

Mém.

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DES EAUX ET FORETS



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
Promotion TARATRA
(1991-1996)

**ETUDE SYLVICOLE DE *QUIVISIANTHE PAPINAE*
(CAPURON)
DANS LA RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY
ET SES ENVIRONS IMMEDIATS**

Présenté par :

RANDRIANASOLO Lydia Angeline

Devant le Jury composé de :

Monsieur RAZAKANIRINA Daniel

Président

Madame RAJOELISON Gabrielle

Tuteur

Monsieur ANDRIANIRINA Gervais

Membre

Monsieur RANDRIAMBOAVONJY Jean Chrysostôme

Membre

12.516

Mém.

REMERCIEMENTS

A notre Président de Jury,

- Monsieur RAZAKANIRINA Daniel, Docteur ès Sciences, Chef de Département des Eaux et Forêts, qui malgré ses multiples occupations, nous a fait un grand honneur de présider le Jury de cette soutenance.

Qu'il veuille trouver ici notre respectueuse déférence.

A nos Membres de Jury,

- Monsieur RANDRIAMBOAVONJY Jean Chrysostôme, Docteur Ingénieur, Enseignant Chercheur au Département des Eaux et Forêts de l'ESSA, de nous avoir apporté des conseils sur les points importants de ce mémoire; et qui a accepté de juger ce travail.

Qu'il veuille accueillir notre profonde gratitude.

- Monsieur ANDRIANIRINA Gervais, Ingénieur en Chef de classe Exceptionnelle des Eaux et Forêts, Directeur du Service d'Appui à la recherche au CENRADERU, qui malgré ses multiples tâches, a accepté généreusement de siéger parmi les membres de Jury.

Nous lui adressons nos sincères remerciements .

A notre tuteur,

Madame RAJOELISON Gabrielle , Docteur Ingénieur, Enseignant Chercheur au Département des Eaux et Forêts de l'ESSA, notre tuteur, qui n'a pas ménagé ses efforts pour nous conseiller, diriger et encourager avec patience et persévérance dans l'aboutissement de ce travail.

Nous lui prions de croire à notre profonde reconnaissance.

Ainsi, nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à :

- La Fondation CLAIBORNE ORTENBERG

- Tout le personnel de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly.

- Tout le personnel du Laboratoire de Technologie du bois au DRFP/FOFIFA à Ambatobe.

Enfin, nous adressons nos chaleureux remerciements à toutes les personnes , parents et amis, qui de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Lydia.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

	Page
INTRODUCTION	1

PREMIERE PARTIE

I - MILIEU D'ETUDE : LA RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY	4
I.1 - Localisation	4
I.2 - Historique	4
I.3 - Caractéristiques de la Réserve	5
I.4 - Le milieu physique	9
I.4.1 - Le climat	9
I.4.1.1 - La température	9
I.4.1.2 - La pluviométrie	9
I.4.1.3 - Le vent	10
I.4.1.4 - L'humidité	11
I.4.2 - La géologie	11
I.4.3 - Le sol	11
I.4.4 - La végétation	11
I.5 - Le milieu humain	12
I.5.1 - La population	12
I.5.2 - Les pressions sur la forêt	13
I.5.2.1 - La pratique culturelle	13
I.5.2.2 - La divagation de bétail	13
I.5.2.3 - L'exploitation du bois	14
I.5.2.4 - La collecte des produits secondaires	14
I.6 - Perspectives d'avenir	15

DEUXIEME PARTIE

II - METHODE DE TRAVAIL	18
II.1 - Bibliographie	19
II.2 - Photo-interprétation	19
II.3 - Description de l'espèce	19
II.3.1 - Les appareils végétatifs	19
II.3.1.1 - Le port	19
II.3.1.2 - Le cime	20

II.3.1.3 - Les feuilles	20
II.3.1.4 - L'enracinement	20
II.3.2 - Les appareils reproducteurs	20
II.3.2.1 - Fleurs	20
II.3.2.2 - Fruits et graines	21
II.4 - Sylviculture de <i>Quivisianthe papinae</i>	21
II.4.1 - Généralités	21
II.4.2 - Processus de la méthode de travail	22
II.4.2.1 - Etude de la végétation	22
II.4.2.1.1 - Unité d'échantillonnage	22
II.4.2.1.2 - Dispositif d'échantillonnage	23
II.4.2.1.2.1 - Emplacement et répartition des placettes	23
II.4.2.1.2.2 - Délimitation de la placette	23
II.4.2.1.3 - Récolte des données	23
II.4.2.1.3.1 - Les relevés pédologiques	23
II.4.2.1.3.2 - Les relevés sylvicoles	24
II.4.3 - Moyens et matériels	25
II.4.4 - Traitement des données	26
II.4.5 - Analyse des données	26
II.4.5.1 - Structure floristique	26
II.4.5.2 - Structure horizontale	26
II.4.5.3 - Structure verticale	28
II.4.5.4 - Analyse des principales essences	28
II.4.5.5 - Analyse des jeunes bois	28

TROISIEME PARTIE

III - RESULTATS	30
III.1 - DESCRIPTION DE "<i>Quivisianthe papinae</i>"	30
III.1.1 - Aire de répartition	30
III.1.2 - Nom vernaculaire	30
III.1.3 - Position systématique de l'espèce	32
III.1.4 - Morphologie et botanique de l'espèce	32
III.1.4.1 - Le port	32
III.1.4.2 - L'écorce	32
III.1.4.3 - La racine	32
III.1.4.4 - Les feuilles	33
III.1.4.5 - La fleur	33
III.1.4.6 - Le fruit	34
III.1.4.7 - Les graines	34
III.1.4.8 - Essai de germination des graines	35

III.1.5 - Phénologie de la plante.....	38
III.1.5.1 - La feuillaison.....	38
III.1.5.2 - La floraison	38
III.1.5.3 -La fructification.....	38
III.1.5.4 - Synthèse	38
III.1.6 - Étude technologique de l'espèce	40
III.1.6.1 - Le bois	40
III.1.6.2 - Les caractéristiques physiques et mécaniques	40
III.1.6.2.1- Les caractères physiques	40
III.1.6.2.2 - Les caractères mécaniques	41
III.1.6.3 - Les qualités technologiques.....	41
III.1.7 - Les utilisations de bois	42
III.1.7.1 - Utilisations traditionnelles	42
III.1.7.2 - Utilisations rationnelles.....	42
III.1.7.3 - Autres possibilités d'utilisations.....	42
III 2 - Caractéristiques de la zone d'études	43
III.2.1 - Délimitation de la zone d'étude	43
III.2.2- Les sols de la forêt.....	43
III.2.2.1 - Morphologie du profil	43
III.2.2.2 - Caractères physiques et chimiques du sol	45
III.2.2.2.1 - Caractères physiques	45
III.2.2.2.2 - Caractères chimiques	46
III.2.3 - Structure du peuplement.....	47
III.2.3.1 - Structure floristique.....	47
III.2.3.1.1.-Liste floristique	47
III.2.3.1.2 - Richesse floristique	47
III.2.3.1.3 - Diversité floristique.....	48
III.2.3.3 - Structure horizontale	49
III.2.3.3.1 - Abondance	49
III.2.3.3.2 - Dominance	49
III.2.3.3.3 - Volume	50
III.2.3.3.4 - Diamètres et hauteurs moyens	51
III.2.3.3.5 -Relation hauteur-diamètre	51
III.2.3.3 - Structure verticale	53
III.2.3.4 - Structure totale	57
III.2.3.5 - Les principales essences.....	57
III.2.3.6 -Etude des jeunes bois	59
III.3 - Sylviculture de <i>Quivisianthe papinae</i>	60
III.3.1 -Les caractéristiques dendrométriques de l'espèce	60
III.3.2 - Etudes de tempérament et de comportement sylvicole de l'espèce	62

III.3.3 - L'index PHF.....	63
III .3.3 1 - Position de houppier P	63
III.3.3.2 - Forme de houppier	64
III 3.3.3 - Qualité de fût	65
III.4 - Etude de la régénération naturelle	65
III.4.1 - La régénération par graine.....	66
III.4.2 - La régénération par rejet.....	67

