pour servir de décoration (*Angraecum sororium*). Mais outre leurs incontestables qualités décoratives, quelques Orchidées sont aussi utilisées à des fins plus pratiques. Notamment, les Orchidées sont très appréciées en matière de décoration dans les jardins, dans les salons et aussi dans la fabrication des bouquets..

1.6.2. Parfumerie

L'espèce *Vanilla fragrans* connue sous le nom de Vanille est très appréciée dans le monde entier en parfumerie. Il est à rappeler que Madagascar est un grand producteur de Vanille et plusieurs tonnes sont exportées vers l'étranger chaque année.

En outre, dans la société actuelle, les produits cosmétiques sont devenus indispensables, surtout pour certaine classe sociale. Les huiles essentielles d'Orchidées peuvent être utilisées pour la fabrication des déodorants et à Madagascar nous pouvons les rencontrer sur le marché.

1.6.3. Epice

L'espèce *Jumellea fragrans* est utilisée comme épice à la Réunion.

1.6.4. Médecine

Dans l'antiquité nous prêtions des qualités médicinales à certaines Orchidées, mais ces usages sont tombés en désuétude de nos jours (RAZANAMAHARO, 1979). Vu le grand nombre d'espèces et l'évolution de la technologie actuelle, il n'est pas exclu que certaines puissent servir la médecine dans l'avenir.

2. Les Orchidées dans le monde

La plupart des Orchidées, environ le quatre cinquième, prospère dans les régions tropicales et subtropicales. Plus on s'éloigne de l'équateur, plus elles se font rares. Elles sont donc partout, hormis les régions polaires. Les régions les mieux pourvues sont l'Asie avec ses prolongements insulaires et l'Amérique. Cependant, il existe de nombreux territoires privilégiés, tel Madagascar, où les plantes se sont diversifiées. Bon nombre d'Orchidées occupent des aires très restreintes. Il en est d'autres qui sont au contraire très dispersées.

-L'espèce *Vanilla fragrans*, par exemple, est présente à la fois en Amérique, en Afrique et à Madagascar.

-Le sabot de venus, nom vulgaire des *Cypripedium sp*, prospère dans toute l'Europe, en Sibérie, en Russie, en Alaska jusqu'en Colombie en passant par l'Asie.

- Dans les îles de pacifiques, il existe environ mille espèces du Genre *Bulbophyllum*.
- Les îles de Malaisie ont de nombreuses Orchidées endémiques.
- La Nouvelle Guinée est célèbre pour être le paradis des Orchidées : elle contient deux mille cinq cent espèces connues.
- La Costa Rica possède neuf cent cinquante espèces décrites (LUPOLD, 1958), mais une grande partie du pays n'a pas été explorée et n'a jamais visité par un collectionneur. Ses Orchidées sont caractérisées par des petites fleurs.
- Dans la cordillère de Vénézuéla et Colombie, il est facile de rencontrer les Genres *Cattleya*, *Miltonia*, *Dendrobium*, *Vanda*, *Paphipedilum* et *Cypripedium*.
- Le Brésil est la région botanique principale des Genres *Laelia* et *Oncidium*.
- Le Japon possède un grand nombre d'espèces polyphiles et beaucoup de chercheurs japonais travaillent actuellement sur la multiplication rapide des Orchidées. On y rencontre les Genres *Dendrobium*, *Bulbophyllum*, à part d'autres moins connues.
- En Corée, il existe bon nombre de *Bulbophyllum* sp.
- Dans le continent Nord américain, seul l'*Epidendrum conopseum* a pu parvenir à fleurir et à proliférer.
- Dans les Andes de la Colombie et jusqu'au Pérou, il existe quelques espèces d'*Odontoglossum*, d'*Epidendrum* et d'*Oncidium* qui aurait élu domicile jusqu'à 4.200 mètres (RAZANAMAHARO, 1979).
- La Thaïlande est le grand producteur d'Orchidées mondial. Des hectares de terrain sont aménagés et surveillés journalièrement. Grâce à ses usines, il peut en exporter annuellement des tonnes vers différents pays.

3. Les Orchidées à Madagascar

3.1. Origines des Orchidées

Les Orchidées malgaches ont des origines diverses : 58% sont endémiques (exemple: *Angraecum compactum*); 1% sont introduites (exemple : *Cryptopus elatus*) et 41% d'origines inconnues. Ces dernières peuvent être les résultats de l'hybridation des espèces lors de la fécondation et ce sont des espèces indéterminées.

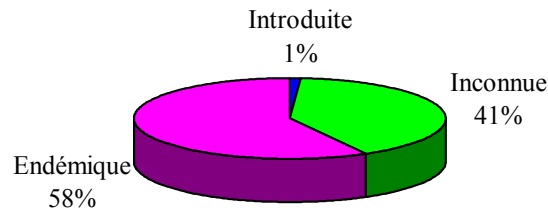


Fig.4: Origine des Orchidées (Source : ONE, 1998).

Il ressort de cette figure que ce sont les espèces endémiques qui sont les plus nombreuses en terme de pourcentage. Puis s'ensuient les espèces d'origines inconnues et enfin les espèces introduites.

3.2. Distribution géographique

Les Orchidées à Madagascar sont présentes dans tous les types de végétation : depuis les forêts humides sempervirentes en majorité, jusqu'aux forêts sèches en passant par les savanes et les marécages. Le milieu le plus riche serait l'ensemble des montagnes d'altitude supérieure à 800 m: les secteurs de Tsaratanana, Marojejy, Ankaratra, Andringitra et Andohahela.

3.3. Place des Orchidées dans la flore

Avec plus de 30.000 espèces réparties dans plus de 800 Genres, la famille des Orchidées est sans aucun doute l'une des plus vaste parmi les plantes à fleurs dont elle représente environ 10%.

Elle est celle qui compte le plus grand nombre d'espèces, entre 800 et 850 au minimum. A Madagascar, elle se répartie en 55 Genres dont une quinzaine sont endémiques où quelques espèces sont représentées dans les îles voisines telles que Mascareignes et Comores (KOECHLIN, 1974). Certains Genres comptent plus d'une centaine d'espèces :

- *Bulbophyllum* compte plus de 150 espèces,
- *Angraecum*, environ 130 espèces,
- *Cynorkis* d'une centaine d'espèces.

Les Genres les mieux représentés en terme de peuplement sont *Bulbophyllum*, *Angraecum*, *Jumellea* et *Polystachya* (ONE, 1998).

Le Genre endémique *Eulophiella* est représenté seulement par trois espèces épiphytes et se rencontre seulement dans la forêt orientale. La grande majorité des Orchidées terrestres sont les *Benthamia*, *Habenaria*, *Cynorkis* et *Calanthe*.

Il existe également :

- des espèces terrestres avec des tubercules racinaires (*Cynorkis*, par exemple, qui n'apparaissent et ne fleurissent que pendant la saison des pluies),
- des espèces épiphytes : le *Bulbophyllum* se fixe sur les espèces ligneuses,
- des espèces lithophytes: *Angraecum*, en particulier *Angraecum sororium* avec ses grandes fleurs blanc crème et munies d'un éperon très long; des *Sobennikoffia* surtout *Sobennikoffia humbertiana*, très décoratifs avec ses longues rampes florales. *Jumellea densefoliata*, *Angraecum sororium*, *Aerangis cryptodon* se trouvent particulièrement dans la forêt occidentale du domaine central sur les routes d'Ambatofinandrahana et d'Ambalavao vers Isalo. Les Orchidées sont rares dans les forêts sèches de l'Ouest, à l'exception de quelques espèces comme *Angraecum praestens* et *Gussonea sp.*

3.4. Statut UICN des Orchidées

L'état de conservation des Orchidées malgaches nécessite des recherches et des observations sur terrain en vue de leur conservation. La figure 5 nous montre qu'une grande partie des espèces ont un statut UICN inconnu (63%), 17% vulnérables, 14% éteintes, 6% en danger et aucune espèce n'est non menacée ni hors de danger.

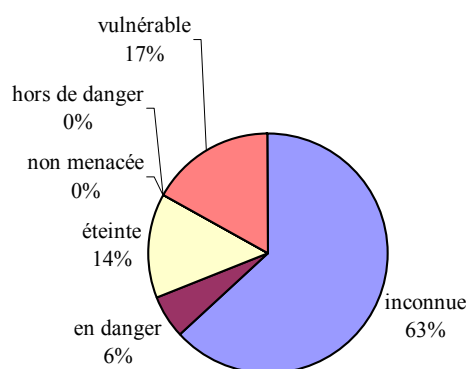


Fig.5 : Statut UICN des Orchidées

3.5. Plantes ornementales

Madagascar possède de nombreuses espèces ornementales. Bien qu'il existe actuellement quelques horticulteurs agréés qui cultivent des espèces introduites et autochtones, la plupart sont des espèces rares souvent endémiques qui sont collectées dans la nature avant la vente (ONE, 1998).

4. Commerce des Orchidées

4.1. Exportation

Le commerce de toute espèce d'Orchidées est régie par la CITES signée à Washington en 1973. Elle a été ratifiée par 138 pays. On l'appelle également "Convention de Washington" et elle contrôle les mouvements de marchandises entre Etats. Son objet est de contrôler, de limiter ou d'interdire le commerce international de certaines espèces de faune et de flore afin de les protéger contre la surexploitation due au commerce international. Elle a été ratifiée par Madagascar par Ordonnance n° 75-014 du 05 août 1975 et est entrée en vigueur le 18 novembre 1975. Cependant, la CITES n'exclut pas, mais approuve l'exploitation durable de ces ressources naturelles renouvelables. Cette convention comporte trois annexes et les détails sont présentés en annexe I.

A Madagascar, les Orchidées comme les plantes grasses font l'objet de législation internationale. Elles sont toutes inscrites dans les annexes de la CITES et dix d'entre elles sont déjà classées dans l'annexe I car elles sont très menacées et d'autres sont déjà disparues.

4.2. Conservation

Les Orchidées méritent une attention particulière car d'une part, elles sont très nombreuses à Madagascar où elles sont estimées entre 1.000 et 1.500 espèces et d'autre part, un peu moins d'une centaine sont exploitées comme plantes ornementales et parmi celles-ci, quelques 60 espèces font l'objet de collecte intensive dans la nature pour la vente locale et l'exportation (ONE, 1998).

La conservation des Orchidées s'avère très difficile : si certaines personnes les cueillent pour les planter dans un endroit où ils peuvent les protéger des intempéries, d'autres les prennent pour le plaisir du regard dans leur jardin tout en ignorant tous les besoins vitaux des Orchidées. Ce sont en général des espèces endémiques et rares des Genres *Aerangis*, *Aeranthus*, *Angraecum* (quelques espèces sont reproduites artificiellement à l'étranger comme *Angraecum compactum*, *A. eburneum*, *A. leonis*, *A. magdalanae*, *A. protensum*, *A.*

pseudofilicum, *A. rutembergianum*, *A. sororrium*) (ONE, 1998). Beaucoup d'autres Genres sont encore très prisés par les orchidophiles et par ordre décroissant, on peut citer : *Grammangis*, *Jumellea*, *Phaius*, *Sobennikoffia*, *Neobathia*, *Oeonia*, *Eulophiella*, *Calanthe* (ONE, 1998).

Pour faire face à ce problème, Madagascar, avec d'autres pays du monde a déjà pris des décisions de conservation et de gestion de ses richesses biologiques afin de trouver des solutions rationnelles et durables et aussi d'atténuer les menaces qui pèsent sur ces ressources. Plusieurs conventions ont été signées et la plupart d'entre elles sont déjà ratifiées par Madagascar.

- La Convention de la diversité biologique (Rio, 1992), ratifié par Madagascar en 1995 par la Loi n°75-013 du 08 août 1993 ; Décret n° 95 5695 du 03 novembre 1995.
- La Convention sur le commerce international des espèces de faune et flore sauvage menacées d'extinction (CITES-Washington, 1973) qui a été ratifiée par Madagascar par Ordonnance n°75-014 du 05 août 1975 et est entrée en vigueur le 18 novembre 1975.
- La Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles (Alger, 1968), ratifiée par Madagascar en 1970 par la Loi n°70 009 du 23 juin 1970.

Il y a aussi d'autres conventions comme celles de Ramsar sur la conservation des zones humides d'importance internationale, des Nations Unies sur la protection du patrimoine culturel et naturel mondial (Paris, 1972), de Kyoto sur la réduction d'émission des gaz à effet de serre (Kyoto, 1997).

Une des recommandations de la Monographie Nationale sur la Biodiversité de Madagascar en 1998 consiste à trouver un système harmonieux et durable de conservation et d'exploitation du patrimoine malgache.

DEUXIEME PARTIE

METHODOLOGIE

METHODOLOGIE

Selon les objectifs fixés et les résultats attendus sur le plan d'investigation, la méthodologie que nous avons adoptée est résumée par la figure suivante:

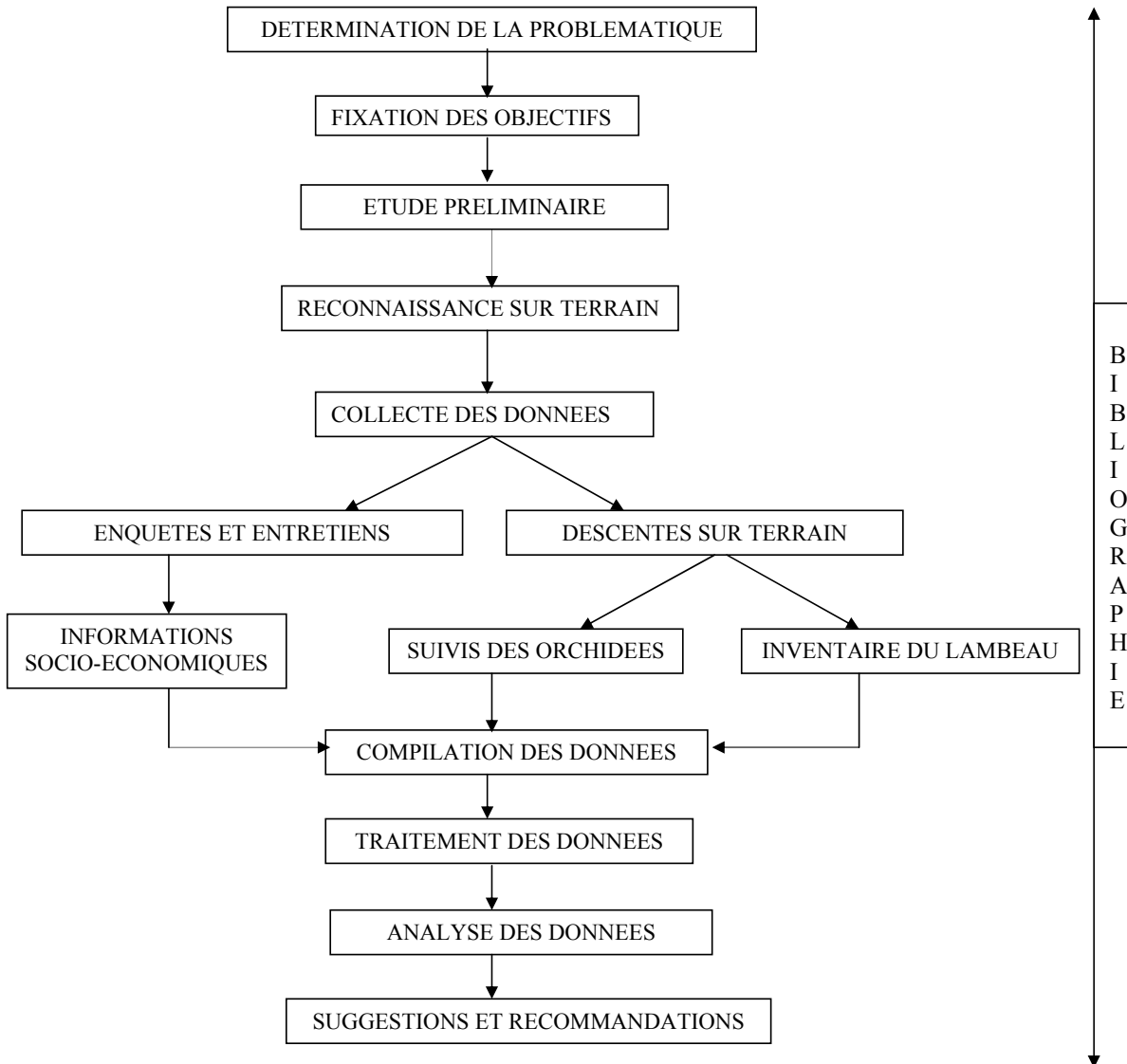


Fig. 6 : Schéma récapitulatif des méthodes d'études

I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

Actuellement, les Orchidées malgaches sont menacées par différentes pressions telles que la collecte illicite dans la forêt et la destruction de son habitat naturel. La capacité de production des Orchidées en forêt est lente et n'arrive plus à satisfaire les besoins de la population. Si des mesures de conservation et de protection ne sont pas prises, ces Orchidées vont disparaître. Pour faire face à ce problème, le Département de la Biologie et Ecologie Végétale de la Faculté des Sciences Ankatso avec l'appui de SAGE a déjà essayé de trouver des solutions pour la multiplication rapide de quelques espèces d'Orchidées. Il s'agit de la culture in vitro.

Les Orchidées produites à partir de la culture in vitro seront à transplanter dans le lambeau forestier d'Ambohitondry Ankazobe. Mais avant leur transplantation, il est nécessaire de les acclimater dans une serre afin de les adapter progressivement aux conditions naturelles auxquelles elles seront ultérieurement exposées. Le SAGE avec l'appui de l'ESSA-Forêts ont conjointement mené des études, pour leur contribution à la conservation des Orchidées, sur les suivis des Orchidées issues de la culture in vitro ainsi que des perspectives pour leur transplantation dans le lambeau forestier. Les objectifs de cette étude consistent donc en l'étude des comportements des espèces pendant l'acclimatation ; la comparaison des conditions écologiques de la zone d'accueil des Orchidées avec celles de la provenance des espèces ; la description de la physionomie et de la structure de la zone d'accueil des Orchidées ; la connaissance des différents modes d'exploitation des Orchidées et enfin l'étude de la filière Orchidées. Le schéma récapitulatif de la conservation des Orchidées est donné en annexe II.