QUATRIEME PARTIE

IV - DISCUSSIONS ET SUGGESTIONS	69
IV.1 - Discussions	69
IV.1.1 - Caractéristiques biologiques	69
IV.1.1.1 - Conditions d'installation	69
IV.1.1.2 - Reproduction de l'espèce	69
IV.1.1.3 - Physiologie de la régénération	70
IV.1.1.4 - Comportement de ' <i>Quivisianthe papinae</i>	70
IV.1.2 - Caractéristiques sylvicoles	70
IV.1.3 - Pressions sur la forêt	71
IV.2 - Suggestions.....	71
IV.2.1 - Suggestions pour la pérennisation de l'espèce	71
IV.2.1.1- Production des graines	71
IV.2.1.2 - Interventions sylvicoles	72
IV.2.2 - Proposition pour l'ensemble de la forêt.....	73
IV.2.2.1 - Aménagement sylvicole.....	74
IV.2.2 2Développement socio-économique	75
IV.2.2.3 - Instauration de gestion communautaire	76
CONCLUSION	78

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

LISTES DES TABLEAUX

	Page
<u>Tableau 1</u> : Données climatiques de Betioky Sud (1961-1990)	9
<u>Tableau 2</u> : Moyennes mensuelles d'humidité de Betioky Sud (19961-1990)	11
<u>Tableau 3</u> : Paramètres sylvicoles à relever	24
<u>Tableau 4</u> : Noms vernaculaires de <i>Quivisianthe papinae</i> selon les régions à Madagascar	32
<u>Tableau 5</u> : Classification systématique de l'espèce	39
<u>Tableau 6</u> : Caractères physiques de <i>Quivisianthe papinae</i>	40
<u>Tableau 7</u> : Caractères mécaniques <i>Quivisianthe papinae</i>	41
<u>Tableau 8</u> : La phénologie de <i>Quivisianthe papinae</i>	45
<u>Tableau 9</u> : Résultats de l'analyse granulométrique	46
<u>Tableau 10</u> : Résultats de l'analyse du sol sur les composants organiques et le pH	47
<u>Tableau 11</u> : Nombre d'espèces et de familles dans chaque forêt étudiée	48
<u>Tableau 12</u> : Distribution de coefficient de mélange dans les 3 parcelle étudiées	49
<u>Tableau 13</u> : Nombre de tiges à l'hectare par parcelle et par compartiment	49
<u>Tableau 14</u> : Dominance calculée dans les trois forêts étudiées	49
<u>Tableau 15</u> : Volume en m ³ / ha par compartiment et par parcelle	50
<u>Tableau 16</u> : Diamètres et hauteurs moyens par compartiments	51
<u>Tableau 17</u> : Coefficient de corrélation hauteur diamètre	52
<u>Tableau 18</u> : Distribution de tiges par classe de diamètre des principales essences	58
<u>Tableau 19</u> : Distribution de tiges par classes de hauteur des principales essences	59
<u>Tableau 20</u> : Paramètres calculés sur les jeunes bois	59
<u>Tableau 21</u> : Cractéristiques dendrométriques du <i>Quivisianthe papinae</i>	60
<u>Tableau 22</u> : Distribution et proportion de nombre de tige de Valiandro selon l'index P du PHF	63
<u>Tableau 23</u> : Formes de houppiers H de l'index PHF de <i>Quivisianthe papinae</i> dans les trois parcelles	64
<u>Tableau 24</u> : Nombre de tiges et de proportion selon la qualité de fût	65
<u>Tableau 25</u> : Distribution de la régénération dans les 3 zones étudiées	66
<u>Tableau 26</u> : Capacité de la régénération naturelle dans la parcelle 1	67

LISTES DES FIGURES

	Page
<u>Figure 1</u> : Localisation de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly	6
<u>Figure 2</u> : Situation de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly	7
<u>Figure 3</u> : Carte de la première parcelle	8
<u>Figure 4</u> : Carte de la deuxième parcelle	8
<u>Figure 5</u> : Courbe ombro-thermique de WALTER et LIETH	10
<u>Figure 6</u> : Schéma de la méthodologie adoptée	18
<u>Figure 7</u> : Schématisation des placettes	22
<u>Figure 8</u> : Aire de répartition	31
<u>Figure 9</u> : Rameau florifère	36
<u>Figure 12</u> : Diagramme floral	34
<u>Figure 10</u> : Coupe longitudinale d'une fleur	37
<u>Figure 11</u> : Etamine	37
<u>Figure 13</u> : Fruit	37
<u>Figure 14</u> : Graine ailée	37
<u>Figure 15</u> : Explication de polygone de tableau n°11	39
<u>Figure 16</u> : Relation de hauteur diamètre des arbres dans les zones étudiées	52
<u>Figure 17</u> : Profil structural de peuplement de la parcelle 1	54
<u>Figure 18</u> : Profil structural de peuplement de la zone ors Parcelle Nord	55
<u>Figure 19</u> : Profil structural de peuplement de la zone hors Parcelle Sud	56
<u>Figure 20</u> : Nombre de tiges à l'hectare par classe de diamètre	57
<u>Figure 21</u> : Distribution des tiges par classes de diamètre	63

RESUME

La présente étude a été réalisée dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly qui est composée par une formation caractéristique du Sud de Madagascar. Elle concerne en particulier *Quivisianthe papinae* (Capuron) une espèce endémique, et a été menée dans la première parcelle qui est une formation ripicole.

Ce travail a pour objectif d'étudier le comportement sylvicole, la biologie ainsi que les caractéristiques botaniques et technologiques de l'espèce.

La zone d'étude est constituée par une zone protégée, la première parcelle de la Réserve, et une zone non-protégée constituée par la partie hors Réserve Nord et celle du Sud.

La méthodologie adoptée est basée sur : la bibliographie, la photo-interprétation, la reconnaissance, la collecte des données par l'inventaire par échantillonnage simple et l'étude pédologique. Une analyse sylvicole est faite en vue d'un aménagement de la forêt.

Les résultats de l'étude ressort que :

Quivisianthe papinae n'est pas très utilisé auparavant. Mais, actuellement la population riveraine commence à l'utiliser.

Cette espèce est bien adaptée dans cette région de Beza Mahafaly. Il peut atteindre à grandes dimensions. Son bois est dur et présente une grande résistance à l'attaque de champignons. Il est facile à travailler et pourrait être destiné à la menuiserie et à la charpente lourde.

La distribution spatiale de l'espèce est en agrégat. Les tiges subissent des concurrences intra- et interspécifiques dès son jeune âge. Ainsi, il nécessite déjà de l'intervention sylvicole à ce stade.

C'est une espèce à tempérament sciaphile édifiatrice qui pourrait être destinée aux enrichissements.

La comparaison des résultats montre que l'espèce a une potentialité assez élevée dans la région de Beza Mahafaly. Par contre, cette essence a une exigence sur la qualité du sol. Elle ne s'adapte pas sur le sol rocailleux. La protection de la première parcelle de la Réserve favorise le développement des jeunes tiges et de la régénération naturelle. Par ailleurs, la potentialité exploitable de la zone hors Réserve n'est pas négligeable. La pénétration de bétail et l'exploitation constituent une menace pour le développement de la régénération naturelle dans les zones non-protégées.

Et enfin, des suggestions sont avancées. L'intervention à l'intérieur de la Réserve vise surtout à pérenniser *Quivisianthe papinae* dont il faut faire de dégagement. Dans les parties hors Réserve, il s'avère nécessaire de pratiquer des interventions sylvicoles et des enrichissements pour améliorer la production en bois et le développement de l'espèce étudiée.

Une proposition sur l'aménagement sylvicole de la forêt et le développement socio-économique de la région de Beza Mahafaly pourrait assurer la réussite de développement de l'espèce dans cette région. Enfin, l'instauration de la gestion communautaire est souhaitable s'il est possible de la faire.

INTRODUCTION

Madagascar comme de nombreux pays tropicaux est confronté à des problèmes de dégradation de la ressource forestière. Les forêts naturelles, conservatrices des espèces animales et végétales, richesses particulières de la biodiversité malgache sont soumises à diverses pressions dont la principale est d'origine anthropique. Au cours de ce siècle, la pratique du défrichement pour étendre les terrains de culture, l'écrémage de la forêt par l'exploitation abusive et les feux de forêts répétés accélèrent la dégradation de nombreux écosystèmes forestiers. Et le patrimoine naturel malgache est menacé de disparition. La détérioration de l'écosystème entraîne la perte en potentiel économique des espèces voire le patrimoine génétique.