1. Les matériels d'études

Les Orchidées produites au début étaient au nombre de 34, mais actuellement, elles sont au nombre de 31 (tableau 4).

Trois d'entre eux sont déjà mortes à cause d'une mauvaise manipulation lors de l'entretien (RANAIVOTOANDRO, com pers). Les Orchidées mortes sont : *Aeranthes caudata*, *Angraecum sesquipedale*, *Angrecum teretifolium*.

Tab. 4: Liste des Orchidées issues de la culture in vitro

Espèces	Nombres
<i>Aerangis fuscata</i>	1
<i>Aerangis modesta</i>	1
<i>Aerangis platyphylla</i>	2
<i>Aerangis stylosa</i>	1
<i>Aerangis umbonata</i>	1
<i>Aeranthes henrici</i>	1
<i>Aeranthes longipes</i>	2
<i>Angraecum breve</i>	1
<i>Angraecum compactum</i>	1
<i>Angraecum didieri</i>	1
<i>Angraecum eburneum</i>	2
<i>Angraecum ellephantium</i>	1
<i>Angraecum equitans</i>	1
<i>Angraecum longicalcar</i>	1
<i>Angraecum magdalaena</i>	1
<i>Angraecum rutembergianum</i>	1
<i>Angraecum sp</i>	2
<i>Angraecum superbum</i>	1
<i>Beclardia macrostachya</i>	1
<i>Cirrhopetalum longiflorum</i>	1
<i>Cryptopus elatus</i>	1
<i>Jumellea gladiator</i>	1
<i>Jumellea ibitiana</i>	1
<i>Jumellea major</i>	1
<i>Jumellea sp</i>	1
<i>Neobathiea filicornii</i>	1
<i>Sobennikoffia robusta</i>	1
Total	31

2. Les critères de choix de la zone de transplantation des Orchidées.

Le choix de la zone de transplantation est basé sur les critères suivants :

- Le lambeau est toujours constitué d'une forêt naturelle.
- L'entretien et le suivi de ces Orchidées après la transplantation dans le lambeau seront assurés par un responsable de reboisement engagé par le SAGE.
- Les menaces pouvant peser sur les Orchidées (vol, destruction de son habitat, etc.) seront minimales vu que le lambeau est situé très loin d'une zone habitée et l'accès y est très difficile.

De plus, le lambeau est actuellement protégé contre le feu par la pratique de pare feu périodique effectué par le SAGE et l'OMH sur le terrain de reboisement.

II. METHODE DE TRAVAIL

1. Etude préliminaire

L'étude préliminaire concerne la documentation et la reconnaissance sur terrain.

1.1. Reconnaissance sur terrain

La reconnaissance permet d'avoir des informations générales sur la situation dans laquelle se trouve le lambeau forestier. Elle consiste en l'observation directe de la forêt et de son environnement et aussi en la visualisation générale de l'état des Orchidées produites à partir de la culture in vitro.

1.2. Documentations

1.2.1. Analyse bibliographique

Les recherches et exploitation bibliographique avant, pendant et après les études sur terrain s'avèrent nécessaire pour mieux connaître le milieu d'études et pour acquérir des informations complémentaires sur les activités déjà entreprises.

1.2.2. Analyse cartographique

L'analyse cartographique a permis de mieux localiser les zones d'études (lieu d'acclimatation et de transplantation des Orchidées) et de faciliter les travaux de terrain lors de la délimitation du lieu de transplantation. La cartographie permet aussi de voir les types de sols dans la région ainsi que les types de végétation qui y prédominent.

1.2.3. Consultation des sites web.

La consultation des sites web est très intéressante pour compiler les informations sur les matériels d'études, les zones d'études, les modes de culture des Orchidées ainsi que les soins nécessaires pour leur plantation. L'existence des sites web permet aussi de connaître l'avancement de la technologie surtout sur la reproduction des plantes à l'étranger.

2. Collecte des données

Tout d'abord, il y a les informations collectées lors de l'enquête et il y a aussi les informations collectées sur le terrain.

2.1. Enquêtes et entretiens

Les enquêtes auprès des horticulteurs ont servi à la connaissance des modes d'exploitations des Orchidées ainsi que les différentes filières Orchidées et permettent de proposer des solutions pour la conservation des Orchidées. Nous entendons par filière l'ensemble des activités, de production, de transformation, de transport et de commercialisation des produits de l'amont vers l'aval (RAMAMONJISOA, 1993). Comme les objectifs de l'enquête ont été fixés d'avance, le type d'enquête utilisé est l'Interview Semi-Structuré (ISS). Le modèle de fiche d'enquête est donné en annexe III.

Divers entretiens ont également été effectués tout au long du travail. Les entretiens avec le responsable de l'orchidarium de la forêt classée de Tampolo qui a déjà entrepris des activités de transplantation des Orchidées, font partie du cadrage préliminaire sur la transplantation des Orchidées. Les entretiens avec le responsable de la serre d'Ankazobe ont été essentiels dans l'accomplissement du plan de travail et dans les détails attendus, conformes aux attentes effectives des résultats de l'étude. Et enfin les entretiens avec le responsable de la vitropropagation de Tsimbazaza permettent de connaître l'avancement de la technique de multiplication des espèces d'Orchidées à Madagascar.

2.2. Descente sur terrain

La collecte des données sur terrain s'agit des: suivis des Orchidées et des inventaires dans le lambeau forestier.

2.2.1. Suivis des Orchidées

Les suivis consistent à faire:

- des relevés de la composition des substrats et de l'identification des pots : ils ont été faits dans le but d'observer la croissance de chaque espèce vis à vis de ses substrats et la nature des pots.
- des mensurations des Orchidées : la prise de mesure est nécessaire afin de déterminer la vitesse de croissance de chaque espèce après leur sortie in vitro. Pour voir le développement des individus, deux mesures ont été faites dans un espace de 15 jours. Nous avons alors mesuré sur chaque individu la longueur de la dernière feuille formée. Les mesures obtenues dans ce délai de 15 jours permettent d'obtenir l'accroissement moyen journalier de chaque espèce.
- des observations de la durée d'ensoleillement des Orchidées: faute des moyens pour mesurer l'intensité de lumière dans l'orchidarium, nous nous contentons du suivi de la durée

d'enseillement journalière des Orchidées. Il permet de déterminer l'orientation et la place des Orchidées lors de la transplantation dans la forêt.

- Observations des maladies : La visualisation de la présentation de la maladie permet de déterminer le problème d'adaptation des espèces après la sortie in vitro et de préconiser les traitements que les espèces ont besoins.



Photo 6: Orchidées acclimatées dans la serre à Ankazobe (SAGE, 2004).

2.2.2. Inventaire

Après avoir effectué les suivis des Orchidées, il est aussi important de connaître l'état du futur habitat de ces Orchidées qui est le lambeau forestier. La méthode utilisée pour connaître ce dernier est l'inventaire floristique. Il consiste à inventorier les espèces existantes tant arbres, arbustes, fougères que lianes à l'intérieur de la forêt. Des études sur la structure floristique, la structure spatiale ainsi que la structure verticale de la forêt ont été effectuées. Elles permettent de connaître l'état des lambeaux de forêts restantes pour la transplantation par rapport aux massifs existants à Ankazobe. Vu la forme et la longueur importante du lambeau, un inventaire par échantillonnage a été effectué. Il s'agit alors d'un inventaire par échantillonnage stratifié et raisonné (RAZAFINDRIANILANA, 1997). On parle de stratification car le lambeau a été subdivisé en plusieurs strates lors de l'inventaire et raisonné car les placettes d'inventaires sont déjà définies à l'avance. Le dispositif est la stratification et les unités d'échantillonnages sont les placettes. Sur chaque placette de 0,1 ha, nous avons mesuré les individus qui sont les arbres et les variables mesurées sont: le diamètre à 1,30 m du sol des arbres, la hauteur totale des arbres ainsi que la hauteur du fût. Ce dernier étant défini comme la

partie qui part de la base jusqu'à la première branche des arbres. Le modèle de fiche de relevé est donné en annexe IV. Nous avons pris aussi les coordonnées géographiques et les altitudes respectives de chaque placette pour faciliter sa localisation lors de la transplantation. Le critère de choix des placettes est basé sur l'importance de l'étendue de la forêt. Dans certaines zones où la forêt est protégée (vallée), elle est plus dense. Par contre pour les zones dégagées, la forêt est relativement claire et restreinte. De part cette forme du lambeau, nous sommes obligés de prendre des placettes rectangulaires de formes différentes. Pour le premier cas, nous avons pris deux placettes rectangulaires de 20 x 50 m chacune et pour le second cas, nous avons utilisé deux placettes rectangulaires 10 x 100 m chacune. Pour les arbres à diamètre inférieur ou égal à 5 cm, les inventaires sont effectués sur des compartiments C de 100 m² (10 x 10 m pour le premier type de placette; 5 x 20 m pour le second type). Pour ceux ayant un diamètre entre 5 et 15 cm, les inventaires ont été effectués sur des compartiments B de 500 m² (20 x 25 m pour le premier type de placette et 10 x 50 m pour le second). Enfin pour les arbres à diamètre supérieur à 15 cm, les inventaires ont été effectués sur des compartiments A de 1 000 m² (20 x 50 m pour le premier et 10 x 100 m pour le second). La figure montrant le dispositif d'inventaire par type de placettes est la suivante :

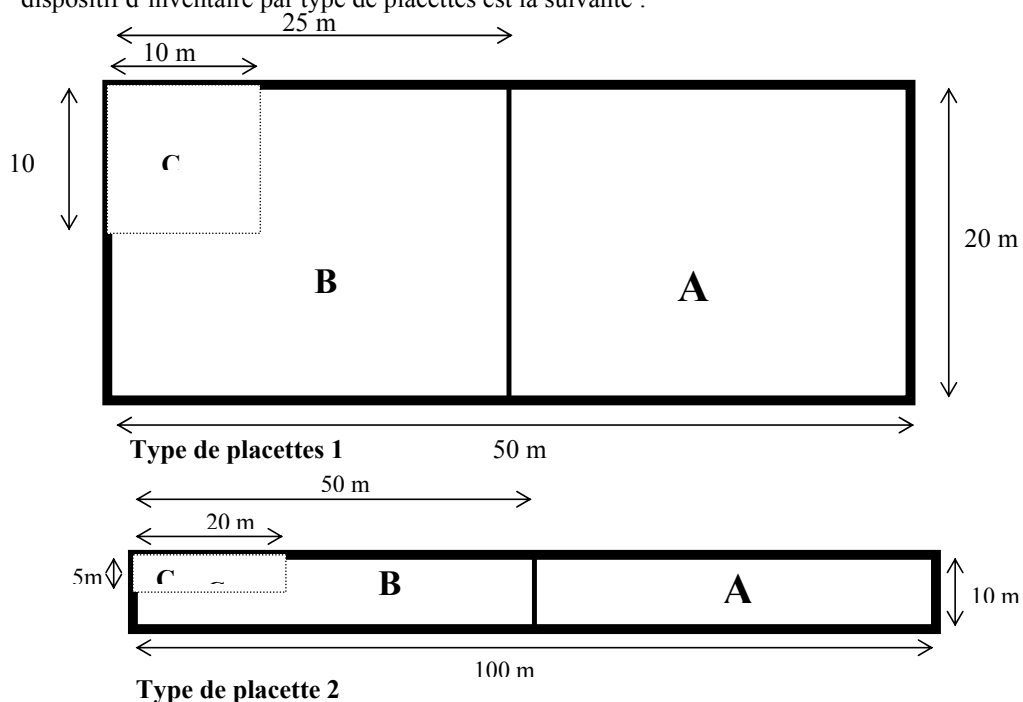


Fig. 7 : Dispositifs d'inventaire par types de placettes

Il est à noter que les études des arbres ont été effectuées dans le compartiment A, les arbustes dans le compartiment B et la régénération naturelle dans le compartiment C.

3. Compilation des données

La compilation consiste à saisir, sous logiciels Microsoft Excel, les données brutes obtenues sur le terrain. Elle permet de faciliter les calculs pour les traitements des données.

4. Traitements des données.

Les traitements consistent à calculer, à partir des résultats des suivis, la moyenne des accroissements journaliers de chaque espèce dans le milieu d'acclimatation et aussi de calculer, à partir des résultats de l'inventaire, les différents paramètres qui permettent d'apprécier l'état du lambeau forestier. De ce fait, les traitements peuvent être subdivisés en deux parties : la première pour les suivis des Orchidées et la deuxième pour l'inventaire.

4.1. Calcul de l'accroissement moyen journalier de chaque espèce.

Pour voir la vitesse de reprise des Orchidées dans le milieu d'acclimatation, la mesure de la croissance journalière des espèces est nécessaire. Il est à signaler que la prise de mesure correspond à la période de pluie dans laquelle les plantes ont une croissance assez rapide. Sur chaque pied d'Orchidée, la dernière nouvelle feuille a été mesurée. Pour les espèces qui possèdent plus de deux pieds, nous avons calculé la moyenne des accroissements au niveau des feuilles. Pour *Jumellea gladiator* par exemple, il y a quatre pieds sur lequel les accroissements des feuilles au niveau de chaque pied sont différents. Pour le calcul de l'accroissement moyen des feuilles de cette espèce, le total des accroissements sur les quatre pieds a été divisé par le nombre de pied qui est ici 4. Pour les espèces qui n'ont qu'un seul pied, l'accroissement moyen des espèces est tout de suite obtenu. Après le calcul de la moyenne d'accroissement des feuilles entre la période de prise de mesures, la croissance moyenne journalier de chaque espèce a été estimée. Elle est obtenue en divisant par quinze les accroissements observés, lors de la prise de mesures, dans un délai de 15 jours.

4.2. Inventaire

4.2.1. Structure floristique

La structure floristique étudie la composition floristique du point de vue qualitative et quantitative. Elle comprend : la richesse floristique et la diversité floristique.

4.2.1.1. Richesse floristique

La richesse floristique donne une idée sur le nombre total des espèces dans le peuplement et le nombre de familles qui le composent. Elle pourrait être exprimée par une courbe aire-espèce ou par une liste exhaustive des espèces et des Familles rencontrées. De ce fait, sur chaque placette d'inventaire, les différents types biologiques (plantes herbacées, ligneuses, fougères, épiphytes et lianes) de la forêt sont listés. Sur les quatre placettes, nous avons alors une liste floristique comportant le nombre de Familles, le nombre de Genres ainsi que le nombre d'espèces. Pour le cas particulier des espèces ligneuses, elles sont groupées par classe de diamètre dans chaque placette. Il y a alors trois classes de diamètres : classe I pour les arbres ayant un diamètre inférieur à 5 cm ; classe II pour les arbres ayant un diamètre compris entre 5 et 15 cm ; et classe III pour ceux qui ont un diamètre supérieur à 15 cm. Notons qu'il s'agit ici d'un diamètre des arbres à 1,30 m du sol.

4.2.1.2. Diversité floristique

La diversité floristique renseigne sur la manière dont les espèces se répartissent entre les individus présents. Elle peut être appréciée avec le coefficient de mélange CM dont la formule est :

$$CM = \frac{S}{N}$$

Avec S = nombre d'espèces

N = nombre total des tiges

4.2.2. Structure spatiale

4.2.2.1. Analyse horizontale

L'analyse horizontale étudie l'abondance, la dominance, la contenance ainsi que la structure totale.

-Abondance

L'abondance donne une idée sur la densité ou le nombre de tiges dans chaque placette et elle est exprimée en N / ha.

-Dominance

La dominance évalue la surface terrière G qui a comme formule :

$$G = \sum g_i = \sum \pi \frac{d_i^2}{4}$$

Avec d_i = diamètre à 1,30m des arbres.

Elle renseigne sur le degré de remplissage de la forêt et est exprimée en m²/ ha. La dominance absolue représente la surface terrière à l'hectare mais la dominance relative est donnée par formule :

$$D_i (\%) = G_i / G \times 100$$

Où G_i est la surface terrière occupée par l'espèce i et G la surface terrière totale du peuplement. Pour le calcul de la surface terrière, tous les diamètres des arbres sont considérés.

- Contenance

La contenance ou volume de la biomasse est particulièrement intéressant dans cette étude puisqu'il s'agit d'une ressource où l'exploitation des bois est à exclure. Elle a comme formule:

$$V = \sum v_i = \sum 0,53 \cdot g_i \cdot h_i$$

Avec V_i = volume de chaque arbre ;

0,53 : coefficient de forme de DAWKINS ;

$g_i = \sum \pi d_i^2 / 4$ est la surface terrière d'une tige ;

h_i = hauteur totale de chaque arbre.

Elle renseigne sur la potentialité en espèces exploitables dans la forêt et elle est exprimée en m³/ha

4.2.2. Structure verticale

Les profils structuraux donnent une idée sur la hauteur et la stratification verticale du peuplement forestier. A l'aide des profils structuraux, l'analyse verticale peut mettre aussi en évidence le degré de recouvrement ou la projection du houppier sur le sol en rapport étroit avec la pénétration de la lumière dans le sous bois. Cette dernière a un effet primordial sur le développement de la régénération naturelle. Pour l'établissement des profils structuraux, les relevés concernent les coordonnées des arbres (X, Y) indiquant la position spatiale de chaque tige, de diamètre à 1,30 m, supérieure ou égale à 5 cm dans des placettes de 5 m x 30 m. Pour ce faire, les valeurs algébriques de X et Y ont été relevées en prenant X l'axe le plus court (5 m) et Y axe correspondant à 30 m. Quant aux dimensions des couronnes, elles sont exprimées par X, Y, -X, -Y en valeur algébrique et en prenant comme origine le milieu du tronc.

4.2.3. Structure totale

La structure totale indique la répartition des tiges suivant les classes diamétriques dans le peuplement. Cette structure totale est exprimée par une courbe de forme exponentielle négative. De ce fait, elle permet de détecter la variation du nombre de tiges par classe de diamètre et selon les degrés de perturbation.

5. Analyse des données

Après les traitements des données, les résultats sont analysés et comparés avec les résultats des inventaires déjà effectués dans des forêts de provenance des Orchidées afin d'apporter des suggestions et des recommandations qui aboutissent à des perspectives pour la plantation des Orchidées dans le milieu naturel.

TROISIEME PARTIE

RESULTATS ET ANALYSES

RESULTATS

Avant de parler des résultats proprement dits, il est utile de décrire brièvement les matériels d'études. Vu le nombre assez élevé des espèces, nous nous sommes limitées aux descriptions des Genres.

1. Description botanique des Genres

- *Aerangis* (Reichenbach, 1885)

Le nom de Genre *Aerangis*, établi en 1885 par Reichenbach, vient des racines grecques « aer » et « angos » signifiant respectivement air et récipient et ferait probablement allusion à l'éperon allongé caractéristique de ces fleurs. Epiphytes des rameaux ou des troncs ou plus rarement épilithes, acaules ou subacaules dans le premier cas, à tiges longues et épaisses dans le second. Feuilles inégalement bilobées-obtuses au sommet, presque toujours planes, charnues-coriaces, obovales ou oblongues-cuneiformes et souvent un peu contournées en faux. Inflorescences rarement uniflores, presque toujours en grappe lâche de fleurs régulièrement alternes; rachis articulé; pédicelle articulé sur une ramification courte et épaisse du rachis, souvent caché par la bractée; fleurs médiocres ou grandes, blanches ou teintées de jaunâtre ou de brunâtre. Labelle entier, peu distinct du sépale médian ; éperon toujours long et grêle, à orifice étroit, s'ouvrant brusquement à la base du labelle. Colonne courte, ordinairement beaucoup plus courte que la moitié du sépale, toujours un peu comprimée dans le haut; auricules nulles ou très effacées; rostelle entier, éxsert, en languette étroite plus ou moins allongée. Anthère presque toujours munie, en dessus, de deux appendices, l'un sur le connectif, l'autre (labre ou rostre) au bord antérieur; pollinies sessiles sur un stipe unique, aussi long que la languette du rostelle et terminé par une seule glande.

- *Aeranthus* (Perrier de la Bathie, 1939)

Le nom est formé à partir de deux racines grecques: « aer » signifiant air et « anthos » fleur, faisant allusion au fait que l'inflorescence des espèces de ce Genre est souvent si svelte et si longue que l'on pourrait croire que les fleurs s'épanouissent dans le vent sans être reliées à la plante elle-même. Epiphytes des troncs ou des rameaux, subacaules ou à tige courte, à feuilles plus ou moins charnues-coriaces. Inflorescences uniflores ou pluriflores, en général grêles et pendantes, rarement dressées, simples ou diversement ramifiées; fleurs minces et tennues, hyalines, d'un blanc-verdatre, vertes ou rarement d'un blanc pur. Sépales latéraux adnés par la base au pied de la colonne. Labelle subarticulé, inséré en avant de l'orifice de l'éperon, entier.

Eperon sur le pied de la colonne, qui est membraneux et en général creusé en gouttière aboutissant à l'orifice de l'éperon. Colonne courte ou assez haute; rostelle à lobe latéral (auricules) étroits ou larges, la dent ou languette médiane (située au fond de l'échancrure médiane) toujours plus courte qu'eux et parfois nulle. Anthère non appendiculée, excisée ou tronquée au bord antérieur; pollinies libres, ayant chacune une bandelette et une viscidie distinctes et pourvues en outre d'un fin caudicule retractile genouillées-contournées, en général allongées. Ovaire souvent articulé sur le pédicelle.

- *Angraecum* (Perrier de la Bathie, 1939)

Le nom provient du malay « anrek ou anruk » qui désigne les espèces épiphytes. Le nom du Genre découle de la première espèce décrite par le colonel Bory à savoir *Angraecum eburneum*. Elle est connue depuis 1804. Plantes subacaules ou caulescentes, épiphytes ou plus rarement épilithes. Feuilles presque toujours coriaces, linéaires, ligulées ou loriformes, articulées au sommet de la gaine, plus ou moins bilobées-obtuses au sommet. Inflorescences uniflores ou pluriflores, perçant souvent la gaine. Fleurs blanches ou jaunâtres. Sépales médians et pétales libres; sépales latéraux et pétales non porrigés en avant. Labelle entier, en forme de conque ou de nacelle, le limbe entourant l'éperon et embrassant plus ou moins la colonne ou, tout au moins, non contacté en onglet à la base. Colonne sans pied et sans expansion (bras) médiane ou basilaire. Rostelle largement échancre entre les deux auricules, avec ou non une dent ou languette médiane. Anthère nue en général; pollinies à deux stipes, libres, accolés ou soudés; viscidies nulles, obsolètes ou peu distinctes.

- *Beclardia* (Richard, 1828)

Genre spécial à la Réunion connu sous le nom de « Muguet » avec seulement deux espèces. *Macristachya* signifie « gros épi ». Epiphytes des forêts humides ou à mousses, aux feuilles souples formant un éventail de 20-40 cm dépassant les feuilles. Grappe lâche de 5 à 10 fleurs. Sépales très blancs ovales-oblongs, obtus très courtement apiculés. Labelle à gorge verdâtre, un peu plus large que haut, presque 4-lobé. Eperon court, remarquable sur les bourgeons, très large à la base.

- *Cryptopus* (Lindley, 1824)

Epiphytes à tiges grêles et ramifiées. Inflorescences perçant la gaine, pluriflores et très lâches. Sépales libres; pétales libres, diversement lobés ou lobulés; labelle inséré en avant de l'orifice de l'éperon, à limbe n'embrassant pas la colonne à la base, diversement 3 ou 4-lobé. Colonne courte; auricules bien développées; languette médiane du rostelle aussi longue que les auricules. Anthère déprimée; deux pollinies, munies chacune d'un caudicule rétractile

inséré dans une sorte de petite cupule portée latéralement vers le sommet de deux rétinales distincts.

- *Neobathiea* (Schlechter, 1925)

Epiphytes des rameaux; port identique au Genre *Aeranthes*, mais éperon à orifice tout à fait contre le gymnostège, le bord postérieur de cet orifice étant soudé à la colonne sur une certaine hauteur; labelle souvent trilobé, subarticulé sur le bord antérieur de l'orifice de l'éperon; colonne courte, émettant, au-dessous des auricules et vers son milieu, deux bras qui enserrant, comme une fourche, l'orifice de l'éperon et qui sont soudés sur ses côtés; rostelle à lobe médian toujours manifeste, épais et large, en général plus court que les auricules, mais parfois aussi les dépassant un peu; fosse stigmatique profondément incluse dans l'orifice de l'éperon; pollinies ressemblant au Genre *Aeranthes* mais à caudicule rétractile inséré dans une sorte de cupule de deux rétinales distincts, hyalins peu adhésifs. Il diffère des *Jumellea* par le port, les inflorescences souvent pluriflores, les sépales latéraux et les pétales non-soudés aux bras de la colonne (ce qui donne à la fleur un aspect tout différent). Il diffère des *Aeranthes* par le pied de la colonne tout autrement conforme, réduit aux bras de l'éperon, non creusé en large nacelle; des deux par le lobe médian du rostelle toujours présent et bien développé.

- *Jumellea* (Perrier de la Bathie, 1939)

Epiphytes ou épilithes, acaules ou à tiges plus ou moins allongée, à feuilles le plus souvent distiques et loriformes, plus ou moins bilobées-obtuses au sommet. Inflorescences toujours uniflores; pédoncule ordinairement plus court que l'ovaire pédicelle. Sépales latéraux plus ou moins unis entre eux, sous l'éperon, par les bases de leur bord antérieur. Labelle entier, toujours contracté ou atténué à la base, plus ou moins creusé en gouttière passant insensiblement à l'orifice de l'éperon, le limbe inversé sur cet orifice ne parvenant jamais jusqu'à la colonne; éperon faisant bien ici partie du labelle, à orifice placé juste à la base de la colonne. Colonne dilate à la base, du côté antérieur, en deux bras parallèles soudés du côté interne aux bords de l'orifice de l'éperon et, du côté externe, aux sépales latéraux et aux pétales, sépales et pétales par suite dirigés en avant, ce qui donne à la fleur un aspect particulier (sépale médian renversé en arrière, sépales latéraux, pétales et labelle porrigés en avant); auricules larges; languette médiane du rostelle rarement nulle. Anthère nue, souvent exisée en avant; deux pollinies attachées par un caudicule rétractile sur deux rétinales, libres ou soudés ensemble, non ou à peine adhésifs à la base.

-*Sobennikoffia* (Schelchter, 1925)

Plantes robustes, terrestres, semi-épiphytes ou épiphytes ; fleurs assez grandes, inversées, blanches, en grappe pluriflore (5-15 fleurs). Sépales et pétales libres; labelle en large nacelle recouvrant la fleur, à base étroite, non embrassante, et à sommet trilobulé, le lobulé étroit et aigu; éperon s'ouvrant au fond de la dépression du labelle et la continuant. Colonne courte et épaisse ; auricules larges ; lobe médian du rostelle petit et étroite, plus court que les auricules. Anthère épaissie et conique au sommet, excisée ou tronquée en avant; pollinies au nombre de deux, à caudicules distincts et rétractiles, insérés au sommet d'une bandelette subrectangulaire, à deux viscidies libres, hyalines, étroites et presque aussi longues (1 mm) que la bandelette.

2. Suivis des Orchidées

Les suivis consistent à faire : des relevés de la composition des substrats, de l'identification des pots, de la détermination de la condition climatique (durée d'ensoleillement, température moyenne, humidité) dans la serre, de la prise de mesures de la croissance des espèces ainsi que des suivis du comportement des espèces face aux conditions auxquelles elles vivent.

2.1. Les substrats et supports

Il est à rappeler que la majorité des Orchidées sujettes de notre étude sont épiphytes. Parmi les 31 espèces étudiées, trois d'entre eux seulement sont strictement lithophytes (*Angraecum magdalaena*, *Angraecum longicalcar* et *Jumellea ibitiana*) ; deux autres espèces peuvent être à la fois épiphytes et lithophytes (*Sobennikoffia robusta*, *Angraecum rutembergianum*), et les restes sont tous des épiphytes. Concernant les substrats, quelque soit les types d'Orchidées, la composition est la même pour toutes les espèces mais c'est la quantité qui est différente. Ils sont composés de : débris de fangeon, charbon de bois, copeau, écorce de pin, mousse et de la bouse. Les rôles de chacun de ces substrats sont : anti-pourriture pour le charbon de bois, fertilisant pour la bouse, conservation d'humidité pour la mousse et aération pour le débris de fangeon, écorce de pin et copeau. Il est aussi à remarquer que dans tous les pots, la quantité des débris de fangeon est toujours importante par rapport aux autres substrats. Ceci afin de favoriser l'aération des systèmes racinaires des plantes.

2.2. Les pots

Pour les espèces lithophytes, les pots sont toujours constitués d'un sceau plastique. Pour les espèces épiphytes, ils peuvent être une caissette en bois ; un pot de fangeon ; un bol en plastique ou un sceau en plastique.

2.3. Les conditions climatiques dans la serre

2.3.1. Durée d'ensoleillement

Il ressort des observations journalières dans la serre que, les Orchidées ne sont exposées à la lumière, tamisée par le mur de bambou, qu'en moyenne 1 heure 30 minutes par jour. De plus, cette exposition à la lumière n'a lieu que durant la matinée. La durée d'ensoleillement de ces espèces est surtout liée à l'orientation de l'orchidarium (nord-est) ainsi qu'à la disposition des Orchidées dans la serre (même orientation que l'orchidarium).

2.3.2. Température moyenne

D'après les données climatologiques d'Ankazobe, la température moyenne de la région est de $19^{\circ}\text{C} \pm 6$ (température moyenne annuelle). Cette moyenne est largement inférieure à la moyenne de température utilisée dans la serre lors de la culture in vitro qui est de l'ordre de $24^{\circ}\text{C} \pm 3$.

2.3.3. Humidité

D'après les données climatiques du Service Météorologique national d'Ampanzianomby, l'humidité dans la région est autour de 70% durant toute l'année.

2.4. Comportement des espèces

Lors du premier suivi à Ankazobe (lieu d'acclimatation), des attaques des insectes nuisibles et champignons ont été observées dans tous les pots. Ces attaques se manifestent par des points blancs, tâches noires et marrons sur les feuilles. Des traitements avec les Décis (produits insecticides) et Dithane (produits fongicides) ont été préconisés à partir de ce premier suivi mais ces attaques persistent encore pour certaines espèces comme : *Jumellea gladiator*, *Angraecum sp*, *Neohathia fillicornu*, *Aerangis fuscata*, *Angraecum ellephantinum* et *Aerangis modesta*. En plus, des indices de dessèchement foliaire ont été observés pour les espèces *Aerangis platyphylla*, *Angraecum compactum* et *Angraecum équitans*. Ce dessèchement semble être dû au stress hydrique causé par un excès d'eau lors de l'arrosage.

Lors du second suivi, les dessèchements sur les espèces citées auparavant ne sont plus observés. Par contre, des indices de dessèchement sont de nouveau observés sur les espèces comme : *Angraecum magdalaena*, *Aeranthus henrici*, *Angraecum breve*, *Sobbennikoffia robusta* et *Beclardia macrostachya*.

Pourtant, les espèces suivantes se sont bien développées : *Aerangis platyphylla*, *Jumellea sp*, *Angraecum compactum*, *Jumellea ibitiana*, *Angraecum sp*, *Angraecum eburneum*, *Angraecum*

longicalcar, *Jumellea major*, *Aerangis stylosa*, *Angraecum eburneum*, *Angraecum superbum*, *Angraecum didieri* et *Angraecum équitans*.

Parmi les Orchidées acclimatées, la plupart d'entre eux se sont bien développées sauf *Beclardya macrostachya*.

2.5. Maladies et parasites des Orchidées

Notons que les espèces étudiées ne présentent pas des maladies graves. Mais, il faut rappeler que lors de la culture des Orchidées, il se peut qu'on se trouve confronter à une maladie ou à une invasion des parasites. Il est alors nécessaire de connaître les maladies les plus fréquentes ainsi que la manifestation de ces parasites sur les Orchidées.

2.5.1. Pucerons

Les pucerons s'attaquent de préférence aux jeunes pousses et aux boutons floraux. Ces insectes qui sucent la sève peuvent causer des dégâts importants. Ils se multiplient très rapidement par temps chaud et sec et ils sont souvent protégés par les fourmis.

2.5.2. Limaces et escargots

Les limaces et les escargots déchiquettent les fleurs et les boutons floraux. Ils peuvent passer inaperçus, car ils se nourrissent surtout la nuit, les traces brillantes de mucus qu'ils laissent autour des plantes sont un signe qui ne trompe pas.

2.5.3. Cochenilles farineuses

Ces cochenilles à corps mou, mobiles, passent souvent inaperçues car elles se dissimulent à l'aiselle des feuilles ou fleurs, là où émergent les nouvelles feuilles ou fleurs ou même sur les racines.



Photos 7 : Types de maladies des Orchidées (Source : DAVID, 1993)

Gauche : Plante attaquée par des pucerons

Centre : Limace

Droite : Cochenille farineuse

2.5.4. Cochenilles à carapace

Il s'agit du type de cochenille le plus fréquent chez les Orchidées. A la différence des cochenilles farineuses, celles-ci sont protégées par une carapace cireuse et mobile à l'état jeune. L'attaque de ces cochenilles peut être fatale pour la plante.

2.5.5. Virus

S'attaquant aux Orchidées, certains virus provoquent des tâches ou des décolorations sur les feuilles, mais d'autres sont plus discrets. Des segments floraux colorés de façon irrégulière sont le signe d'une maladie virale qui n'apparaît qu'à la floraison.



Photos 8 : Types de maladies des Orchidées (source : David,1993)

Gauche : Cochenilles à carapace

Centre : Plante attaquée par un virus

Droite : Dessèchement des sépales

2.5.6. Dessèchement des sépales

Certains gaz, comme l'éthylène généré par les appareils de chauffage, peuvent dessécher les sépales.

2.6. Croissance des Orchidées

Le tableau 5 montre les mesures de la croissance effectuées auprès des plantes.

Les accroissements au niveau des feuilles sont différents selon les espèces: les unes se développent bien et les autres ont un accroissement faible. Pour voir cette différence, nous allons grouper les espèces selon leur classe dans les intervalles de croissance.