Face à cette situation, nombreuses études et recherches ont déjà été entreprises sur la flore forestière malgache. Néanmoins, la grande majorité des essences autochtones de valeur n'ont pas subi des recherches visant à déterminer leurs caractéristiques et leur comportement sylvicole (BLASER et al., 1993). Voilà pourquoi, il s'avère nécessaire de chercher des moyens et des méthodes qui devraient s'appuyer sur la collecte des informations importantes sur les diverses espèces floristiques et faunistiques pour leur valorisation et leur protection.

Pour contribuer au développement de la connaissance sur les essences autochtones, *Quivisianthe papinae* (Meliaceae), une espèce endémique qui se rencontre dans la région du Sud et du Sud Ouest de Madagascar a été choisie. Elle est aussi présente dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly et ses environs immédiats. *Quivisianthe papinae* est intéressante par le fait qu'elle est utilisée par la population locale pour ses besoins en bois. Sa pérennisation devient donc prioritaire pour contribuer à la résolution des problèmes de production en bois ainsi que de la conservation de la biodiversité. Or, jusqu'à présent, aucune étude spécifique sur cette espèce n'a encore été effectuée. Cette lacune de connaissance ne permet pas d'évaluer sa juste valeur sur le plan économique et son importance pour soulever le problème écologique. Cela nécessite donc une certaine connaissance de sa sylviculture ainsi que de ses caractéristiques.

Ces raisons nous ont amenées à choisir le thème "**Étude sylvicole de *Quivisianthe papinae* (Capuron) dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly et ses environs immédiats**" comme mémoire de fin d'études.

La forêt de Beza Mahafaly a été retenue pour réaliser cette étude en raison de l'originalité et de la diversité de la composition floristique du Sud Malgache. Ainsi, elle joue un rôle important pour assurer la protection de la biodiversité de la Réserve Spéciale et ses forêts environnantes. A ce titre, elle sert de terrain d'application en matière de Biologie et de la protection de la nature pour l'E.S.S.A- Forêts. Cependant, la communauté naturelle a fait l'objet de pressions par les habitants qui vivent dans sa zone périphérique (ANDRIANATOANDRO, 1995).

Les objectifs généraux de notre travail visent à la conservation de la biodiversité et à la pérennisation de l'espèce.

Les objectifs d'étapes consistent en premier lieu à connaître les caractéristiques dendrologiques et biologiques de *Quivisianthe papinae*. L'étude sylvicole de l'espèce donne des indications sur son comportement c'est-à-dire son tempérament et ses conditions d'adaptation dans le milieu.

Les différentes caractéristiques étudiées nous permettront d'en dégager les traitements sylvicoles adéquats pour son maintien et sa pérennisation.

Notre travail comporte cinq parties :

- La première partie concerne la présentation de milieu d'étude : La Réserve Spéciale de Beza Mahafaly.
- La deuxième partie expose la méthode de travail.
- La troisième partie comprend les résultats sur les caractéristiques biologiques, dendrologiques et technologiques ainsi que la sylviculture de l'espèce.
- La dernière partie est consacrée aux discussions et aux suggestions concernant les mesures à prendre pour le développement et la pérennisation de l'espèce.

PREMIERE PARTIE

I - MILIEU D'ETUDE : LA RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY

I.1 - Localisation

La Réserve Spéciale de Beza Mahafaly est située à 35 km à l'Est de la ville de Betioky Sud soit à 23° 43' de latitude Sud et 44° 23' de longitude Est.

Elle appartient au Fokontany de Mahazoarivo, Firaisam-pokontany de Beavoaha, Fivondronam- pokontany de Betioky et Faritany de Toliary dans la partie Sud de Madagascar.(Figure 1).

I.2 - Historique

En 1976, le Département des Eaux et Forêts de l'E.S.S.A a voulu avoir à sa disposition un terrain d'application dans la partie Sud de Madagascar pour la formation des étudiants surtout en Biologie, en Botanique forestière et en matière de l'environnement (ANDRIAMAMPIANINA, 1992).

Après la délibération officielle avec la collectivité locale, les deux parcelles de forêt sises dans le Firaisana de Beavoaha ont été offertes officiellement à l'Université de Madagascar en 1978.

Beza Mahafaly a été choisi pour ses caractéristiques originales en forêt naturelle et pour la présence de la diversité biologique en espèces animales et végétales. Aussi, les différentes contraintes de l'agriculture et les activités agro-pastorales à l'intérieur de la forêt permettaient d'envisager d'intéressantes sorties avec les étudiants (RASON, 1995).

La création de la Réserve à Beza Mahafaly a été effectuée en collaboration avec les autres Universités étrangères. En 31 Mars 1978, le protocole d'accord recommandant la création d'une réserve dans le Sud malgache était signé entre Yale University (New Heaven), Washington University (Saint Louis) et l'Université de Madagascar. Le WWF (World Wide Fund for Nature) soutient financièrement le projet depuis 1980 (NICOLL et LANGRAND, 1989).

Elle est instituée en Réserve Spéciale par le Décret n° 86-168 du 4 juin 1986 paru dans le Journal Officiel (pp.1216 à 1218). A partir de l'année 1993, le Département des Eaux et Forêts est l'opérateur principal avec l'appui technique, financier et matériel du WWF. Les étudiants y entreprennent chaque année le "Field School" et des voyages d'études. Un projet de recherche financé par le Fond Ortenberg mène le programme de recherche à Beza. (EBORKE et al., 1995).

L'objectif principal du projet c'est de maintenir et de protéger la biodiversité de l'Aire protégée de Beza Mahafaly, réservée comme site de recherche, de formation, de récréation et de promouvoir une utilisation durable des ressources naturelles dans la région.

Beza Mahafaly joue un rôle important du point de vue conservation de la nature. Jusqu'à maintenant, elle est destinée à plusieurs recherches universitaires et accueillent chaque année des étudiants malgaches et étrangers.

I.3 - Caractéristiques de la Réserve

Située à une altitude de 100 à 200 m, la Réserve s'étend sur une superficie de 600 ha. Elle est constituée de deux parcelles bien distinctes (Figure 2).

La première parcelle se trouve à 7 km au Sud Ouest du village de Beza Mahafaly et occupe une étendue d'environ 80 ha. Elle est représentée par des forêts galeries qui longent la berge de la rivière Sakamena, un affluent du fleuve Onilahy. Le peuplement forestier bénéficie de la proximité de la nappe phréatique bien que le lit de cette rivière Sakamena diminue en débit et se tarisse pendant la saison sèche. Cette forêt est dominée par *Tamarindus indica* (kily) (RATSIRARSON, 1987). Des layons facilitant le circuit touristique et les recherches divisent la première parcelle en plateaux carroyés de 100 m x 100 m. Elle est protégée contre les animaux par une clôture formée de trois rangées de fils barbelés (Figure 3).

La deuxième parcelle se situe à 13 km au Sud Ouest de village de Beza Mahafaly. Elle se trouve à 10 km à l'ouest de la première. Elle occupe 520 ha de superficie. Cette forêt représente le fourré xérophile du Sud. Les espèces dominantes sont représentées par *Alluaudia procera* et *Commiphora sp*, (EBOROKÉ et al., 1995). Une plantation de *Opuntia sp* délimite cette deuxième parcelle et protège contre l'entrée de bétail. Du point de vue climat, la deuxième parcelle reste soumise à la sécheresse et dépend de la pluviométrie annuelle. Les layons facilitent l'entrée de la deuxième parcelle.(Figure 4).

Concernant la faune, elle est représentée par 13 espèces de mammifères dont 4 espèces de lémuriens, 5 Insectivores (Tenrecidae et Soricidae), 3 Carnivores (Viverridae), une seule espèce de Rongeurs (Muridae), et une espèce d'Ongulés (Suidae). Pour les Reptiles, on rencontre 11 espèces de Sauriens (Geckonidae, Chamaleonidae, Scincidae, Cordylidae), 5 espèces d'Ophidiens (Boidae et Colubridae) et 2 Chéloniens (Testudinae).

On y rencontre aussi 67 espèces d'oiseaux avec 29 espèces endémiques de la formation végétale typique du Sud. Parmi lesquelles on a rencontré *Coua cursor*, *Newtonia archboldi*, *Thamnornis chloropetoides*, *Xenopirostris xenopirostris* (NICOLL et LANGRAND, 1989).