Tab. 5 : Mesure en centimètre des accroissements journaliers moyens des Orchidées

Espèces	1ère mesure	2ème mesure	Accroissement journalier
<i>Aerangis fuscata</i>	3,50	5,50	0,130
<i>Aerangis modesta</i>	6,70	9,80	0,200
<i>Aerangis platyphylla</i>	3,16	7,00	0,250
<i>Aerangis stylosa</i>	8,50	9,30	0,050
<i>Aerangis umbonata</i>	6,41	8,17	0,110
<i>Aeranthes henrici</i>	7,50	7,60	0,006
<i>Aeranthes longipes</i>	7,70	9,45	0,116
<i>Angraecum breve</i>	0,20	0,20	0
<i>Angraecum compactum</i>	14,80	15,70	0,060
<i>Angraecum didieri</i>	10,45	11,75	0,086
<i>Angraecum eburneum</i>	8,50	22,30	0,920
<i>Angraecum eburneum sp</i>	27,00	29,00	0,133
<i>Angraecum ellephantium</i>	9,50	9,60	0,006
<i>Angraecum equitans</i>	6,90	7,26	0,024
<i>Angraecum longicalcar</i>	9,50	13,50	0,266
<i>Angraecum magdalaena</i>	2,17	6,65	0,298
<i>Angraecum rutembergianum</i>	5,80	6,55	0,050
<i>Angraecum sp</i>	3,75	6,75	0,200
<i>Angraecum superbum</i>	22,50	24,00	0,100
<i>Beclardia macrostachya</i>	5,30	5,50	0,013
<i>Cirrhopetalum longiflorum</i>	3,00	3,50	0,033
<i>Cryptopus elatus</i>	1,00	3,00	0,133
<i>Jumellea gladiator</i>	12,45	19,80	0,490
<i>Jumellea ibitiana</i>	7,65	8,40	0,050
<i>Jumellea major</i>	20,06	22,52	0,164
<i>Jumellea sp</i>	21,50	25,20	0,246
<i>Neohathiea filicornii</i>	5,00	5,50	0,033
<i>Sobennikoffia robusta</i>	3,00	5,00	0,133

D'après le tableau 6, il paraît que:

Une espèce seulement a une croissance très rapide par rapport aux autres, c'est le cas de *Angraecum eburneum*: la taille de cette plante est assez grande d'où un accroissement remarquable au niveau de ses feuilles

D'autres, par contre, semblent avoir une croissance moyenne telles que *Angraecum magdalaena*, *Aerangis platyphylla*, etc. : leur accroissement est proportionnel à leur taille à l'exception de l'espèce *Angraecum longicalcar*. Cette dernière a une taille assez grande alors que les accroissements observés au niveau de ses feuilles sont semblables à celles des espèces ayant une taille plus faible que lui.

Les faibles accroissements sont observés au niveau des espèces comme *Angraecum breve* et *Beclardia macrostachya*. Ces espèces semblent avoir une croissance très ralentie. Pour la dernière espèce, son état actuel est si préoccupant mais pour la première, sa taille est très minime et aucun accroissement n'a pas été observé.

Les détails des mesures sont présentés en annexe V.

Tab. 6 : Classification des accroissements des feuilles des Orchidées

Intervalle d'accroissement des feuilles (cm)	Espèces
[0 - 0,1 [<i>Aeranthus henrici</i> , <i>Angraecum breve</i> , <i>Angraecum compactum</i> , <i>Angraecum didieri</i> , <i>Angraecum ellephantium</i> , <i>Angraecum equitans</i> , <i>Angraecum rutembergianum</i> , <i>Cirrhopetalum longiflorum</i> , <i>Jumellea ibitiana</i> , <i>Neohathia filicornii</i> , <i>Aerangis stylosa</i> , <i>Angraecum superbum</i> ,
[0,1 - 0,2 [<i>Aerangis modesta</i> , <i>Angraecum sp</i> , <i>Jumellea sp</i> , <i>Beclardia macrostachya</i> , <i>Cryptopus elatus</i> , <i>Aeranthus longipes</i> , <i>Jumellea major</i> , <i>Angraecum eburneum sp</i> , <i>Aerangis fuscata</i> , <i>Sobennikoffia robusta</i> , <i>Aerangis umbonata</i>
[0,2 - 0,5 [<i>Jumellea gladiator</i> , <i>Angraecum longicalcar</i> , <i>Aerangis platyphylla</i> , <i>Angraecum magdalaena</i>
[0,5 et plus	<i>Angraecum eburneum</i>

3. Inventaire du lambeau

3.1. Structure floristique

3.1.1. Richesse floristique

Le tableau 7 montre la classification des espèces inventoriées par placette et par classe de diamètres ; leur nombre ainsi que les familles dominantes par ordre décroissant. Les coordonnées géographiques respectives des placettes sont les suivants : placette I (18°18'26 latitude Sud et 47°11'37 longitude Est) ; placette II (18°18'44 latitude Sud et 47°11'37 longitude Est) ; placette III (18°18'10 latitude Sud et 47°11'39 longitude Est) ; placette IV (18°18'45 latitude Sud et 47°11'44 longitude Est).

Tab. 7 : Classification des espèces par classe de diamètres à 1,30 m dans les quatre placettes

	Diamètre (cm)	Nombre d'espèces	Nombre de tiges	Familles dominantes
Placette I	≤ 5	22	980	Monimiaceae; Bognoniaceae; Convalariaceae; Ericaceae ; Aphloiaceae
	5 < D ≤ 15	15	550	Euphorbiaceae ; Myrsinaceae Aquifoliaceae; Fabaceae
	> 15	7	260	Euphorbiaceae; Myrsinaceae Aquifoliaceae; Fabaceae
Placette II	≤ 5	23	720	Monimiaceae; Bignoniaceae; Aphloiaceae
	5 < D ≤ 15	15	570	Anacardiaceae; Araliaceae; Cunoniaceae
	> 15	7	150	Clusiaceae
Placette III	≤ 5	26	820	Convalariaceae; Fabaceae; Rubiaceae
	5 < D ≤ 15	15	600	Melamastomaceae; Aquifoliaceae; Myrsinaceae
	> 15	12	280	Asteraceae; Salicaceae
Placette IV	≤ 5	29	1.300	Euphorbiaceae; Ericaceae; Rutaceae; Rubiaceae
	5 < D ≤ 15	18	580	Fabaceae; Monimiaceae; Myrsinaceae
	> 15	14	290	Araliaceae; Rubiaceae; Salicaceae

Dans les quatre placettes, ce sont les arbres ayant des diamètres inférieur à 5 cm qui prédominent. Plus les diamètres des arbres augmentent, plus leur nombre de tiges diminue. Il paraît alors que la concurrence, tant en lumière qu'en substances nutritives du sol, entre les arbres est forte. Rares sont les arbres qui arrivent à atteindre un diamètre supérieur à 15 cm. Nous pouvons dire donc qu'à partir d'un diamètre 15 cm, la concurrence entre les arbres est très forte. De plus, ces résultats expliquent l'effet de l'ancienne exploitation effectuée dans cette forêt. Les placettes I, III et IV possèdent encore plus des arbres de diamètres assez grands (> 15 cm) par rapport à la placette II. C'est parce que l'accès dans la forêt dans ces placettes est plus ou moins difficile. Concernant les familles dominantes, on remarque qu'au fur et à mesure que les arbres augmentent en diamètre, les familles dominantes changent aussi. Il semble alors que les résultats de la concurrence entre les arbres s'observent au niveau des familles dominantes dans les trois classes de diamètre.

La pauvreté de la forêt d'Ambohitondry s'observe alors au niveau du nombre d'espèces et à la fois au niveau du nombre de tiges par l'hectare. Comparée avec la forêt ripicole d'Ambohitantely (RAJOELISON, 1990) qui est floristiquement très riche (148 espèces avec d > 5 cm et un coefficient de mélange 1 : 14), la forêt d'Ambohitondry est floristiquement

pauvre avec 32 espèces (placette IV) seulement pour le diamètre supérieur à 5 cm. Nous pouvons dire alors qu'en terme de nombre d'espèces, la forêt d'Ambohitondry est cinq fois plus pauvre que la forêt ripicole d'Ambohitantely (Fig.7). Concernant le nombre de tiges par hectare, il est de 2.110 N/ha (d >5 cm) pour la forêt d'Ambohitantely contre 870 N/ ha (d >5 cm placette IV) pour la forêt d'Ambohitondry. La forêt d'Ambohitondry est donc deux fois plus pauvre que la forêt ripicole d'Ambohitantely en terme de nombre de tiges par hectare (Fig.8).

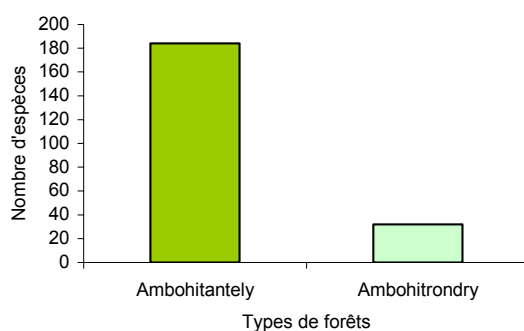


Fig.8: Comparaison du nombre d'espèces par types de forêts (d >5 cm)

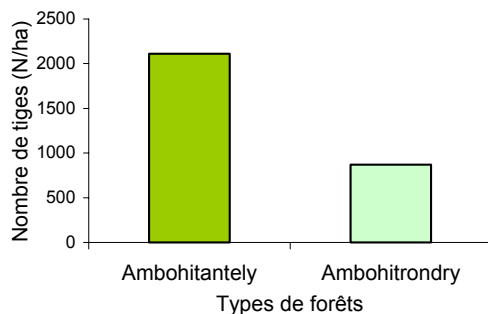


Fig 9 : Comparaison du nombre de tiges par type de forêts (d >5cm).

Par rapport à la forêt de Manongarivo, située au nord-ouest de Madagascar qui est une forêt de type dense humide de Sambirano, une différence est observée pour les familles dominantes dans cette forêt et celle d'Ambohitondry. Pour la première, l'étude de la végétation montre que les familles dominantes par ordre décroissant sont représentées par: Clusiaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Myristicaceae, Lauraceae, Burceraceae, Sapotaceae, Erythroxylaceae et Annonaceae (D'AMICO et GAUTIER, 1999). Pour le cas d'Ambohitondry, les familles dominantes par ordre d'importance sont : Euphorbiaceae,

Myrsinaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Anacardiaceae, Cunoniaceae, Bignoniaceae, Monimiaceae. La différence observée peut être due à la différence d'altitude et des effets pédologiques. Forêt humide de basse altitude à Myristicaceae pour la première et forêt humide de moyenne altitude à *Weinmannia* (Cunoniaceae) et *Tambourissa* (Monimiaceae) pour la seconde. A part les ligneuses, les types biologiques rencontrés dans les placettes sont présentés dans le tableau 8.

Tab.8 : Types biologiques rencontrés

	Famille	Genre	Espèce	Type biologique	Nombre
Placette I	ASTERACEAE	<i>Helichrysum</i>	<i>mutisaefolium</i>	Liane	2
	BLECHNACEAE	<i>Blechnum</i>	<i>sp</i>	Fougère	n
	CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>sp</i>	Fougère	1
	DRYOPTERIDACEAE	<i>Dryopteris</i>	<i>sp</i>	Fougère	n
	LAMIACEAE	<i>Coleus</i>	<i>sp</i>	Herbacée	1
	LILIACEAE	<i>Smilax</i>	<i>kraussiana</i>	Liane	1
	LILIACEAE	<i>Dianella</i>	<i>ensifolia</i>	Herbacée	3
	LOGANIACEAE	<i>Buddleia</i>	<i>sp</i>	Liane	1
	ORCHIDACEAE			Epiphyte	1
	OSMUNDACEAE	<i>Osmunda</i>	<i>regalis</i>	Fougère	1
	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>sp</i>	Liane	2
	RUBIACEAE	<i>Danais</i>	<i>sp</i>	Liane	4
	SCHIZEACEAE	<i>Schizea</i>	<i>sp</i>	Fougère	1
Placette II	APOCYNACEAE	<i>Landolphia</i>	<i>sp</i>	Liane	2
	ASTERACEAE	<i>Helichrysum</i>	<i>mutisaefolium</i>	Liane	2
	Indéterminée	Indéterminé 1		Fougère	2
	LILIACEAE	<i>Smilax</i>	<i>kraussiana</i>	Liane	2
	LILIACEAE	<i>Asparagus</i>	<i>sp</i>	Liane	3
	LILIACEAE	<i>Dianella</i>	<i>ensifolia</i>	Liane	1
	LILIACEAE	<i>Asparagus</i>	<i>sp</i>	Fougère	3
	LILIACEAE	<i>Dianella</i>	<i>ensifolia</i>	Fougère	1
	PTERIDACEAE	<i>Pteridium</i>	<i>aquilinum</i>	Fougère	1
	RUBIACEAE	<i>Danais</i>	<i>sp</i>	Liane	3
VITACEAE	<i>Cissus</i>	<i>microdontha</i>	Liane	3	

	Famille	Genre	Espèce	Type biologique	Nombre
Placette III	ACANTHACEAE	<i>Hypoestes</i>	<i>Sp</i>	Herbacée	n
	APOCYNACEAE	<i>Landolphia</i>	<i>sp</i>	Liane	n
	ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i>	<i>sp</i>	Fougère	2
	BALSAMINACEAE	<i>Impatiens</i>	<i>Sp</i>	Herbacée	1
	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>Sp</i>	Herbacée	n
	Indéterminée			Liane	n
	LILIACEAE	<i>Asparagus</i>	<i>Sp</i>	Herbacée	1
	LILIACEAE	<i>Dianella</i>	<i>ensifolia</i>	Herbacée	3
	LILIACEAE	<i>Smilax</i>	<i>kraussiana</i>	Herbacée	2
	OLEACEAE	<i>Jasminium</i>	<i>sp</i>	Liane	2
	ORCHIDACEAE	Indet	<i>sp</i>	Epiphyte	18
	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>sp</i>	Liane	1
	POACEAE	<i>Nastus</i>	<i>Sp</i>	Herbacée	2
	PTERIDACEAE	<i>Pteridium</i>	<i>aquilinum</i>	Fougère	1
	RUBIACEAE	<i>Danais</i>	<i>sp</i>	Liane	n
	SCHIZEACEAE	<i>Schizea</i>	<i>sp</i>	Fougère	1
	VITACEAE	<i>Cissus</i>	<i>microdontha</i>	Liane	n
Placette IV	ACANTHACEAE	<i>Hypoestes</i>	<i>Sp</i>	Herbacée	n
	CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>sp</i>	Fougère	2
	Indéterminée	Indéterminée		Fougère	2
	LILIACEAE	<i>Smilax</i>	<i>kraussiana</i>	Liane	1
	LILIACEAE	<i>Asparagus</i>	<i>Sp</i>	Herbacée	n
	LILIACEAE	<i>Dianella</i>	<i>ensifolia</i>	Herbacée	9
	MALPIGHIACEAE	<i>Tristellateia</i>	<i>sp</i>	Liane	1
	ORCHIDACEAE	<i>Angraecum</i>	<i>sp</i>	Epiphyte	2
	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>sp</i>	Liane	n
	POACEAE	<i>Nastus</i>	<i>Sp</i>	Herbacée	1
	RUBIACEAE	<i>Danais</i>	<i>sp</i>	Liane	1
VITACEAE	<i>Cissus</i>	<i>microdontha</i>	Liane	n	

Les inventaires par placette permettent d’apprécier et de comparer leur composition floristique pour la transplantation des Orchidées.

Concernant les fougères, c’est la placette I qui en a un plus grand nombre. Pour les lianes et les épiphytes, c’est la placette III qui est très riche surtout en Orchidées. Notons que cette placette est située dans les zones où l’accès y est difficile d’où une formation plus ou moins intacte favorisant ainsi le développement des plantes du sous bois qui sont les herbacées.

Notons que pour les espèces très fréquentes dans la forêt, lors de l’inventaire, leur nombre sont désigné par n.

Les détails des résultats d’inventaire des espèces ligneuses sont présentés en annexe VI.

3.1.2. Diversité floristique

Le tableau 9 montre les coefficients de mélange de chaque placette.

Tab. 9 : Coefficients de mélange dans les quatre placettes

	Diamètre (cm) à 1,30 m	Nombre d’espèces	Nombre des tiges par ha	CM	Pourcentage
Placette I	≤ 5	22	980	1 / 4	54,75
	5 < D ≤ 15	15	550	1 / 4	30,72
	> 15	7	260	1 / 4	14,53
TOTAL		44	1790		100,00
Placette II	≤ 5	23	720	1 / 3	50,00
	5 < D ≤ 15	15	570	1 / 4	39,58
	> 15	7	150	1 / 2	10,42
TOTAL		45	1440		100,00
Placette III	≤ 5	26	820	1 / 3	48,24
	5 < D ≤ 15	15	600	1 / 4	35,30
	> 15	12	280	1 / 2	16,46
TOTAL		53	1700		100,00
Placette IV	≤ 5	29	1300	1 / 4	59,91
	5 < D ≤ 15	18	580	1 / 3	26,73
	> 15	14	290	1 / 2	13,36
TOTAL		61	2170		100,00

Le CM exprime la diversité floristique : plus le CM est petit, plus la diversité floristique est faible (1/100) et plus il est grand (1/3), plus la diversité floristique est forte. Pour notre cas, nous pourrions dire que la diversité floristique est forte dans toutes les placettes. Cette diversité floristique élevée peut être expliquée par le fait que la forêt occupe une aire restreinte (il y a aussi la surface occupée par le cours d'eau) d'où un nombre de tige assez faible permettant l'augmentation de la diversité floristique.

Ces résultats prouvent que les placettes III et IV sont les plus intactes de toutes les parcelles étudiées car elles contiennent de nombreuses plantes épiphytes comme les Orchidées.

Par rapport à la forêt d'Ambohitantly (RAJOELISON, 1990), la forêt d'Ambohitondry a une diversité floristique élevée (coefficient de mélange 1/14 pour la forêt d'Ambohitantly contre 1/3 pour la forêt d'Ambohitondry).

3.2. Structure spatiale

3.2.1. Structure horizontale

3.2.1.1. Abondance

Les densités respectives de chaque placette sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tab. 10 : Densité du peuplement dans les quatre placettes

N° Placette	Densités (N/ha)
I	1.790
II	1.440
III	1.700
IV	2.170

La placette IV a une densité plus élevée par rapport aux autres. La placette II a une densité faible. Il est à préciser que les placettes I et II se situent sur les zones plus dégagées et les placettes III et IV à l'intérieur de la vallée. Pour les placettes I, III et IV, elles ont à peu près le même nombre de tiges mais la différence entre ces trois placettes s'observe au niveau du nombre de tiges par classe de diamètre. Cette différence de nombre de tiges observée dans les placettes est alors due à la disposition des placettes. Pour la zone plus protégée comme dans la placette IV, la densité est assez élevée par rapport aux autres placettes plus dégagées (placette II).

3.2.1.2. Dominance

Les résultats de calcul des surfaces terrières par placette sont présentés dans le tableau 11.

Notons que pour la placette IV, la surface terrière est très élevée par rapport aux autres car cette placette possède de nombreux arbres de gros diamètre. Par contre, la placette II a une surface terrière faible car la plupart des arbres y sont de petite taille (annexe VI). Comme nous avons observé dans la formule de la surface terrière, la seule variable qui entre dans le calcul est le diamètre à 1,30m des arbres ; donc l'existence des écarts entre les diamètres des arbres mesurés dans les placettes a une importance significative sur leur surface terrière respective. C'est ainsi que, dans le calcul de la surface terrière relative G_i , nous observons la contribution assez importante des arbres de gros diamètres dans toutes les placettes (autour de 64% pour les placettes I, III et IV contre 40% pour la placette I).

Tab. 11 : Surfaces terrières des quatre placettes.

	Diamètre à 1,30	G (m²/ha)	G_i (%)
PLACETTE I	≤ 5	0,34	2,58
	5 < D ≤ 15	4,55	34,54
	> 15	8,59	65,22
TOTAL		13,17	
PLACETTE II	≤ 5	0,34	3,62
	5 < D ≤ 15	5,25	55,91
	> 15	3,80	40,46
TOTAL		9,39	
PLACETTE III	≤ 5	0,32	2,30
	5 < D ≤ 15	4,57	32,87
	> 15	9,01	64,82
TOTAL		13,9	
PLACETTE IV	≤ 5	0,52	3,27
	5 < D ≤ 15	5,08	32,01
	> 15	10,27	64,71
TOTAL		15,87	

3.2.1.3. Contenance

Les résultats du calcul du volume de biomasse par placette sont montrés dans le tableau 12.

Comme dans le calcul de la surface terrière, l'abondance du volume de biomasse exploitable dans la placette IV est due par l'existence en grand nombre des arbres de grande taille et à hauteur très élevée.

Tab.12 : Volume de biomasse dans les quatre placettes.

	Diamètre à 1,30m (cm)	V (m³/ha)
PLACETTE I	≤ 5	6,85
	5 < D ≤ 15	181,96
	> 15	442,45
TOTAL		631,26
PLACETTE II	≤ 5	8,90
	5 < D ≤ 15	200,34
	> 15	575,91
TOTAL		785,15
PLACETTE III	≤ 5	7,80
	5 < D ≤ 15	162,61
	> 15	559,21
TOTAL		729,62
PLACETTE IV	≤ 5	12,06
	5 < D ≤ 15	2.14,14
	> 15	777,50
TOTAL		1.003,70

3.2.2. Structure verticale

La forêt d'Ambohitondry est du type humide de moyenne altitude. Ceci explique la structure de cette formation, qui est similaire à plusieurs forêts du même type. Les figures 11 et 12 montrent les profils schématiques selon le degré de dégradation de la forêt.

Dans la strate arborescente, la hauteur des arbres se situe au-dessus de 5 m. La plupart des arbres ont des hauteurs entre 8 et 15 m. Elles sont composées de *Polyscias ornifolia*, *Dichaetanthera oblongifolia*, *Rhus tarantana*, *Ilex mitis*, etc. Les arbres ayant 15 m de hauteur sont rares et composés de *Weinmannia sp.*, *Homalium sp.*, etc. La diminution de la taille des arbres peut être expliquée par les faits suivants:

- Il y a le feu de brousse qui attaque annuellement le lambeau, parce qu'il est entouré de savanes. Actuellement, grâce à l'existence des reboisements du SAGE et de l'OMH, il est plus ou moins protégé par des pare-feux.

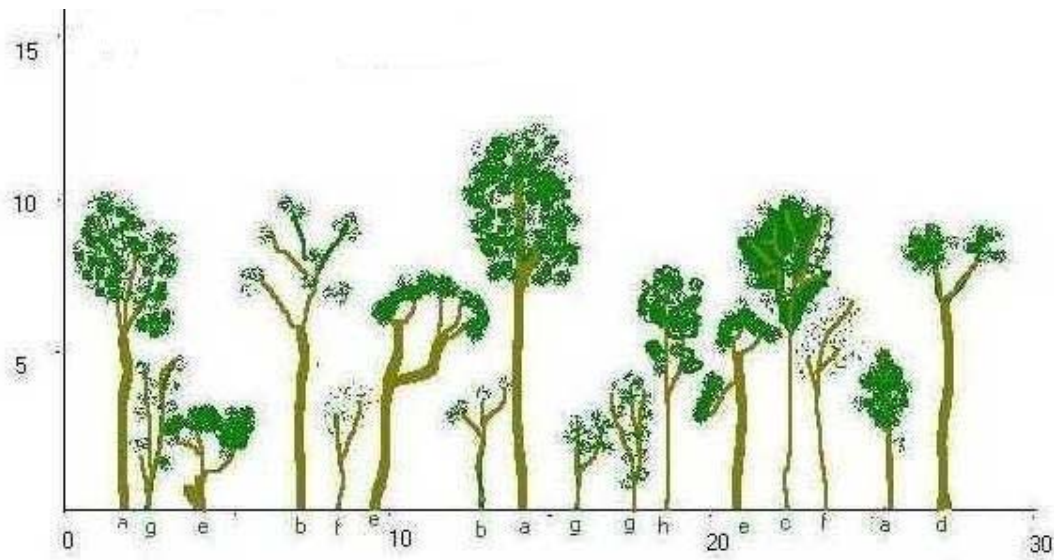
- L'existence des exploitations illicites et selectives des grands arbres : nous avons observé un grand pied (15 cm de diamètre) de *Syzygium emirnensis* abattu dans la placette IV, et plusieurs autres traces de coupes le long du lambeau.

Seules quelques zones sont épargnées par les feux. Ce sont surtout les forêts qui se trouvent à l'intérieur de la vallée telles que les placettes III et IV.

Dans toutes les parcelles, la strate inférieure (hauteur comprise entre 1 et 5 m) est relativement dense. Elle est composée surtout des *Dichaetanthera oblongifolia*, *Oncostemum sp.*, *Stereospermum verticillatum* et *Tambourissa sp.* L'abondance des arbustes dans cette forêt peut être expliquée par l'ouverture des strates supérieures due à l'exploitation des grands arbres dans cette strate, qui laisse les espèces des strates inférieures à se développer.

La strate herbacée s'est bien développée dans la plupart des parcelles étudiées, elle est composée de fougères terrestres, des espèces de la famille des Acanthaceae, et d'autres plantes herbacées. Son recouvrement peut atteindre 90% dans certaine zone du lambeau, ceci est causé aussi par l'ouverture des strates supérieures, qui laisse pénétrer la lumière jusqu'au ras du sol et favorisant leur développement.

En plus, dans ces strates, nous avons observé des lianes de différentes tailles, des épiphytes comme des Orchidées et aussi des fougères. La forêt d'Ambohitondry est relativement ouverte pour certaines zones (placette III), et le degré de recouvrement peut atteindre 60% (fig.12), mais elle est plus ouverte dans d'autres zones (placette I) avec un degré de recouvrement inférieur à 50% (fig.11).



Placette I

a-*Ilex mitis*

b-*Polyscias ornifolia*

c-*Macaranga sp*

d-*Anthocleista madagascariensis*

e-*Dichaetanthera oblongifolia*

f-*Tambourissa sp*

g-*Oncostemum sp*

h-*Rhus tarantana*

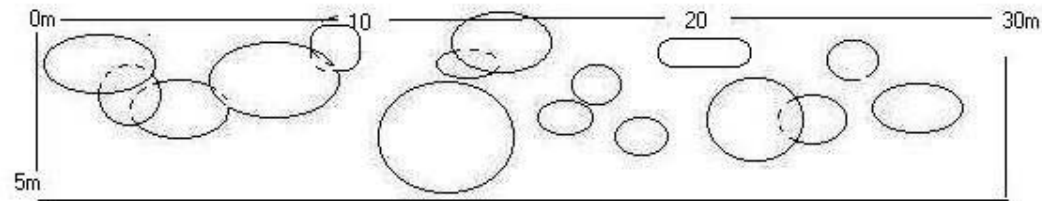
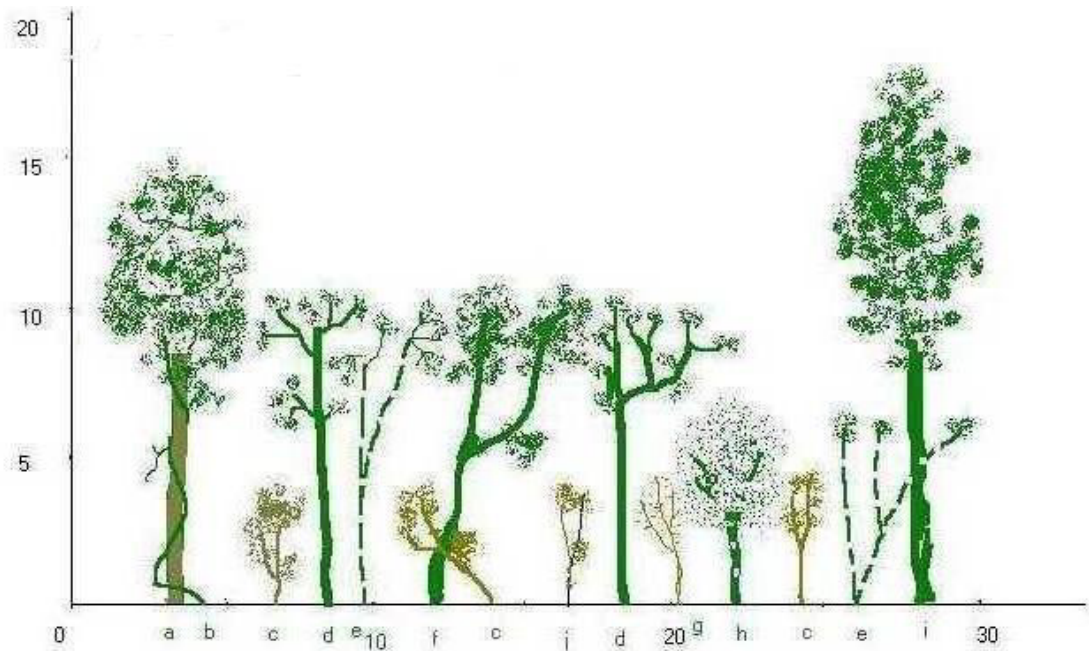


Fig.11: Profils structuraux et projections des houppiers de la placette I



Placette III

- a-*Casearia nigrescens*
- b-*Landolphia sp*
- c-*Oncostemum sp*
- d-*Polyscias ornifolia*
- e-*Dracaena reflexa*
- f-*Dichaetanthera sp*
- g-*Aphloia theaeformis*
- h-*Stereospermum verticillatum*
- i-*Weinmannia sp*

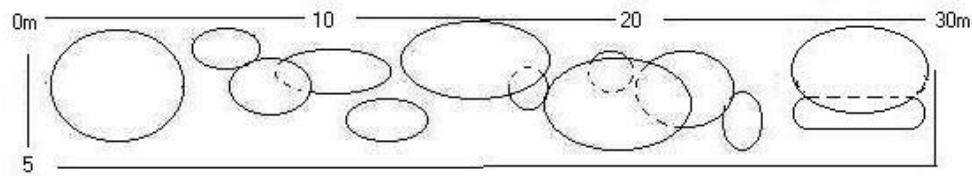


Fig 12: Profils structuraux et projections des houppiers de la placette III

3.3. Structure totale

Le diagramme ci-après nous permet d'avoir une idée sur la distribution du nombre de tiges par classe de diamètre de 5 cm dans les placettes.

Le nombre de tiges de diamètre inférieur à 5 cm est plus élevé dans toutes les placettes. Cette importance en effectif pourrait être attribuée aux exploitations antérieures ainsi qu'aux prélèvements illicites. En effet, la mise en lumière provoquée par l'exploitation aurait favorisé le développement de la régénération naturelle.

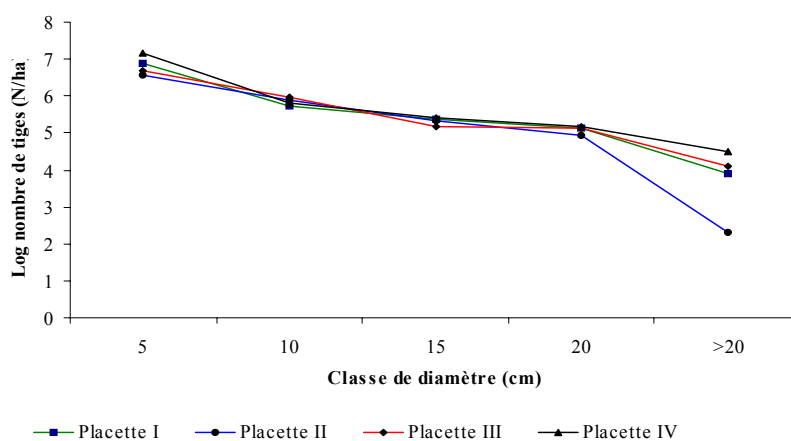


Fig.10 : Structure totale des placettes

4. Filière des Orchidées

4.1. Les acteurs

D'après les enquêtes effectuées auprès des horticulteurs, les exploitants des Orchidées peuvent être classés en deux groupes : les exploitants formels et les exploitants informels

4.1.1. Exploitants formels

Les exploitants formels sont en général des horticulteurs professionnels agréés par l'Etat. Ils ont des autorisations de collecte qui sont renouvelables selon la durée de collecte mais elles peuvent varier d'un mois à un an. Ces exploitants ont alors un permis délivré par la Direction des Eaux et Forêts pour l'exportation de ces produits vers l'étranger. Mais à part la collecte dans la forêt, ils ont fait aussi une multiplication naturelle et ils interviennent dans la

fécondation des espèces pour éviter l'hybridation de ces dernières. La majorité de ses produits sont destinés à l'étranger.

Il y a aussi les responsables des jardins botaniques et des collectionneurs qui achètent des Orchidées auprès des exploitants formels mais ils ne sont pas nombreux.

Notons que ces horticulteurs ont livré des plantes qui sont déjà acclimatées et robustes car elles sont collectées plusieurs jours avant la vente afin d'assurer le bon développement de la plante après la livraison.

Il est à noter que toutes plantes, objet d'exportation, qu'elles soient mortes ou vivantes sont enregistrées auprès de la Direction des Eaux et Forêts: les noms des espèces exportées, les noms des exportateurs, pays d'importations, état des plantes (mort ou vivant), ainsi que les prix des espèces.

4.1.2. Exploitants informels

Les exploitants informels sont des horticulteurs dont leurs produits sont destinés à la vente locale ou régionale. A Antananarivo, ils exercent leur métier dans le marché d'Anosy, d'Ambatofotsy et d'Ambodifilao.

Pour les exploitants informels, les Orchidées vendues proviennent de la région de Moramanga, Angavokely et de Manjakandriana. Ce sont des plantes nouvellement collectées et leur développement après la vente n'est pas assuré. De plus, ce dernier dépend de la composition des substrats que les consommateurs utilisent.

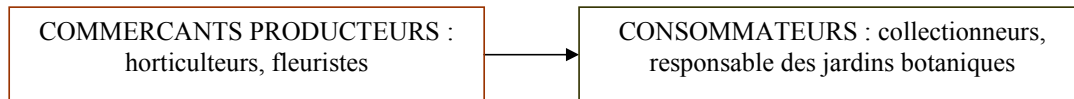
Tous les mercredi et le vendredi de la semaine, des paysans locaux provenant de ces régions font des livraisons des Orchidées. On y observe différents Genres comme : *Angraecum*, *Aeranthès* et *Aerangis*.

D'après les informations collectées auprès du responsable de la micropropagation de Tsimbazaza, les Orchidées de la région d'Angavokely est très menacées. Actuellement, l'espèce *Aeranthès henrici* est très rare dans cette région alors que cette forêt était surpeuplée de cette espèce en 2002 (Source : ANDRIATAHINA, com pers)

4.2. Filière Orchidées

4.2.1. Exploitants formels

Pour les exploitants formels, leurs produits sont tout de suite passés aux consommateurs tant nationaux qu'étrangers. Ils ont engagé des personnes qui font des collectes dans la forêt.



Notons que les espèces à collecter ainsi que leur nombre sont déjà mentionnés dans les autorisations de collecte qui leur sont délivrées par la Direction des Eaux et Forêts. De ce fait, les collectes pour les exploitants formels sont saisonnières et sont fonctions de la demande des consommateurs.

4.2.2. *Exploitants informels*

Chez les exploitants informels, avant d'arriver aux consommateurs, leurs produits passent encore aux intermédiaires qui sont des horticulteurs ou des fleuristes. Pour ce type d'exploitants, les collectes se font d'une manière continue afin d'assurer l'approvisionnement des marchés.



De part ces types d'exploitants des Orchidées, nous pouvons dire que la collecte effectuée dans la forêt contribue à la diminution du nombre des espèces d'Orchidées dans le milieu naturel. Mais il est à remarquer que la plus grave est celle effectuée par les exploitants informels car ils ne tiennent pas compte des besoins des consommateurs mais tout simplement du nombre d'Orchidées collectées.

4.3. Commercialisation des Orchidées

Les prix dépendent des espèces et du type de producteurs. A Anosy, les prix peuvent varier de 2.000 Fmg à 60.000 Fmg. Chez les exploitants professionnels, ils peuvent varier de 35.000 Fmg à 750.000 Fmg pour les étrangers et de 7.500 Fmg 350.000 Fmg pour les nationaux (Source :RAZAFINDRATSIRA, com pers).