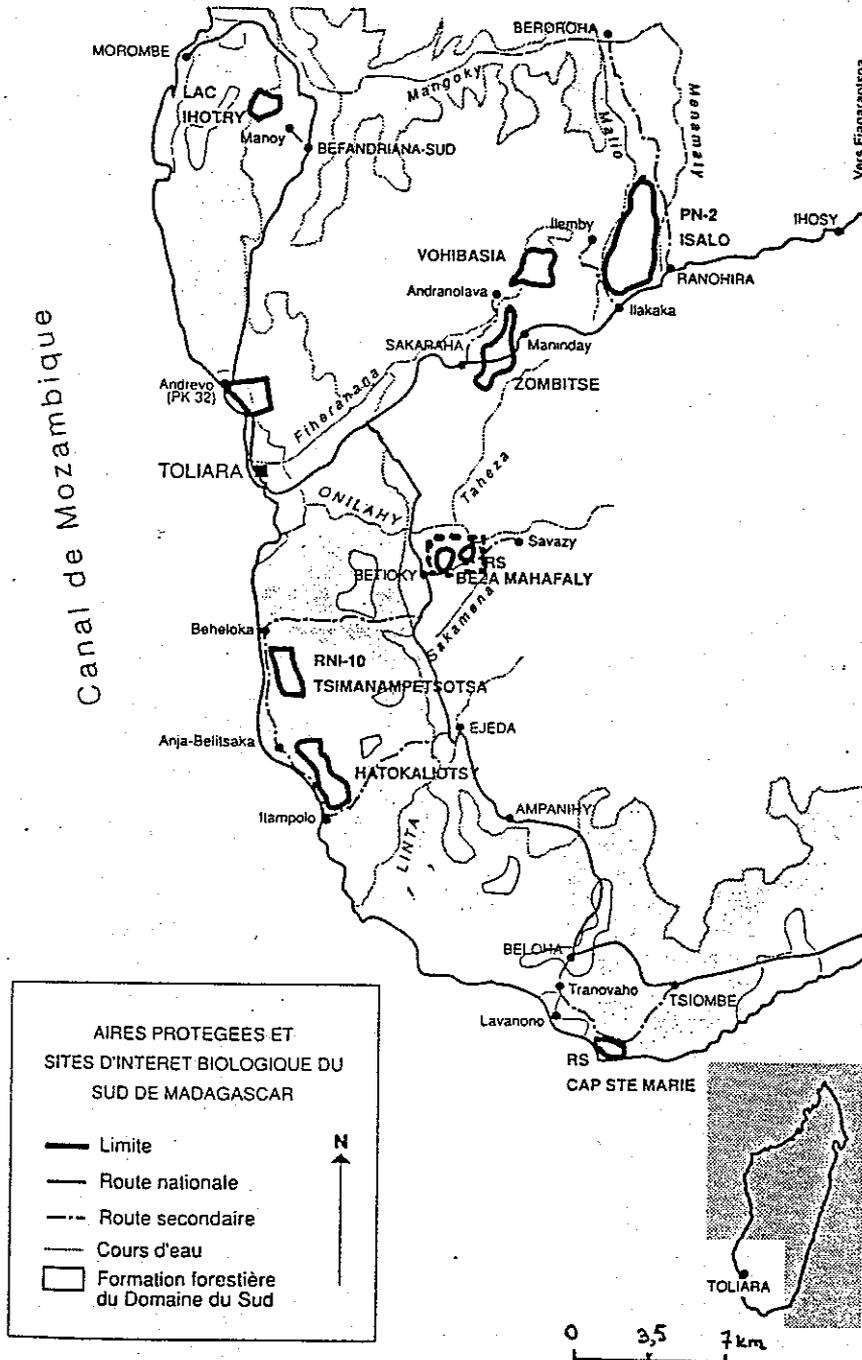


Figure 1 : Localisation de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly (NICOLL et LANGRAND, 1989)

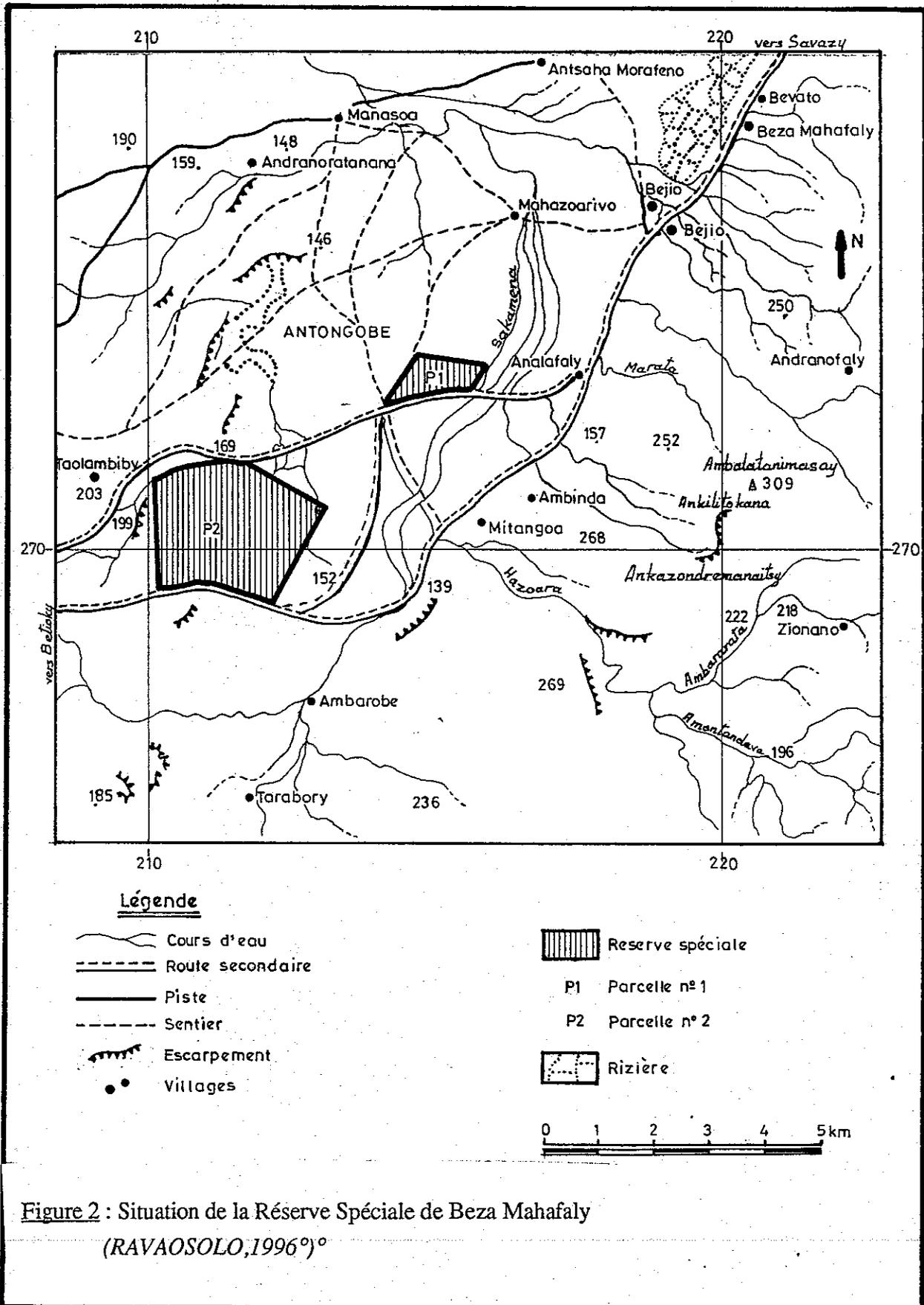


Figure 2 : Situation de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly
(RAVAOSOLO,1996°)