Le tableau 13 montre les Genres d'Orchidées et les nombres d'espèces exportées à Madagascar.

Tab.13 : Genres d'Orchidées et nombres d'espèces exportées à Madagascar

GENRES	ESPECES	2000	2001	2002	2003
<i>Aeranthès</i>	<i>henrici</i>	9	6		
	<i>longipes</i>	1	4		
	sp	35	41	20	194
<i>Aerangis</i>	<i>fuscata</i>	25	10		
	<i>stylosa</i>	13	15		
	<i>modesta</i>	5	4		
	<i>umbonata</i>	3	26		
	<i>platyphylla</i>	3	16		
	sp	70	71	10	202
<i>Angraecum</i>	<i>equitans</i>	18	5		
	<i>breve</i>	3	3		
	<i>didieri</i>	16	4		
	<i>magdalaena</i>	14	23		
	<i>compactum</i>	14	13		
	<i>rutembergianum</i>	28	7		
	<i>ellephantinum</i>	24	13		
	sp	499	350	62	364
<i>Beclardia</i>	<i>macrostachya</i>	19	26	4	6
<i>Sobennikoffia</i>	<i>robusta</i>	9	9		
	sp	83		23	0
<i>Cryptopus</i>	<i>elatus</i>	7	2	4	0
<i>Neobathiea</i>	<i>filicornii</i>	19	17	8	0
<i>Jumellea</i>	<i>ibityana</i>	8	4		
	<i>major</i>	1	3		
	sp	55	59	33	74
Autres		661	731	164	3282
TOTAL		1642	2589	279	4122

Source : OG CITES, 2000-2001-2002 ; DGEF 2003

Les autres Genres exportés qui ne sont pas considérés dans notre étude sont: *Bulbophyllum*, *Polystachya*, *Oeonia*, *Calanthe*, *Phajus*, *Eulophia*, etc.

Le Japon et la France constituent les principaux pays destinataires des Orchidées exportées de Madagascar. Puis, il y a les autres pays comme : Suisse, USA, Thaïlande, Afrique du Sud, Allemagne, Côte d'Ivoire, La Réunion et Belgique.

Les objectifs de l'exportation sont divers : recherche scientifique, à titre commercial, privé ou à l'exposition.

Les Orchidées exportées peuvent être des plantes entières (vivantes ou herbiers), des fleurs ou des graines.

La figure10 nous montre l'évolution du nombre des Orchidées exportées de 2000 à 2003.

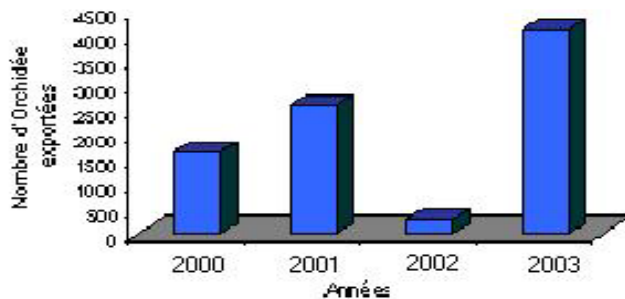


Fig.13: Evolution du nombre d'Orchidées exportées à Madagascar (2000-2003).

A Madagascar, le nombre d'Orchidées exportées en 2000 est de 1.642 pieds ; en 2001, elles sont au nombre de 2.589, en 2002, il diminue à 279 seulement et en 2003, le nombre augmente à 4.122. D'après cette figure, nous pouvons constater qu'en général, le nombre d'Orchidées exportées ne cesse d'augmenter depuis l'année 2000. Par contre, pour l'année 2002, le nombre d'Orchidées exportées est très minime. Cette diminution est due surtout à l'interdiction de l'exportation des Orchidées pendant six mois pour l'année 2002. De plus, la crise économique et l'instabilité politique qui s'étaient passées sur le pays ont des impacts sur l'exportation et le commerce des Orchidées. Après cette crise, une tendance d'augmentation a été remarquée (2003).

5. Les principales menaces

On peut classer les menaces en deux grands groupes :

5.1. La destruction de l'habitat naturel

Elle est due à :

- la déforestation, elle est exercée au profit des cultures vivrières sur brûlis ;
- la surexploitation qui est due à la gestion irrationnelle de la forêt ;
- les feux de brousse résultats des feux non contrôlés (feu de pâturages, feu sauvage)
- l'exploitation selective des grands arbres ainsi que les arbres de valeur, entraînant la transformation de l'habitat.
- les dégâts cycloniques, par exemple, les dégâts causés par le cyclone Gafilo sont très importants dans beaucoup de forêts naturelles malgaches.

5.2. La collecte abusive de plantes sauvages dans le milieu naturel

L'objectif de la collecte est surtout la vente que ce soit à l'étranger ou locale.

L'exploitation forestière pour la commercialisation des Orchidées atteint actuellement un rythme inquiétant. Le risque de disparition de ces plantes croît chaque année. Les estimations prévoient qu'elles pourraient être anéanties d'ici vingt ans si les pratiques actuelles de pillage se perpétuent (ONE, 1998).

QUATRIEME PARTIE

DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

1. Les substrats

1.1. Mélanges pour les Orchidées épiphytes et lithophytes

Les mélanges les plus utilisés associent charbon de bois, bouse de vache, fibre de fougère arborescente, mousse, etc. Les Orchidées épiphytes peuvent être cultivées dans n'importe quel mélange ne contenant pas de terre (elle peut provoquer l'asphyxie des plantes), pourvu que les apports d'eau et d'éléments nutritifs (engrais) soient ajustés en fonction du type de mélange choisi.

1.2. Mélanges pour les Orchidées terrestres

Comme les épiphytes, les Orchidées terrestres peuvent être rempotées dans divers types de mélanges. Un bon mélange doit être riche en matière organique (au moins 40% du volume), retenir l'eau tout en étant bien drainé, contenir une certaine proportion d'éléments nutritifs, et surtout assurer un bon ancrage physique de la plante. Tout mélange qui remplit ces conditions peut être utilisé pour repoter les Orchidées terrestres.

2. Les pots appropriés

Les Orchidées peuvent être rempotées dans divers types de contenants comme les pots en plastiques, les pots en terres, les paniers suspendus ou caissette en bois. Les pots en plastiques demandent des arrosages moins fréquents que les pots en terre, mais le plastique finit par devenir cassant ; les pots en terre favorisent l'évaporation de l'humidité par les parois, ce qui est favorable à la croissance racinaire. Les caissettes en bois durent plus longtemps et sont parfaites pour les espèces retombantes.

Il est conseillé de diversifier le moins possible les contenants, car plus les pots et les matériaux sont variés, plus l'arrosage devient complexe et individualisé. L'idéal est de retenir un type de pot et un type de panier suspendu. Mais pour les Orchidées épiphytes, nous pouvons utiliser aussi des fangeons pour l'ancrage des Orchidées.



Photos 9 : Types de pots. Gauche : Pots plastiques, Centre : Pots en terre cuite, Droite : Caissettes en bois (Source : DAVID, 1993)



Photo 10 : Ancrage des Orchidées épiphytes (source : DAVID, 1993)

3. Condition favorable pour l'arrosage

Les Orchidées n'ont pas besoin d'un arrosage très fréquent. En hiver, elles devraient être arrosées une fois par semaine et pendant l'été deux à trois fois par semaine. De plus, l'utilisation des mousses comme composition des substrats permet de maintenir l'humidité nécessaire pour les Orchidées pendant certains temps.

4. Lutte contre les maladies et parasites

La meilleure mesure préventive consiste à inspecter régulièrement chaque plante, tous les jours si possible, afin de détecter la maladie ou le parasite le plus tôt possible, avant que les dégâts ne soient sérieux. Si par exemple, une cochenille est repérée au revers d'une feuille, il faut l'éliminer avant qu'elle ne gagne une autre feuille ou plante.

Dans certains cas, lorsque la plante est infectée par un virus, il est souvent préférable de l'éliminer ou même d'isoler les pieds infectés pour éviter la contamination sur d'autres plantes. Mais, si une maladie ou un parasite cause de sérieux dégâts, et ne peut être éliminé manuellement, il faut envisager de recourir aux produits chimiques. Il est important éventuellement de prendre conseils auprès des professionnels ou aux grands opérateurs d'Orchidées.

5. Les plantes supportant l'acclimatation

Pour déterminer les plantes qui supportent l'acclimatation, les critères utilisés sont tout d'abord l'état général de chaque espèce et ensuite la proportionnalité de sa croissance vis à vis de sa taille.

Pour notre cas, voici la liste des plantes robustes et qui peuvent supporter l'acclimatation: *Jumellea gladiator*, *Aerangis platyphylla*, *Jumellea sp*, *Cirrhopetalum longiflorum*, *Angraecum magdalaena*, *Aeranthes henrici*, *Angraecum compactum*, *Aerangis modesta*, *Jumellea ibitiana*, *Angraecum ellephantium*, *Aerangis fuscata*, *Angraecum breve*, *Sobennikoffia robusta*, *Angraecum eburneum*, *Aerangis umbonata*, *Angraecum longicalcar*, *Aeranthes longipes*, *Angraecum eburneum sp*, *Angraecum superbum*, *Neohathia filicornii*, *Angraecum rutembergianum*, *Angraecum didieri*, *Angraecum equitans*, *Cryptopus elatus*, *Aerangis stylosa*, *Jumellea major* et *Angraecum sp*.

Il est à noter qu'avec l'insuffisance du nombre d'échantillonnage lors de l'expérimentation, nous ne pouvons pas se fier aux informations obtenues à partir d'un seul pied pour en déduire réellement les espèces qui s'adapteront dans leur nouveau milieu naturel (lambeau d'Ambohitondry). Il est alors recommandé d'augmenter le nombre des plants par espèces pour la prochaine expérimentation.

6. Les conditions favorables pour la plantation des Orchidées produites à partir de la vitromultiplication

Lors de la culture in vitro, il est nécessaire de considérer les conditions du milieu dans lequel les plantes seront transplantées ainsi que les conditions naturelles dans leur milieu d'origine. Pour sa réalisation, il faut déterminer le lieu de transplantation, la température moyenne, l'humidité relative, l'ensoleillement, etc. De ce fait, après avoir connues toutes ces conditions, les plantes lors de la transplantation n'ont pas du mal à s'adapter dans le milieu. Il est aussi important de tenir compte des substrats, de l'arrosage et des traitements chimiques en cas de maladie.

Notons que les graines origines de ces Orchidées n'ont pas été collectées dans les milieux naturels mais dans un endroit dont les conditions climatiques et écologiques soient les mêmes que les milieux dans lesquels elles vont être transplantées. Le tableau 14 montrant les types de formation végétale et les sites d'origines de chaque espèce ainsi que leurs modes de vie

respectifs nous permet de comparer les types de formation dans lequel les espèces existaient auparavant et le milieu dans lequel elles vont être transplantées.

Tab. 14 : Sites d'origines et modes de vie de chaque espèce (DAVID, 1999)

Supprimé : ¶

Espèces	Mode de vie	Domaine phytogéographique	Formation végétale
<i>Aerangis fuscata</i>	Epiphyte	Mandena ; Ste Luce Manafiafy) C: Mt d'Ambre	Littorale FDH
<i>Aerangis modesta</i>	Epiphyte	Sambirano: Analamazaotra- Périnet ; Maromandia Centre: Ankafana	FDH
<i>Aerangis platyphylla</i>	Epiphyte	C :Massif de Manongarivo, HM: Mt tsaratanana	FDH Sambirano
<i>Aerangis stylosa</i>	Epiphyte	Comores :Maoueni Est :Vohilongo C:Analamazaotra ; Manankazo	FDH
<i>Aerangis umbonata</i>	Epiphyte	E: Forêt orientale ; NE : Nosy vé	FDH
<i>Aeranthes henrici</i>	Epiphyte	C: Massif de Manongarivo; forêt d'Analamaitso HM: Mt Tsaratanana,	FDH
<i>Aeranthes longipes</i>	Epiphyte	HM : Massif d'Andringitra	FDH
<i>Agraecum didieri</i>	Epiphyte	C :Mandraka E : entre Moramanga et Anosibe	FDH
<i>Angraecum breve</i>	Epiphyte	HM: Mt Tsaratanana	FDH
<i>Angraecum compactum</i>	Epiphyte	HM: Mt Tsaratanana; C: bassin de Mandraka; Mt Kalambatritra E: Environ de Beforona	
<i>Angraecum eburneum</i>	Epiphyte	Sambirano : Nosy mangabe, péninsule de Masoala	FDH
<i>Angraecum ellephantinum</i>		Sans localité	
<i>Angraecum équitans</i>	Epiphyte	C: Ranomafana	FDH
<i>Angraecum longicalcar</i>	Lithophyte	C: Près d'Analavory, Itasy	Rupicole
<i>Angraecum magdalaena</i>	Lithophyte	HM: Massif de Tsaratanana ;	Rupicole

Espèces	Mode de vie	Domaine phytogéographique	Formation végétale
<i>Angraecum rutembergianum</i>	Epiphyte ou Lithophyte	HM : Ankaratra ; Andringitra	FDH ou Rupicole
<i>Angraecum sp</i>	Epiphyte	C: Massif de Manongarivo	FDH Sambirano
<i>Angraecum superbum</i>	Epiphyte	C: RS de Manongarivo ; Sambirano:environ Ambanja; Tamatave	FDH Sambirano
<i>Beclardia macrostachya</i>	Epiphyte	C: RS de Manongarivo ; RS Anjanaharibe sud	FDH
<i>Cirrhopetalum longiflorum</i>	Epiphyte	E: Fenerive C: Analamazaotra Sambirano: haute vallée de Sambirano	Littorale
<i>Cryptopus elatus</i>	Epiphyte	C: Route Ifanadiana	FDH
<i>Jumellea gladiator</i>	Epiphyte	Comores : Forêt de Dindi ; Maoueni	
<i>Jumellea ibitiana</i>	Lithophyte	C: Mt Ibity	Rupicole
<i>Jumellea major</i>	Epiphyte	C : Massif de Manongarivo	FDH Sambirano
<i>Jumellea sp</i>	Epiphyte	C :Massif de Manongarivo	FDH Sambirano
<i>Neohathiea filicornii</i>	Epiphyte	Centre :NE Ankazobe ; Manankazo	FDH
<i>Sobennikoffia robusta</i>	Epiphyte ou Lithophyte	C : massif de Manongarivo	FDH Sambirano

C : Centre ; HM : Haute Montagne ; E : Est

La plupart des espèces sont épiphytes et sont abritées dans des formations humides (basses, moyennes altitudes ou littorales). D'autres par contre sont lithophytes. Il est à signaler que faute de documents, nous n'avons pas pu accéder aux informations concernant *Jumellea sp* et *Angraecum ellephantinum*.

7. Recommandations pour la transplantation

Il est recommandé de pratiquer la culture des Orchidées sur les endroits où la forêt est encore plus dense comme dans la placette III. Mais cela n'empêche pas de repartir les Orchidées dans les autres placettes comme la placette IV, qui comporte encore une formation plus ou moins intacte. Les houppiers très développés des arbres dans cette placette maintiennent l'ambiance forestière dans la forêt favorisant ainsi le développement des espèces épiphytes.

Pour les espèces poussant sur les rochers, comme *Jumellea ibitiana*, il est impossible de faire leur culture dans le lambeau, vu l'absence des rochers dans ce dernier. De ce fait, il est préconisé de faire leur culture sur le massif rocailleux qui se trouve hors du lambeau afin d'assurer leur développement.

Il est aussi recommandé lors de la culture des Orchidées dans le lambeau, d'éviter à ce que les Orchidées **soient** exposées à la lumière directe du jour. Certaines espèces préfèrent une luminosité importante du jour pour sa floraison mais un excès de lumière peut engendrer des impacts graves (dessèchement, flétrissement, etc.) pour leur développement. Quand même, il faut assurer à ce que les espèces trouvent un endroit très lumineux. Il s'avère alors nécessaire de bien doser la lumière qui arrive sur chaque espèce à travers les feuillages des arbres.

Pour maintenir la fixation des Orchidées épiphytes sur leur support et afin de garder les litières qui jouent un rôle important dans la conservation de l'humidité, l'utilisation de liane comme *Uvaria sp* est conseillée pour fixer la liaison entre le support, les Orchidées et la litière. Mieux vaut faire aussi la plantation lors de la période de pluies pour éviter le travail d'arrosage.

Il est à noter que lors de la transplantation des Orchidées dans le lambeau forestier, faute de documents et des recherches sur les Orchidées, nous ne pouvons pas affirmer qu'une telle espèce d'Orchidées doit être fixée sur un tel support (plante hôte), vu qu'il se peut y avoir l'effet d'allélopathie entre les espèces. De ce fait, une étude plus approfondie mérite alors d'être effectuée pour connaître plus exactement la plante hôte de chaque espèce épiphyte. Il en de même pour la hauteur où les espèces doivent être fixées. Pour notre cas, d'après les observations effectuées dans le lambeau et dans d'autres types de forêts, nous pouvons fixer les espèces d'Orchidées épiphytes sur le tronc ou sur les branches des arbres à une hauteur variant entre 1 à 6 m du sol.

8. Recommandations pour la préservation des Orchidées

Lorsque les forêts tropicales et autres habitats naturels des Orchidées sont détruits, ce sont à la fois les Orchidées et leurs moyens de subsistance qui disparaissent. De ce fait, les deux moyens les plus sûrs pour assurer la survie des Orchidées sauvages sont la préservation de leurs habitats naturels et la réglementation de leur commercialisation. Si l'habitat d'une espèce ne peut pas être sauvegardé, l'espèce peut être prélevée, puis cultivée dans un conservatoire, un jardin botanique ou une collection privée. Il ne s'agit plus de s'émerveiller, de s'étonner de sa beauté. Il faut faire un effort pour que les espèces perpétuent.