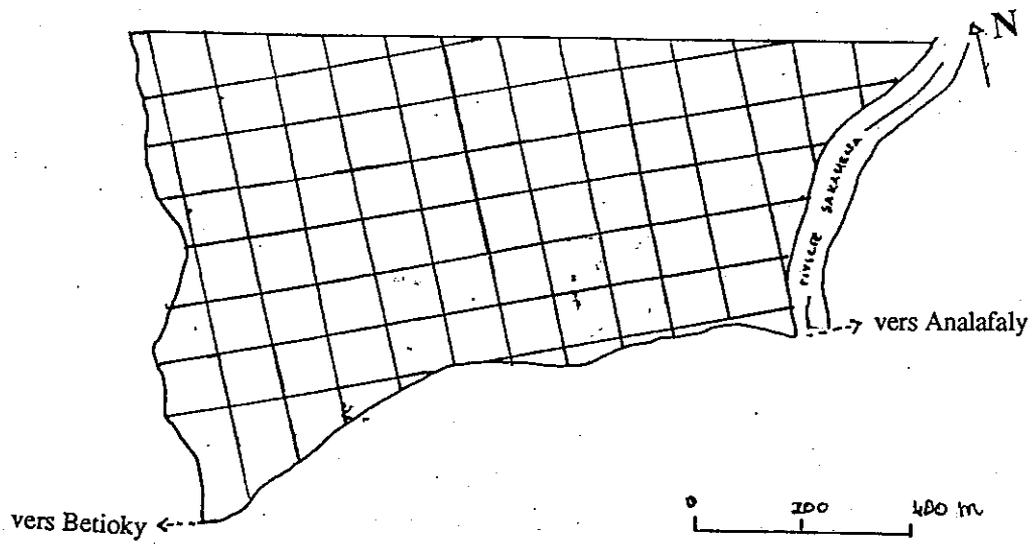


Figure 3 : Carte de la première parcelle
(RAMANANJATOVO, 1987)

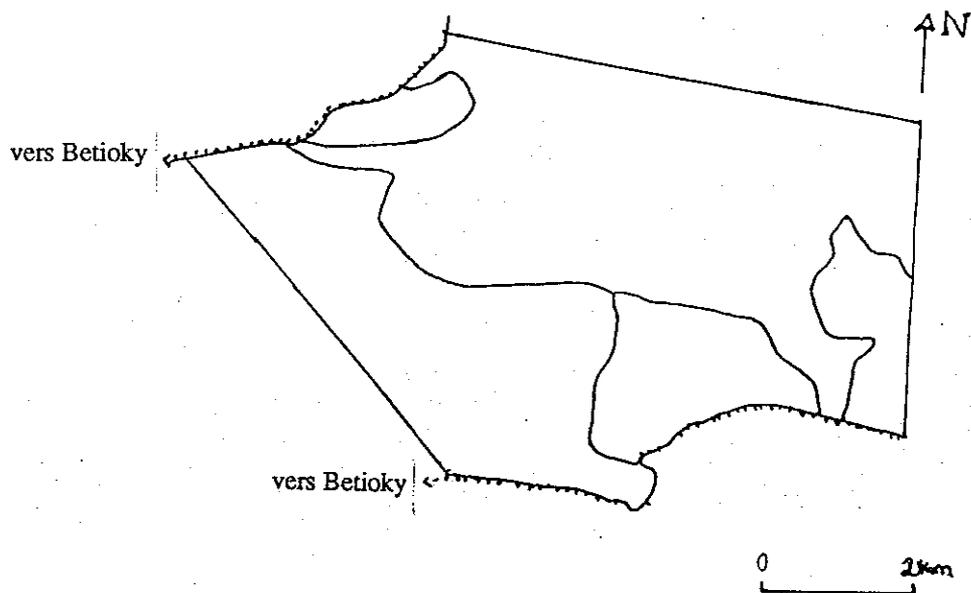


Figure 4 : Carte de la deuxième parcelle
(RAMANANJATOVO, 1987)

I.4 - Le milieu physique

I.4.1 - Le climat

La station de Beza Mahafaly ne dispose pour le moment que très peu de renseignements sur le climat. De ce fait, nous avons considéré les données climatiques de la station de Betioky, la station la plus proche.

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
TN (°C)	21,7	21,5	20,6	18,9	15,3	12,9	12,9	13,5	15,4	17,8	19,6	21	-
TX (°C)	34,6	34,4	34,1	32,6	30,4	28,5	28,5	30	32,7	34,5	34,7	34,6	-
TM (°C)	28,2	28	27,3	25,8	22,8	20,7	20,7	21,7	24,1	26,2	27,1	27,8	-
P (mm)	168,6	128,4	74,1	28,6	12,4	8,6	6,1	6,9	10,4	30,5	61,3	160,1	696
Jours de pluie	10	9	5	3	2	2	1	1	2	4	6	10	55

Source : Direction de la Météorologie Ampandrianomby

TN (°C) : Température minimale en °C

TX (°C) : Température maximale en °C

TM (°C) : Température moyenne en °C

P (mm) : Pluviométrie en mm

I.4.1.1 - La température

D'après le tableau 1, la température est relativement élevée avec une moyenne annuelle de 25° C. Elle s'élève jusqu'à 28,2°C pendant le mois le plus chaud (Janvier) et diminue de 20,7° C pendant le mois le plus froid (Juin - Juillet). Soit une amplitude thermique de 7,5 °C.

I.4.1.2 - La pluviométrie

La pluviométrie est relativement faible et irrégulière. Le tableau 1 ci-dessus donne la pluviométrie moyenne annuelle de 696 mm répartie sur 55 jours. Pendant les mois pluvieux de Décembre à Février, les précipitations varient de 160,1 mm en 128,1 mm. Cette région est caractérisée par 6 mois écosécs.

Dans le cas général, la température est élevée pendant la saison humide et elle diminue voire faible pendant la saison sèche.

Le diagramme établi par la méthode de Walter et Lieth illustre les fluctuations de la température et de la pluviométrie.

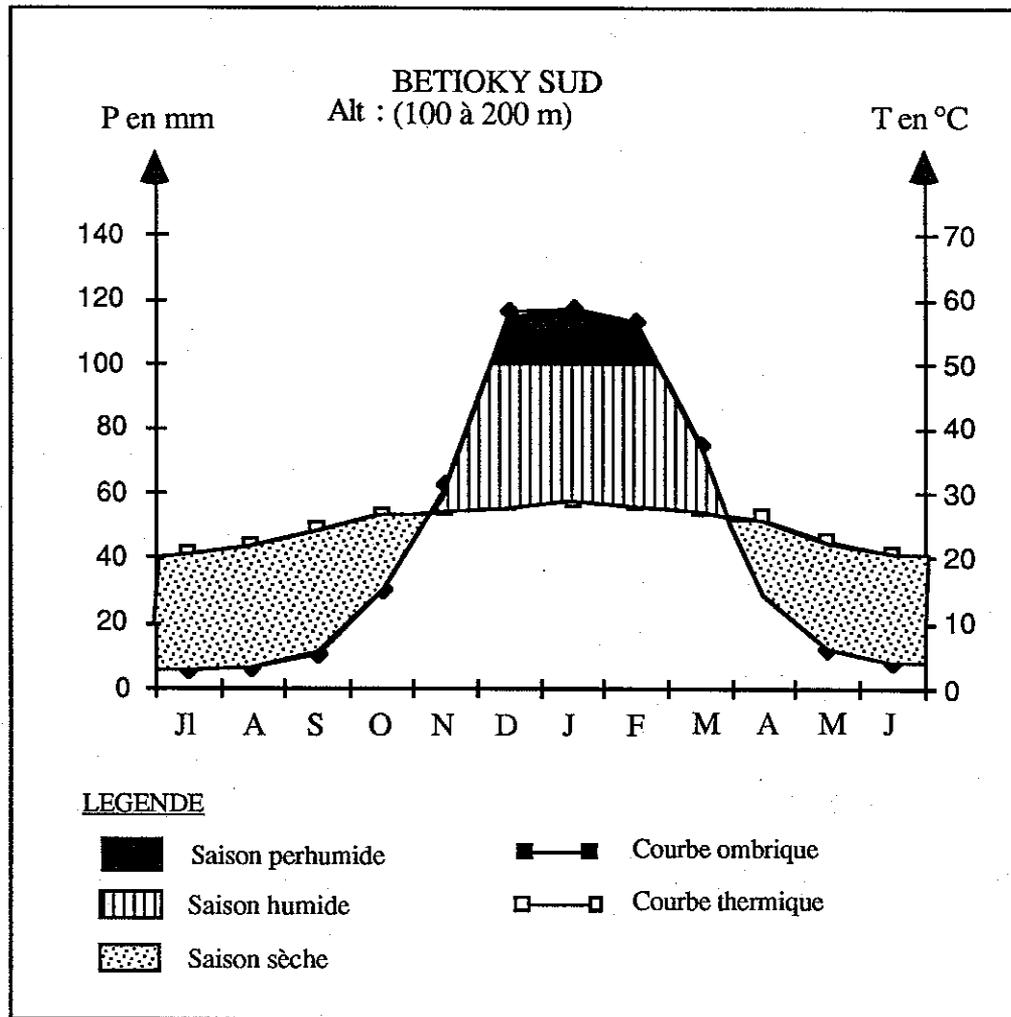


Figure 10 : Courbe ombrothermique de WALTER ET LIETH

D'après le diagramme, on remarque deux saisons bien distinctes:

- une saison froide et sèche ($P < 2T$)
- et une saison chaude et humide ($P > 2T$)

Cette région de Betsioky-Sud est caractérisée par un climat de type tropical aride avec 6 mois écologiquement secs qui s'étendent d'Avril en Septembre avec un hiver relativement frais.

I.4.1.3 - Le vent

Selon RAMANANJATOVO (1987), la région de Betsioky est soumise au vent du Sud ou "Tsiokatimo" qui souffle du Nord au Sud. De ce régime éolien découle sa nomination Betsioky ou "région ventée". Laquelle est une des régions la plus ventée de Madagascar.

L'Alizé ne souffle pas dans cette région du fait que les chaînons de l'Anosy constituent une barrière. C'est la mousson qui la dévie vers l'Est amenant difficilement la pluie (BASTIAN, 1968 in RAOELIARISOA 1995).

I.4.1.4 - L'humidité

Tableau 2 : Moyennes mensuelles d'humidité de Betioky Sud (en %) de 1961-1990

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
Humidité	64	64	62	63	63	63	60	55	51	51	53	61	59

Source : Service de la Météorologie Ampandrianomby

En cours d'année, l'humidité commence à s'élever à partir du mois de Décembre, les valeurs les plus élevées sont au mois de Janvier et Février c'est-à-dire pendant la période de pluie. Dès le début de la saison sèche c'est-à-dire en mois d'Août, l'humidité commence à diminuer. Et elle diminue jusqu'à la valeur la plus basse (aux environs de 50 %) en mois de Septembre et Octobre. La moyenne annuelle d'humidité atmosphérique n'atteint que 59 %.

I.4.2 - La géologie

Le site où se trouve la Réserve fait suite à une unité dénommée "Le plateau de Betioky", d'une altitude moyenne de 300 m, presque entièrement couvert d'une carapace sableuse formée aux dépens des grès de l'Isalo (RAJOHARISON, 1987).

I.4.3 - Le sol

Le processus de modification des sols est conditionné par le climat de la région. Les sols de cette région peuvent être classés en deux types différents (RAMANANJATOVO, 1987):

- *le sol de type alluvionnaire récent et peu évolué;*

Ce sont des sols d'apport d'alluvions pendant la période de crue. Ils occupent la première parcelle le long de la rivière Sakamena et les pénélaines de la deuxième parcelle. Ce sont des sols relativement riches. Mais, on remarque que le sol devient de plus en plus pauvre au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la berge vers l'Ouest.

- *des sols ferrugineux tropicaux qui sont représentés par des sables roux rocailloux .*

Ils se rencontrent dans la partie élevée de la deuxième parcelle.

I.4.4 - La végétation

La formation végétale se développe au dépens du climat de la région et des types de sol existants. Ainsi l'originalité floristique et la variété des types biologiques adaptés à la sécheresse sont très remarquables par l'abondance des espèces xérophiles, crassulacées, pachycaules, et épineuses. Plusieurs espèces ont des feuilles réduites. Elles sont caduques dans les strates supérieures. Plus on s'éloigne de la rivière Sakamena, plus la structure et la composition de la forêt changent. La végétation devient plus basse.

En général, la végétation de la région comporte trois types de forêt (RAMANANJATOVO, 1987) :

- une forêt ripicole;
- une forêt de transition;
- et une forêt xérophile.

Chaque type de forêt comporte chacun différentes strates.

La formation ripicole semi-caducifoliée comporte deux strates assez distinctes :

- Une strate supérieure arborée composée de quelques arbres de grandes dimensions, d'une vingtaine de mètres de hauteur dont en fait partie *Quivisianthe papinae*
- et une strate arbustive clairsemée.

La forêt de transition est composée de trois strates différentes :

- une strate clairsemée dite strate supérieure;
- une deuxième strate qui se distingue par des espèces arbustives très denses de différentes tailles.
- la troisième strate se spécifie par des herbacées à litière mince.

La formation xérophytique fortement adaptée à la sécheresse comporte deux strates :

- une strate très clairsemée formée par des arbres d'une dizaine de mètres de hauteur
- et une strate à végétation buissonnante dense.

I.5 - Le milieu humain

I.5.1 - La population

La population est composée essentiellement de trois ethnies : Mahafaly, Antandroy et Tanala. Les gens s'occupent principalement d'agriculture et d'élevage. D'une part, ils pratiquent des cultures vivrières comme : le manioc, le maïs, le riz, et la patate douce. D'autre part, ils se penchent aux cultures de rente telles que: oignons, pois de cap, haricot et arachide.

L'élevage est de type extensif. Le bétail est composé de zébus, de chèvres et de moutons lesquels ont une grande valeur sociale. Le nombre de cheptel possédé est le signe essentiel de la richesse dans cette région. Les gens ne sacrifient leurs zébus que lors des événements familiaux à savoir les funérailles. Quelquefois, les problèmes rencontrés en période de soudure obligent la famille à vendre quelques têtes.

La population est composée en grande partie par des jeunes gens âgés de 16 à 30 ans. Le taux d'analphabétisation est très élevé (76 % d'illettrés) et parmi les 24 % lettrés plus de

80% restent au niveau primaire .

Cette région a une croissance démographique élevée. Maintenant elle manifeste une démographie galopante. Mais la population éprouve beaucoup de problèmes de santé, de nombreuses maladies se contaminent fréquemment : les diarrhées, le paludisme et les maladies vénériennes (RATSIRARSON, 1996).

I.5.2 - Les pressions sur la forêt

La plupart des pressions sur la forêt sont d'origine anthropique. Les habitudes traditionnelles de la population périphérique de la forêt constituent des facteurs de dégradation de ressources naturelles. On peut citer :

- La pratique culturale
- La divagation de bétail
- L'exploitation du bois
- La collecte des produits secondaires

I.5.2.1 - La pratique culturale

La pratique culturale du "tetikala" semblable à la culture sur brûlis ou "tavy" sur la façade orientale malgache diminue annuellement la surface boisée. Ce système de culture consiste à abattre les arbres et les brûler après un certain temps de séchage. Les cendres ainsi obtenues contribuent à la fertilisation du sol.

La pratique de "Tetikala" est dictée par la croissance démographique incessante. Les paysans font des cultures et se déplacent après 2 ans pour un nouveau défrichage à la prochaine campagne. Ces cultures constituent l'une de leurs sources de revenu. Cependant, la technique culturale pratiquée n'arrive pas à produire un rendement satisfaisant pour chaque ménage. Ils sont donc obligés d'avoir la tendance à augmenter l'étendue de "tetikala" pour un meilleur rendement agricole et obtenir beaucoup de produits.

L'exploitation de cette méthode de culture sur une grande étendue diminue la surface forestière et également les espèces caractéristiques de la zone. En conséquence, elle réduit aussi l'espace vital pour les animaux sauvages.

I.5.2.2 - La divagation de bétail

En ce qui concerne l'élevage, la forêt fait partie de la zone de pâturage dans cette région. De ce fait, la divagation de bétail fait également la pression sur elle. Pendant la période culturale, les paysans laissent paître leurs bovins dans la forêt pour éviter la destruction de leurs cultures. La présence de bétail a une grande influence sur la structure de cette végétation. Et, les champs de culture sont utilisés comme champs de pâturages une fois récoltée.

En général, cette région pratique deux modes de pâturages (EBOROKE et al., 1995) :

- Le "midada", qui consiste à envoyer les troupeaux dans la forêt, un endroit éloigné du village, pour ne pas les garder. Ce système se passe pendant un temps assez long. Mais de temps en temps, le propriétaire fait le contrôle de son cheptel.