Pour sauvegarder les espèces d'Orchidées, chacun d'entre nous peut jouer un rôle:

➤ **Pour les ONG**, en :

- participant, si c'est possible, aux opérations de sauvegarde des espèces menacées.
- étant actif dans une société locale ou nationale d'amateurs d'Orchidées, notamment en participant à son comité de sauvegarde des espèces.
- apportant aux amateurs les informations nécessaires pour réussir la culture des Orchidées, y compris leur multiplication.
- interpellant les gouvernements locaux et nationaux afin d'agrandir les zones naturelles protégées.

➤ **Pour les autorités locales, régionales ou nationales**, en :

- favorisant la culture d'espèces multipliées par semis afin d'assurer le maintien d'une diversité génétique importante.
- soutenant et en aidant les recherches sur les méthodes de multiplication artificielle des espèces en danger.
- faisant des sensibilisations de la population sur l'importance de la conservation des Orchidées,
- encourageant les institutions et la conservation des collections d'Orchidées botaniques, privées ou publiques.

➤ **Pour les populations**, en :

- ayant connaissance de la convention CITES et de son rôle.
- n'achetant que les Orchidées produites par les producteurs agréés.
- identifiant les espèces menacées dans un territoire donné et en alertant les autorités responsables.

Si tous les orchidophiles du monde entier, amateurs comme professionnels, s'y attellent, les Orchidées sauvages pourront encore vivre dans leurs habitats naturels pendant des générations.

CONCLUSION

Notre pays est très riche en Orchidées et cette richesse est reconnue mondialement. Pourtant, des menaces graves pèsent sur les plantes malgaches pas seulement les Orchidées mais aussi les différentes familles ligneuses. Pour les Orchidées, les menaces sont la destruction de l'habitat des espèces due aux feux et à la déforestation ainsi que la collecte illicite dans la forêt. De plus, la plupart d'entre eux sont endémiques. Si des mesures ne sont pas prises pour préserver l'habitat et conserver les espèces, notre richesse se détériore. Pour résoudre ce problème, il est important d'envisager des activités de conservation des Orchidées comme la micropropagation et la multiplication des espèces par différentes méthodes. Pour notre cas, l'introduction des Orchidées dans le lambeau contribue à la préservation de l'habitat et aussi à la conservation des Orchidées. L'introduction des Orchidées dans ce lambeau forestier contribuera à la protection des Orchidées et aussi à la protection du lambeau. Des études approfondies sur les Orchidées méritent d'être effectuées car actuellement aucun ouvrage n'a jamais mentionné la plante hôte d'une telle espèce d'Orchidées épiphytes ni la hauteur sur laquelle elles devraient être fixées. D'après notre étude, il est faisable d'introduire la plupart des espèces étudiées (Orchidées épiphytes) dans certains endroits qui sont plus ou moins intacts comme la placette III et IV. Pourtant, comme les origines de ces Orchidées sont différentes, il est probable que leur introduction à l'intérieur du lambeau n'est facile c'est pourquoi il est conseillé de tenir compte des tempéraments des espèces. Néanmoins, d'après les informations collectées sur le site internet, la plupart des Genres d'Orchidées malgaches comme *Angraecum*, *Aerangis*, *Cirrhopetalum*, etc. sont faciles à cultiver donc nous encourageons le SAGE- Fampadrosoana Maharitra à introduire les Orchidées en multipliant ses expériences. De plus, la sauvegarde de ce vestige pourrait contribuer non seulement à la protection des Orchidées et de leur habitat mais aussi au maintien de la fonction écologique de la forêt par l'entretien de la source hydrologique pour les habitants environnants. Et enfin, le terrain où il y a le lambeau pourrait constituer une aire de conservation des rites culturels par l'existence d'un lieu de culte ou « fanasinana », des tombeaux ou « fasam-bazimba ».

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- BASTIAN, G –1964. La forêt d’Ambohitantely.Madagascar. Revue de Géographie 5.
- BASTIAN, G –1967.Madagascar, Etude géographique et économique. Nathan, Madagascar
- BOSSER,J- 1971. Contribution à l’étude des Orchidaceae de Madagascar. XVI. Nouvelles espèces du Genre *Aeranthes*.Adansonia, sr.2, II (2)..
- D’AMICO, C, GAUTIER, L.-1999. Etude d’une parcelle de forêt dense de basse altitude dans la Résèrve Spéciale de Manongarivo. Document EPB n°7
- DAVID, Menzies-1993. Orchidées.edition solar 112 pages
- Direction des Eaux et Forêts.-1996.Inventaire Ecologique et Forestier National
- DU PUY ,D ; Phillip Cribb ; Jean Bosser ; Johan and Clare Hermans-1999.The Orchids of Madagascar.376p
- GADE, D.-1996.Deforestation and its effects in highland Madagascar. Mountain Research and Development 16 (2): 101-116.
- GREEN,G. M and SUSSMAN, R.-1990. Deforestation history of the Eastern Rainforest of Madagascar From Sattelites Images. Science 248.
- KOECHLIN, J ; GUILLAUMET, J ; MORAT, Philippe ; CRAMER, J.-1974. Flore et Végétation de Madagascar. 540p
- LINDLEY, J.-1924. *Aeranthes grandiflora*. Botanical Register 10: t.817.
- LUPOLD.-1958. Orchidées
- MYERS, N; MITTERMILLER, A.R; MITTERMILLER, A.C; FONSCA, A.B.G and KENT, J.-2000. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities pp.854-858.
- NELSON, R et HORNING,N.-1993.AVHRR-LAC estimates of forest area in Madagascar, 1990. International Journal of Remote Sensing 14 (8) 1463-1475.
- O G CITES Madagascar.-2001.Rapport CITES 2000
- O G CITES Madagascar.-2001.Rapport CITES 2001
- O G CITES Madagascar.-2001.Rapport CITES 2002

- ONE ; ANGAP ; MINEV ; PNUE ; MINEF-1998. Monographie nationale pour la biodiversité. 342p
- ONE ; BEV ; Unité de micropropagation, Laboratoire de Physiologie Végétale.-2002- La conservation des Orchidées de Madagascar. La vitropropagation- 2^{ème} rapport.
- PAEA.-1998. Note technique sur la multiplication des orchidées
- PERRIER DE LA BATHIE, H.-1939 et 1941. Orchidées 864 pages dans Humbert H., ed Flore de Madagascar (Plantes vasculaires).49^{ème} Famille.p
- PETIT JEAN, Michèle et Alain.- 2003. Fascinantes Orchidées du Sud Ouest de l'Océan Indien-143 p-ISBN, Ste Clotilde.
- RAFINIPARANY, A.-1968. Rapport annuel du service géologique. 189p
- RAJOELISON, L.-2004. Cours de Sylviculture des forêts naturelles
- RAJOELISON,G.-1987. Revue Akon'ny Ala n°8. Méthodologie d'analyse sylvicole dans une forêt naturelle. ESSA-Forêts, Université d'Antananarivo.
- RAJOELISON,G.-1990. Analyse sylvicole d'une forêt naturelle des Hauts Plateaux Malgaches. Cas du Jardin Botanique d'Ambohitantely. Mémoire DEA-EES Sciences. Option Ecologie forestière.58p
- RAKOTONDRAVONY, D ; GOODMAN,S.-1998. Inventaire Biologique de la forêt d'Andranomay, Anjozorobe. Recherches pour le développement n°13.CIDST, Antananarivo.
- RAMAMONJISOA,B.-1993. La ville aux milles charbonnier.
- RANDIMBISON, A.-1990.Les différents types de lisière de la forêt d'Ambohitantely. Thèse de Doctorat 3 ème cycle de Sciences Biologiques Appliquées, Etablissement d'Enseignement Supérieur des Sciences, Université d'Antananarivo.
- RATSIRARSON, J.-2004. Cours de Conservation de la biodiversité
- RATSIRARSON, Joelisoa et GOODMAN, M-2000.Monographie de la forêt d'Ambohitantely.135 p
- RAZAFINDRIANILANA, N.-1997. Cours d'Inventaire forestier 4^{ème} année.125p
- RAZANAMAHARO, Olga.Heriharimanana.-1979.Les Orchidées de Madagascar et leur possibilité de multiplication en culture in vitro. Université d'Antananarivo ; ESSA ; Département Agriculture- Mémoire de fin d'étude.118p

-REICHENBACH, H.-1885. Comoren Orchideen Herrn Leon Humblot. Flora 68, 30-31: 535-544

-RICHARD, A.-1828. Monographie des Orchidées des Iles de France et Bourbon. *Beclardia macrostachya*.

-SCHLECHTER, R.-1925.Orchidaceae

-SCHNYDER, A.-1997. Etude des effets de feux sur la forêt dense humide de montagne de la Réserve Spéciale d'Ambohitantely (Ankazobe, Madagascar). Travaux de Diplôme, section Sciences Forestières, Université d'Antananarivo.

-THOMAS J, SHEENAN.-2002. Etonnantes orchidées-160 pages.

Site Web

http://perso.wanadoo.fr/bernard.lagrelle/AA%20classif%20classif%20.html	Nom et classification des Orchidées
http://perso.club.internet.fr/gingles/Orchidées/MesOrchidées.html	Les Orchidacées dans le monde
http://perso.wanadoo.fr/amazonas/pculture.htm	Ecologie et culture des Orchidées
http://www.cites.org/fra/ctee/plants/11/F-PC11-11.02.01.pdf	Convention sur le commerce des Orchidées
http://afcpo.clarinet.fr/Débutants/commerce.htm	Commerce et circulation des Orchidées
http://www.ordchidées.fr/protection/index.php3	Commerce des Orchidées
http://orchidées.provence.free.fr/jar.bot/cadre.jar.bot.fra.html	Madagascar : jardin botanique du monde
http://orchidées.provence.free.fr/cadres.sites.peo/cadres.sites.fra.html	Famille des Orchidées
http://www.mobot.org/WWWT/search/vast/html	Origine des Orchidées

ANNEXES

ANNEXE I : Annexes de la CITES

Annexe I : Concerne les plantes directement menacées d'extinction et dont le commerce est formellement interdit. (ex. *Cattleya trianae*, *Dendrobium cruentum*, *Peristeria elata*...)

Annexe II : Toutes les espèces qui ne sont pas menacées d'extinction mais pourraient le devenir si leur commerce n'était pas réglementé. (Toutes les espèces d'Orchidées)

Annexe III : Les espèces qu'une partie déclare soumises, dans les limites de sa compétence, à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou de restreindre leur exploitation, et nécessitant la coopération des autres parties pour le contrôle du commerce.

ANNEXE II : Schéma récapitulatif de la conservation des Orchidées

Les étapes de la conservation des Orchidées sont les suivantes :

CULTURE IN VITRO (laboratoire)



ACCLIMATATION (Orchidarium)



CULTURE IN VIVO (lambeau)

ANNEXE III : Modèle d'une fiche d'enquête

FICHE D'ENQUETE

Date :

Lieu :

Nom :

-Mamboly Orchidées ve ianao ?

-Avy aiza ireo karazana Orchidées amidinao?

-Inona no olana amin'ny fambolena Orchidées?

-Karazan'olona toa inona no matetika mividy Orchidées eto aminao?

-Inona avy ireo karazana Orchidées amidinao?

-Ohatrinona ny Orchidées mora indrindra amidinao ? Ary ny lafo indrindra ?

-Manondrana any ivelany ve ianao ?

-Raha mitaha amin'ny voninkazo hafa, manao ahoana ny vidin'ny Orchidées?

-Isaky ny inona no maka Orchidées any anaty ala ianareo?

ANNEXE IV : Fiche de relevée

N° PLACETTE			HAUTEUR (m)						ARBRE		Diamètre HOUPPIER	
Espèces	Type biologique	D à 1,30 m	totale	fût	couronne	P	H	F	X	Y	X	Y

Source : RAJOELISON, 2003 Relevés Sylvicole-modifié

ANNEXE V : Suivis des Orchidées

ESPECES	Altitude	Mode de vie	Maladie	MENSURATION (feuille en cm)			Pots	Substrat	Floraison	Localisation
				Nb feuil	1 ^{ère}	2 ^e				
<i>Jumellea gladiator</i>		Epiphyte	Points noirs au bout des feuilles	10 10 6-1 11	9,3 9 22,5 9	21,1 20,9 25 12,2	Caissette en bois	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois		Comores : Forêt de Dindi ; Maoueni
<i>Aerangis platyphylla</i>	300-1800m	Epiphyte	Rien à signaler	4 9	3 3	11 4,5	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Décembre-Mai	Massif de Manongarivo
<i>Jumellea sp</i>	1500m	Epiphyte	rien à signaler	8	21,5	25,2	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois		
<i>Cirropetalum longiflorum</i>	1200m	Epiphyte	Dessèchement foliaire entouré de noir sur les grandes feuilles	23	3	3,5	Plastique aéré	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Octobre-Avril	Fénérive
<i>Angraecum sp</i>		Epiphyte	Tache noire sur la face inférieure des feuilles	5	7,2	11,2	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois		
<i>Angraecum magdalaena</i>	800-2000m	Lithophyte	Dessèchement au bout des grandes feuilles	19 5 11 6	1 2,2 3 2,5	6,4 6,7 7,2 6,3	Sceau plastique	Quartz Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Janvier	Massif de Tsaratanana Mt Ibity
<i>Aeranthès henrici</i>	1000m	Epiphyte	Dessèchement	4 4	8 6	8,5 6,7	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Avril	Massif de Manongarivo ; Mt Tsaratanana
<i>Angraecum compactum</i>	700-2000m	Epiphyte	Rien à signaler	9	14,8	15,7	Bol plastique aéré	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Août-Novembre	Centre : Mt Tsaratanana ; bassin Mandraka Est : environ Beforona
<i>Aerangis modesta</i>	1500m	Epiphyte	Tache noire	4-2 6	5,4 8	8 11,6	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Novembre-Janvier	Analamazaotra-Périnet maromandia
<i>Jumellea ibityana</i>	2000m	Lithophyte	Rien à signaler	11 9	7,8 7,5	8,6 8,2	Sceau plastique	Quartz Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Mars	Mt Ibity
<i>Angraecum ellephantinum</i>			Bouton noir entouré de blanc ; début d'un dessèchement	3 7	13,2 5,8	13,2 6	Bol plastique aéré	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois		Sans localité
<i>Aerangis fuscata</i>	1400m	Epiphyte	Début de formation de bouton noir entouré de blanc	6-2	3,5	5,5	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Novembre	Mandena ; Ste Luce (Manafiafy) Mt d'Ambre
<i>Angraecum breve</i>	1400m	Epiphyte	Dessèchement des feuilles en bas	5-1	0,2	0,2	Bol plastique aéré	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Mars	Mt Tsaratanana

<i>Angraecum sp</i>		Epiphyte	Rien à signaler	11-1	0,3	2,3	Terre cuite	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois		
<i>Sobennikoffia robusta</i>	1500-2000m	Epiphyte ou Lithophyte	Jaunissement localisé sur les feuilles	5-1	3	5	Sceau plastique	sable Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Janvier	Manongarivo
<i>Angraecum eburneum TMT</i>	1000-2000m	Epiphyte	Rien à signaler	8	8,5	22,3	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Septembre-Mai	Nosy mangabe, péninsule de Masoala
<i>Aerangis umbonata</i>	1400m	Epiphyte	Rien à signaler		6,41	8,17	Bol plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Octobre	Forêt orientale NE : Nosy vé
<i>Angraecum longicalcar</i>	1000-2000m	Lithophyte	Rien à signaler	5	9,5	13,5	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Octobre-Avril	Près d'Analavory, Itasy
<i>Aerangis platyphylla</i>	300-1800m	Epiphyte	Rien à signaler	6-1	3,5	5,5	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Décembre-Mai	Manongarivo
<i>Aeranthus longipes</i>	1400m	Epiphyte	Rien à signaler	8-1	6,1	7	Caissette en bois	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Mars	Massif d'Andringitra
<i>Beclardia macrostachya</i>	2000m	Epiphyte	Dessèchement très important (individus suspect)	7	5,3	5,5	Fangeon	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Décembre-Juin	RS de Manongarivo ;RS Anjanaharibe sud
<i>Angraecum eburneum sp</i>	1000-2000m	Epiphyte	Rien à signaler	7	27	29	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Septembre-Mai	Diégo: RN Lokobe Tamatave : Nosy Mangabe ; Masoala
<i>Angraecum Superbum</i>	1000-2000m	Epiphyte	Rien à signaler	7	22,5	24	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Septembre-Mai	RS de Manongarivo ; sambirano environ Ambanja Tamatave
<i>Neobathia filicornii</i>	1000-1500m	Epiphyte sur branches	Tache blanche sur la face inférieure des feuilles	6 5 6	5	5,5	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Septembre-Décembre	Centre : NE Ankazobe-Manankazo
<i>Angraecum rutembergianum</i>	1500m	Epiphyte sur branches ou L	Début d'un jaunissement	7-1 9	1,4 10,2	2 11,1	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Novembre-Janvier	Ankaratra ; Andringitra
<i>Agraecum didieri</i>	1500m	Epiphyte	Rien à signaler	5 6 4-1	8,7 12,2 9	9 11,5 mort	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Octobre-Janvier	Centre : Mandraka Est : entre moramanga et Anosibe
<i>Angraecum équitans</i>	2000m	epiphyte	Rien à signaler	9 8 9	8,5 9 3,2	9,1 9 3,7	Bol plastique aéré	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Décembre	Ranomafana
<i>Cryptotus elatus</i>	500-1000m	Epiphyte	Rien à signaler	10-1	1	3	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Décembre	Route Ifanafiana
<i>Aeranthus longipes</i>	1400m	Epiphyte	Rien à signaler	5	9,3	11,9	Caissette en bois	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Mars	Massif de l'Andringitra