- Le deuxième système est le "miarakandrovy". Il consiste à garder les troupeaux dans la forêt environnante. Parfois, un jeune garçon assure le rôle de bouvier. Chaque soir, il ramène les troupeaux au village en le parquant.

Jusqu'ici, aucune technique d'amélioration de pâturage n'a été réalisée dans cette région. Néanmoins, la clôture en fil barbelé autour de la première parcelle de la Réserve la protège contre l'entrée de bétail dans la forêt. Par contre, la deuxième parcelle est encore considérée comme pâturage ancestral où on rencontre fréquemment des troupeaux de bovins.

I.5.2.3 - L'exploitation du bois

A part le "tetikala" pour la mise en culture et le pâturage, la forêt de Beza Mahafaly et sa zone périphérique sont menacées par l'exploitation. Les habitants prélèvent de la forêt des bois d'œuvre, des bois d'énergie ainsi que des produits secondaires destinés aux besoins quotidiens.

L'exploitation du bois d'œuvre leur permet de construire des habitats et de fabriquer des charrettes avec les espèces les plus utilisées comme *Cedrelopsis grevei* et *Alluaudia procera*.

La majorité de la population utilise les bois morts comme source d'énergie. Les espèces habituellement utilisées sont les jeunes bois de *Grewia leucophylla*, *Cedrelopsis grevei* et de *Grewia grevei*. La recherche de ces espèces oblige les gens à pénétrer à l'intérieur de la réserve pour faire la coupe. De plus, les habitants des villages situés au Nord-Est de la Réserve ont de problèmes de bois de chauffe à cause de l'exploitation intensive des forêts environnantes. Par conséquent, les exploitants de sel gemme de ces villages sont obligés d'acheter du bois à l'Ouest de la première parcelle à raison de 3000 à 5000 Fmg (Francs Malagasy) la charrette (RAVAOSOLO, 1996).

I.5.2.4 - La collecte des produits secondaires

Quant aux produits secondaires, ils facilitent la pratique de la médecine naturelle ou traditionnelle. Ce qui est le cas pour la grande majorité de la population de Beza Mahafaly où l'hôpital est très éloigné et est situé seulement à Betioky.

Il est à remarquer que les plantes forestières jouent un grand rôle dans cette médecine. Prenons le cas de *Cedrelopsis grevei* (Katrafay), il est utilisé de différentes façons : décoction, infusion, râpage, etc. et peut guérir plusieurs maladies. Le "Valiandro" n'est utilisé qu'en cas de sorcellerie ou contre le mauvais sort quelquefois pour le Paludisme.

En outre, la population riveraine cherche dans la forêt des produits comestibles comme le tamarin et le miel, le *Dioscorea sp* (Oviala) et le *Dolichos sp* (fangitsy). Les produits obtenus sont destinés à la fois à la consommation familiale et au commerce.

Les tamarins sont transformés en boissons alcooliques "Toaka gasy" (rhum traditionnel). La récolte des fruits assure le ravitaillement des marchands locaux et des autres villages. Cette exploitation en grande quantité pourrait entraîner la perturbation de la productivité de l'espèce et de l'écosystème.

Pour la recherche de miel, les ruches sont parfois cachées à l'intérieur des troncs d'arbre donc il faut les abattre pour soutirer du miel. Cette méthode diminue la densité et la multiplication des arbres.

La recherche de "fangitsy" et de "oviala" amène à creuser de larges trous d'une certaine profondeur. Elle peut entraîner le déracinement des arbres environnants et surtout détruire leur fragile régénération.

En parlant des animaux sauvages, la chasse dans la forêt diminue leurs nombres. Toutefois, une telle pratique tient une place importante dans la région de Beza Mahafaly.

I.6 - Perspectives d'avenir

Beza Mahafaly est un site de formation et d'application jouant un rôle important dans le développement du Sud de Madagascar. La création de projets participe au développement de la région et assure la protection de la réserve ainsi que les forêts environnantes. La recherche entreprise apporte des connaissances sur l'écosystème et ainsi pourrait contribuer à la gestion des ressources naturelles dans cette région.

En tout cas, la conservation de la diversité biologique est liée aux activités de développement local. Il en est de même pour la protection du Sud Malagasy qui est riche en espèces endémiques. Les activités à venir s'orientent d'abord sur l'amélioration du niveau de vie de la population riveraine.

Sur le plan social, il faudrait donner une formation et une éducation aux populations en matière de gestion technique des ressources naturelles, et celles dites administratives et financières accompagnées de suivi et évaluation.

Sur le plan économique, il est souhaitable de continuer la vaccination et les soins à apportés au cheptel bovin, ovin et caprin. En même temps, il faudrait améliorer le système d'irrigation et l'introduction d'une méthode culturale semblable à la pratique de l'agroforesterie.

En d'autres cas, plusieurs activités pourraient être envisagées afin d'augmenter les sources de revenus à travers la vulgarisation des cultures maraîchères en étroite collaboration avec les Services techniques concernés. L'introduction du système d'apiculture amélioré permettra également de diminuer les cueillettes dans l'Aire protégée. Un programme de formation sur la pisciculture et l'élevage à cycle court pourrait entrer également dans ce cadre.

Pour la conservation de la Réserve, une surveillance régulière pourrait diminuer la

pression. Elle conduit à une meilleure application du règlement au niveau du projet. De plus, une formation et une sensibilisation régulière conscientiseront les gens sur l'importance des ressources naturelles.

A part sa vocation comme centre de formation et de recherche pour les étudiants malgaches et étrangers, la particularité de la forêt attire beaucoup des touristes. L'arrivée des visiteurs pourrait faciliter le développement de la population sur le plan économique et social.

DEUXIEME PARTIE

II - METHODE DE TRAVAIL

En vue d'atteindre les objectifs visés, notre méthodologie de travail comprend des travaux préparatoires et des travaux sur terrain.

Au cours des travaux préparatoires, nous avons fait des études bibliographiques, la photo-interprétation et la cartographie.

Les travaux sur terrain en mois de Septembre et Octobre 1996 sont consacrés à la collecte des données. Pendant cette période nous avons effectué :

- la reconnaissance de l'espèce et de la zone d'étude
- l'inventaire et le choix de dispositif dans lequel on fait les relevés des paramètres sylvicoles et les relevés pédologiques.

Les données recueillies constituent des données de base qui sont traitées pour obtenir les résultats.