<i>Aerangis stylosa</i>	100-1200m	Epiphyte	Jaunissement ; dessèchement localisé	5 7	9 8	9,8 8,8	Sceau plastique	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Septembre- Février	Comores : Maoueni Est : Vohilongo Centre : Analamazaotra ; Manankazo
<i>Jumellea major</i>	2000m	Epiphyte sur long arbre	Rien à signaler	9 8 8 9 8	10,5 23,2 24 29,9 12,7	14 25,1 26,5 31,9 15,1	Caissette en bois	Fangeon, écorce de bois, Copeau, bouse, charbon de bois	Mars	Massif de Manongarivo

ANNEXE VI : Inventaire botanique

PLACETTE I

Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	12	6
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	7	10	2
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	12	15	11
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	14	30	8
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	6	9	2
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	2	3	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	3	2	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	2	2	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	4	5	
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	11	7
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	30	1,5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	5	5	1
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	25	2
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	20	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	20	5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	20	1
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	14	7
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	18	1
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	9	6
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	14	8
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	12	24	5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	20	7
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	20	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	11	12	8
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	14	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	20	5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	20	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	18	6
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	11	16	4
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	3	10	1
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	3	9	2
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	3	5	1
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	3	5	
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	3	5	
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	3	4	
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	3	6	2
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	6	20	3
CLUSIACEAE	<i>Psorospermum sp</i>	1	1,5	
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis</i>	3	5	
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis</i>	3	6	
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis</i>	3	5	
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis</i>	3	3	
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	7	11	2,5
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	8	16	3

EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	8	18	4
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	3	2	
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	8	10	4
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	3	2	
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	7	5	6
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	10	10	5
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	12	12	6
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	10	9	5
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	7	9	3
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	10	14	5
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	10	16	8
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	7	12	4
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	10	14	7
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	6	12	3
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	4	5	2
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus sp</i>	7	14	2
FABACEAE	<i>Kotchia sp</i>	3	8	
FABACEAE	<i>Kotchia sp</i>	4	8	
FABACEAE	<i>Kotchia sp</i>	4	8	
MAESACEAE	<i>Maesa lanceolata</i>	3	3	
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	5	9	2
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	5	12	2
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	3	3	
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	3	5	
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	11	20	5
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	10	20	5
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	7	10	2
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	3	8	2
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	4	10	3
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	10	22	3
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	7	20	2,5
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	4	8	2
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	5	12	
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	5	9	3
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	5	8	2
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	8	20	1,5
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	8	16	3
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	8	8	3
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	10	6	3
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	7	6	
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	3	3	
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	3	9	1,5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	4	5	
MORACEAE	<i>Ficus</i>	6	11	2
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	6	9	2
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	10	6	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	6	8	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	9	10	3

MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	3	5	
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	7	9	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	6	8	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	6	9	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	5	5	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	6	9	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	6	8	3
RUBIACEAE	<i>Danais sp</i>	7	9	5
RUBIACEAE	<i>Mussaenda sp</i>	8	16	6
RUBIACEAE	<i>Nuxia sp</i>	7	6	2
RUBIACEAE	<i>Psichotria sp</i>	1,5	1	
SALICACEAE	<i>Casearia nigrescens</i>	8	15	2
LOGANIACEAE	<i>Anthocleista madagascariensis</i>	10	9	7
LOGANIACEAE	<i>Anthocleista madagascariensis</i>	7	20	2,5
FLACOURTIACEAE	Non identifié	7	5	2
CLUSIACEAE	<i>Harunga madagascariensis</i>	10	14	8

PLACETTE II

Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	12	20	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	12	10	
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	12	10	
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	10	5	
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	10	14	7
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	9	10	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	6	14	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	4	5	0,5
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	7	8	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	10	6
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	12	16	6
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	5	5	
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	14	6
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	4	6	3
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	18	6
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	7	10	5
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	3	3	
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	10	16	6
APHLOIACEAE	<i>Aphloia theaeformis</i>	2	3	1,5
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	6	10	4
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	8	14	6
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	9	8	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	11	10	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	6	14	2
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	4	11	2
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	7	9	3
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	3	1,5	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	8	18	4
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	8	12	5

ARALIACEAE	<i>Gastonia duplicata</i>	2,5	9	2
ARALIACEAE	<i>Gastonia duplicata</i>	3,5	10	3
ARALIACEAE	<i>Gastonia duplicata</i>	4	12	4,5
ARALIACEAE	<i>Gastonia duplicata</i>	6	14	5,5
ARALIACEAE	<i>Gastonia duplicata</i>	8	14	7,5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	3	9	2,5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	5	10	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	14	
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	14	7	
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	7	
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	6	2	
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	9	4	
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	7	6	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	16	5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	10	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	5	5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	11	16	5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	12	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	6	8	2
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	6	10	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	5	5	4
ASTERACEAE	<i>Apodocephala sp</i>	8	8	6
ASTERACEAE	<i>Apodocephala sp</i>	6	12	2
ASTERACEAE	<i>Apodocephala sp</i>	5,5	8	2,5
ASTERACEAE	<i>Psiadia altissima</i>	3	7	
ASTERACEAE	<i>Vernonia sp</i>	3	2	
ASTERACEAE	<i>Vernonia sp</i>	8	18	3
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	7	7	
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	5	8	2
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	5	8	2
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	4	3	1,5
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	5	7	3
CELASTRACEAE	<i>Gymnosporia sp</i>	4	1,5	1
CLUSIACEAE	<i>Symphonia sp</i>	7	25	3
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	10	14	5
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	10	16	5
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	10	16	8
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	10	16	7
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	2	2	
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	4	10	2
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	7	20	4
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	3	2	
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	6	20	3
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	12	14	2
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis</i>	5	7	
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis</i>	3	3	
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	11	14	8
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	7	5	6

EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	11	4	
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus sp</i>	2,5	3	
FABACEAE	<i>Dycrostachys sp</i>	3	9	1,5
FABACEAE	<i>Dycrostachys sp</i>	4	3	2,5
ICACINACEAE	<i>non identifiée</i>	8	12	6
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	2	2	
LOGANIACEAE	<i>Nuxia sp</i>	3	3	2
LOGANIACEAE	<i>Nuxia sp</i>	3	5	0,5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	4	9	1,5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	1,5	7	
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	4	5	
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	6	10	2
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	3	5	2,5
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	5	11,5	2
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	1,5	2	
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	3	4	
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	4	5	
MYRSINACEAE	<i>Oncostemun sp</i>	3	3	
PITTOSPORACEAE	<i>Pittosporum sp</i>	7	14	4
PITTOSPORACEAE	<i>Pittosporum sp</i>	8	14	4
RUBIACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	10	14	3
RUBIACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	10	3	
RUBIACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	2	5	
RUBIACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	4	7	2
RUBIACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	5	16	2
RUBIACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	4	12	2
RUBIACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	4	9	2
PINDACEAE	<i>Tina striata</i>	4	7	2

PLACETTE III

Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	7	11	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	16	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	6	5
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	5	5	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	6	10	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	10	6
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	12	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	6	9	4
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	7	9	4
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	7	10	3
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	8	3
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	12	6
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	7	9	6
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	4	4	1,5
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	12	6
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	4	6	2
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	6	14	3
APHLOIACEAE	<i>Aphloia theaeformis</i>	6	14	2

APHLOIACEAE	<i>Aphloia theaeformis</i>	8	10	1,5
APOCYNACEAE	<i>Craspidospermum sp</i>	5	2	3
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	15	20	7
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	10	16	4
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	8	15	4
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	12	20	6
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	6	7	3
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	5	7	3
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	6	7	3
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	6	12	4
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	12	14	6
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	8	20	3
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	6	9	5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	4	2	3
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	4	12	2
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	16	2
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	14	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	7	12	4
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	12	20	7
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	10	12	7
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	3	3	2
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	9	5
ARALIACEAE	<i>Polyscias ornifolia</i>	8	8	6
ASTERACEAE	<i>Brachylaena sp</i>	16	25	8
ASTERACEAE	<i>Brachylaena sp</i>	10	16	6
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	1,5	1	
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	6	16	1
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	4	9	1,5
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	4	6	1
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	6	6	3
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	6	2	4
CELTIDACEAE	<i>Trema orientalis</i>	7	4	3
CELTIDACEAE	<i>Trema orientalis</i>	5	9	4
CELTIDACEAE	<i>Trema orientalis</i>	4	3	3
CELTIDACEAE	<i>Trema orientalis</i>	5	12	3
CLUSIACEAE	<i>Psorospermum sp</i>	3	7	2
CONVALARIACEAE	<i>Dracaena reflexa</i>	6	9	4
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
CONVALARIACEAE	<i>Dracaena reflexa</i>	4	3	3
CONVALARIACEAE	<i>Dracaena reflexa</i>	3	2	2,5
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia sp</i>	20	20	10
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis</i>	5	7	4
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia sp</i>	3	3	1
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia sp</i>	3	2	1
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia sp</i>	2	3	
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia sp</i>	6	3	1
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	7	12	4
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthussp</i>	3	2	1
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus sp</i>	5	9	4

EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus sp</i>	3	12	1
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus sp</i>	5	9	3
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	4	3	2
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	2	1	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	2,5	2	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	4	3	3
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	3	3	1
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp1</i>	5	2	3
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp1</i>	15	25	10
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp1</i>	3	2	
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp1</i>	4	3	
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp1</i>	8	4	
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp1</i>	14	30	7
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp2</i>	10	16	5
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp2</i>	6	9	4
MAESACEAE	<i>Maesa lanceolata</i>	3	3	2
MAESACEAE	<i>Maesa lanceolata</i>	4	3	2
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	6	12	3
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	6	10	4
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	9	4	4
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	14	30	7
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	12	25	4
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	5	16	2
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	8	16	6
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	6	8	4
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	5	16	2
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	15	25	7
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	7	12	4
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	6	9	3
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	8	20	4
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	13	10	3
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	10	16	6
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	10	16	3
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	8	16	4
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp1</i>	5	9	3
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp1</i>	5	8	2,5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp1</i>	4	7	2,5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp1</i>	4	5	2,5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp1</i>	5	10	3
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp1</i>	3	10	2
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp1</i>	9	5	3
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp1</i>	10	10	8
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp1</i>	7	6	1,5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp2</i>	2	1	
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	8	7	6
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	3	3	2,5
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	3	3	
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	5	5	1

MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	4	3	1,5
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	4	2	
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	7	16	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	5	7	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	3	5	1
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	3	3	2
POACEAE	<i>Nastus sp</i>	12	18	3
RUBIACEAE	<i>Canthium sp</i>	3	1	0,5
RUBIACEAE	<i>Canthium sp</i>	3	1	0,5
RUBIACEAE	<i>Canthium sp</i>	3	3	1
RUBIACEAE	<i>Canthium sp</i>	2	1	
RUBIACEAE	<i>Canthium sp</i>	4	1	
RUBIACEAE	<i>Mapouria sp</i>	8	10	3
RUBIACEAE	<i>Mapouria sp</i>	5	9	3,5
RUBIACEAE	<i>Psychotria sp</i>	8	18	6
RUTACEAE	<i>Vepris sp</i>	4	2	1,5
SALICACEAE	<i>Casearia nigrescens</i>	14	20	8
SALICACEAE	<i>Casearia nigrescens</i>	10	20	8

PLACETTE IV

Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
ACANTHACEAE	<i>Hypoestes (n)</i>			
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	5	12	3
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	5	9	3
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	3	7	2
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	3	4	1
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	10	12	2
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	8	10	5
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	10	16	5
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	14	25	2
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	12	9	8
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	2	1	
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	12	20	6
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	7	10	5
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	3	3	
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	3	6	2
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	3	6	2
ANACARDIACEAE	<i>Rhus tarantana</i>	3	10	2,5
APHLOIACEAE	<i>Aphloia theaeformis</i>	4	4	
APHLOIACEAE	<i>Aphloia theaeformis</i>	7	5	2
APHLOIACEAE	<i>Aphloia theaeformis</i>	14	14	7
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	12	20	8
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	10	16	4
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	10	12	8
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	16	25	3
AQUIFOLIACEAE	<i>ilex mitis</i>	20	30	3
AQUIFOLIACEAE	<i>ilex mitis</i>	20	30	10
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	12	10	6
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	10	12	6

AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex mitis</i>	14	25	7
ARALIACEAE	<i>Polyscias orniflora</i>	16	20	2
ARALIACEAE	<i>Polyscias orniflora</i>	14	25	7
ASTERACEAE	<i>Psiadia altissima</i>	3	7	1
ASTERACEAE	<i>Psiadia altissima</i>	3	5	
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	9	12	3
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	3	3	2
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	16	20	2
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	8	10	6
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	12	16	3
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	6	10	4
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	8	12	2
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	14	25	3
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum verticillatum</i>	8	20	6
CELASTRACEAE	<i>Brexiella sp</i>	3	2	1
CELASTRACEAE	<i>Brexiella sp</i>	1,5	1	
CELASTRACEAE	<i>Brexiella sp</i>	8	10	4
CELASTRACEAE	<i>Brexiella sp</i>	3	2,5	
CELASTRACEAE	<i>Brexiella sp</i>	8	10	6
CELTIDACEAE	<i>Trema orientalis</i>	3	4	2,5
CLUSIACEAE	<i>Symphonia sp</i>	3	4	1
CONVALARIACEAE	<i>Dracaena reflexa</i>	5	3	3
CONVALARIACEAE	<i>Dracaena reflexa</i>	5	9	4
CUNONIACEAE	<i>Wenmannia sp</i>	10	20	9
CYATHEACEAE	<i>Cyathea sp</i>	3	16	2
EBENACEAE	<i>Diospyros sp3</i>	5	5	4
EBENACEAE	<i>Diospyros sp1</i>	12	16	3
EBENACEAE	<i>Diospyros sp2</i>	18	18	10
ERICACEAE	<i>Erica sp</i>	1,5		
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis</i>	4	4	2
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis (rejet)</i>	5	4	3
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis (rejet)</i>	5	4	2,5
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis (rejet)</i>	5	2	4
ERICACEAE	<i>Vaccinium emirnensis (rejet)</i>	5	3	3
ERYTHROXYLLACEAE	<i>Erythroxylum spathulatum</i>	4	2	2
ERYTHROXYLLACEAE	<i>Erythroxylum spathulatum</i>	4	3	
ERYTHROXYLLACEAE	<i>Erythroxylum spathulatum</i>	4	6	
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp</i>	10	16	7
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia sp</i>	4	1	3
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia sp</i>	5	2	4
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga sp</i>	3	9	2
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus sp</i>	2	2	1
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus sp</i>	5	10	3
EUPHORBIACEAE	<i>Suregada boiviniana</i>	7	10	2,5
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	7	16	3
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	2	2	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	3	2	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	3	1	2

FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	3	4	2
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	3	3	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	3	2	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	5	5	4
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	4	5	1
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	4	3	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	4	12	3
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	4	3	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	3	3	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	3	1	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	6	3	3
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	4	3	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	3	1	
FABACEAE	<i>Phylloxylon xylophyloides</i>	8	12	4
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	5	12	1
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	3	4	2
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	5	4	3
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	8	10	2
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	8	7	4
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	3	7	1
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	4	7	1,5
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	6	10	4
KALIPHORACEAE	<i>Kaliphora madagascariensis</i>	1	1	
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp</i>	8	14	6
LAURACEAE	<i>Cryptocaria sp</i>	4	3	
LAURACEAE	<i>Ocotea sp</i>	13	20	10
MELASTOMACEAE	<i>Dichaetanthera oblongifolia</i>	10	14	8
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	7	14	2
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	12	16	8
Famille	Noms Scientifiques	H tot	D	H fut
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	10	11	5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	9	20	5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	9	14	5
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	4	2	3
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	6	5	4
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	8	12	6
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	14	25	7
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	6	7	3
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	6	12	4
MONIMIACEAE	<i>Tambourissa sp</i>	12	10	8
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	8	12	4
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	2	5	1
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	3	3	1
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	10	12	2
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	10	12	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	10	10	5
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	8	5	6
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	10	8	6
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	8	10	6

MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	8	12	2
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	10	10	3
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	6	10	2
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	6	5	4
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	5	5	4
MYRSINACEAE	<i>Oncostemum sp</i>	8	12	3
OLEACEAE	<i>Norohnia sp</i>	3	3	1
PROTEACEAE	<i>Faurrea forficularia</i>	3	2	1
RUBIACEAE	<i>Canthium sp</i>	6	5	4
RUBIACEAE	<i>Canthium sp</i>	6	10	3
RUBIACEAE	<i>Ixora sp</i>	3	3	1,5
RUBIACEAE	<i>Mapouria sp1</i>	3	2	
RUBIACEAE	<i>Mapouria sp2</i>	3	2	2
RUTACEAE	<i>Vepris fitoravina</i>	16	30	8
RUTACEAE	<i>Vepris fitoravina</i>	4	6	1
RUTACEAE	<i>Vepris sp</i>	4	1	
RUTACEAE	<i>Vepris sp</i>	6	3	
RUTACEAE	<i>Vepris sp</i>	6	16	3
RUTACEAE	<i>Vepris sp</i>	4	2	
RUTACEAE	<i>Vepris sp</i>	5	4	4
SALICACEAE	<i>Casearia nigrescens</i>	10	12	8
SALICACEAE	<i>Casearia nigrescens</i>	8	7	4
SALICACEAE	<i>Casearia nigrescens</i>	10	12	8
SALICACEAE	<i>Casearia nigrescens</i>	10	10	8
SALICACEAE	<i>Casearia nigrescens</i>	12	16	10
SALICACEAE	<i>Homalium sp</i>	20	20	6
SALICACEAE	<i>Homalium sp</i>	18	20	6