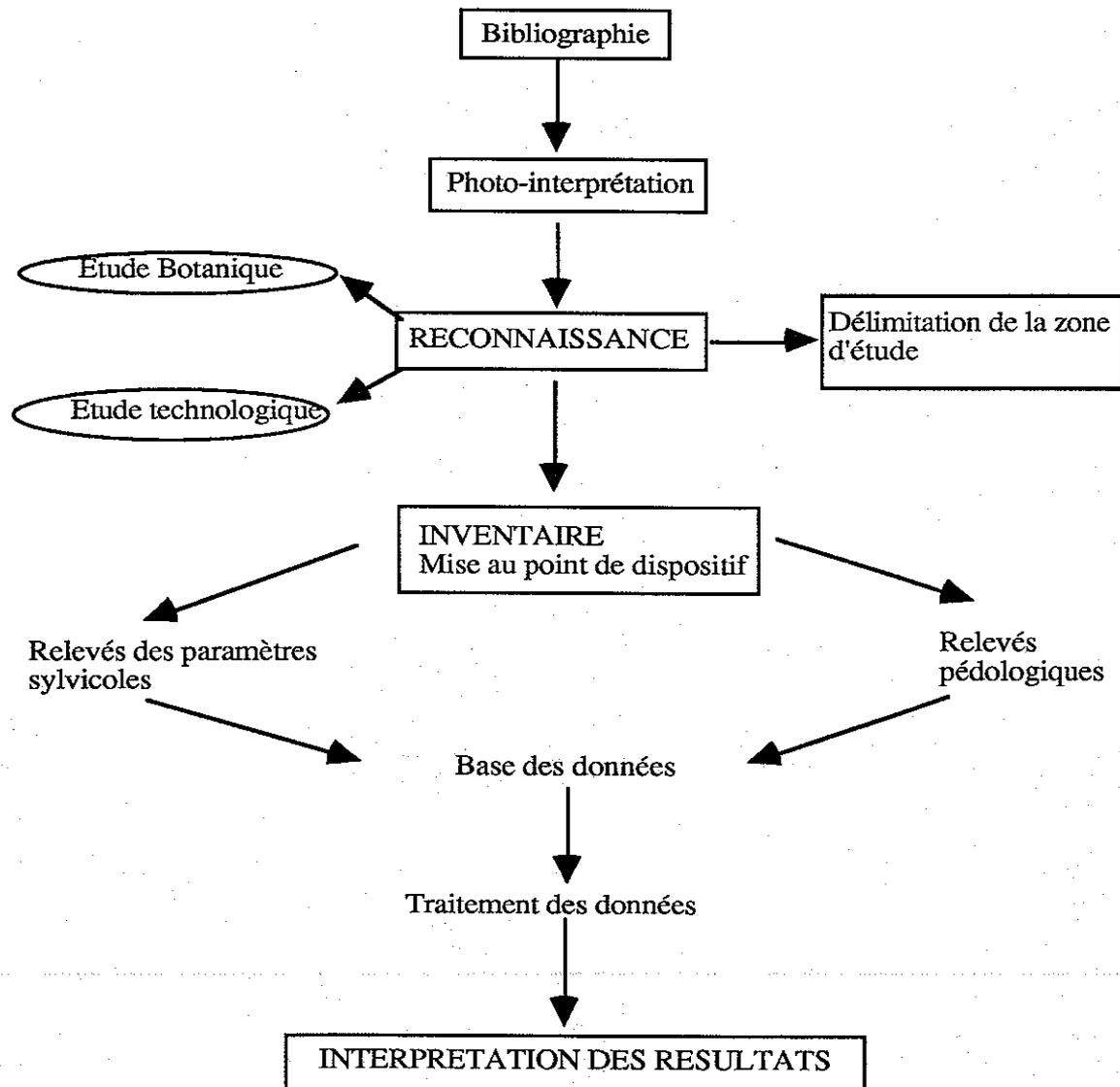


Figure 6 : Schéma de la méthodologie adoptée

II.1 - Bibliographie

Les études bibliographiques ont été effectuées auprès des différentes institutions, dans des centres de documentation à Antananarivo et dans la bibliothèque du projet à Beza Mahafaly. Elles permettent de collecter toutes les informations déjà disponibles sur l'espèce étudiée ainsi que sur la région d'étude. Aussi, les discussions avec les personnels responsables ont beaucoup aidé à la réalisation du travail.

II.2 - Photo-interprétation

Les photographies aériennes mises à notre disposition sont à moyenne échelle (1/40.000, prise de vue de FTM en 1992). Elles ne permettent pas de distinguer les différentes espèces existantes dans la Réserve. Toutefois, des études cartographiques ont donné des informations sur la détermination de la zone d'étude. Par la suite, une reconnaissance est nécessaire pour l'estimation visuelle de la surface d'étude.

II.3 - Description de l'espèce

Cette reconnaissance consiste à déterminer le type biologique de la plante. Puis, il faut faire les descriptions morphologique et botanique de l'espèce. Pour ce faire, il est nécessaire d'avoir des renseignements concernant les caractéristiques dendrologiques donc faire une appréciation sur l'aspect extérieur de l'arbre et les différents appareils végétatifs : tige, feuille, racine. Par la suite, nous allons essayer de décrire les appareils reproducteurs : fleurs, fruits et graines. Une étude sur la technologie du bois exige un travail au Laboratoire. Elle permet de déterminer les caractères mécaniques et physiques du bois. Et enfin l'importance de la biologie de la plante exige de voir les notions sur la phénologie.

II.3.1 - Les appareils végétatifs

II.3.1.1- Le port

L'observation sur le port consiste à apprécier les caractéristiques de l'écorce et du fût. En ce qui concerne le fût, il faut voir son trajet (droit, rectiligne et courbe etc.) et sa section (cylindrique, circulaire etc.). Et, le diamètre et la hauteur du fût peuvent indiquer la dimension et la taille de la plante.

Pour l'écorce, son observation se base sur l'appréciation de son aspect extérieur qui est déterminé par la présence ou l'absence de rhytidome. Sa couleur extérieure est caractérisée par l'observation visuelle. Une entaille droite au niveau de l'écorce permet de connaître son épaisseur. Enfin, il faut observer si l'espèce présente de l'exsudat comme de la résine ou du latex.

II.3.1.2 - La cime

Ici, il faut voir la forme du houppier et des branches. La disposition particulière des rameaux serait à mentionner ainsi que les caractéristiques du feuillage (densité, couleur). En plus, il est à déterminer la persistance ou la caducité des feuilles.

II.3.1.3 - Les feuilles

Les appréciations sont faites sur :

- la disposition des feuilles sur le rameau et sur la tige (opposées, alternes).
- les groupes de feuilles existantes (simples ou composées) et leurs caractéristiques
- le rachis
- la longueur et le diamètre du pétiole.
- la forme et le contour du limbe

Pour les feuilles composées, il faut mentionner le nombre de foliole, leur disposition ainsi que toutes ses particularités.

II.3.1.4 - L'enracinement

Ici, on s'intéresse sur le type d'enracinement existant. Et il faut voir les caractéristiques particulières comme contrefort ou racines échasses ou empatement.

II.3.2 - Les appareils reproducteurs

Notre descente sur terrain correspondait à la période de floraison et au début de la fructification de l'espèce. Après une observation sur les appareils végétatifs, il s'est avéré nécessaire de faire la description de la fleur et mise en exergue les différentes pièces florales.

II.3.2.1 - Fleurs

L'observation sur la fleur nécessite de connaître les sépales, les pétales, les organes mâles (androcée) et les organes femelles (gynécée). Après, il faut mesurer la dimension de chaque pièce florale, connaître la préfloraison de pétales et de sépales ainsi que les caractéristiques de l'étamine et de carpelle. Puis, on fait une appréciation sur la couleur dominante du périanthe.

L'étude sur les fleurs exige des matériels spécifiques dont nous avons à notre disposition :

- une loupe de poche pour l'examen sur terrain les détails sur ces différentes pièces florales : (étamine, carpelle, sépale et pétale).
- une loupe binoculaire pour l'observation au laboratoire de l'échantillon de fleur prélevé.
- une lame de rasoir pour la coupe longitudinale de la fleur.

Les informations recueillies par notre observation sont complétées par l'étude bibliographique et par la communication personnelle avec la population riveraine de la forêt.

II.3.2.2 - Fruits et graines

L'observation consiste à voir le type de fruit rencontré, sa dimension (longueur et largeur) sa couleur et son état en stade de maturité. On doit compter le nombre des graines par fruits.

Pour les graines, on essaye de savoir les caractéristiques du tégument, de l'albumen et de l'embryon.

II.3.2.3 - Phénologie de l'espèce

L'étude sur la phénologie de l'espèce concerne la feuillaison, floraison et la fructification. Elle permet d'avoir une idée sur la biologie de la plante.

II.3.2.4 - Technologie du bois

Un échantillon de billon de bois a été prélevé pour l'étude des qualités technologiques du bois. Cette étude technologique a été effectuée au laboratoire du D.R.F.P d'Ambatobe. Elle permet de donner une idée sur les qualités physiques et mécaniques du bois (Annexe 1).

II.4 - Sylviculture de *Quivisianthe papinae*

II.4.1 - Généralités

Après l'étude botanique de *Quivisianthe papinae*. La visite de reconnaissance permet de déterminer et délimiter la surface d'études qui sera constituée par les taches de peuplement de "Valiandro."

Pour avoir des informations sur les différentes caractéristiques biologiques et dendrométriques de l'essence étudiée, la démarche que nous avons choisie est l'inventaire des arbres et l'étude pédologique du sol. Cette méthodologie permet de faire une description de peuplement et d'avoir une idée sur les structures horizontale et verticale de la forêt étudiée. Aussi, elle pourrait sortir la structure spatiale du peuplement, et donner des indications sur la biomasse et sur le potentiel d'exploitabilité de la forêt.

Si on veut assurer la pérennité d'une espèce, une étude de la régénération naturelle sera sérieusement à effectuer pour connaître les différents critères d'installation à partir de l'observation et de la description. Enfin, une étude pédologique donne une idée sur l'exigence de l'espèce vis-à-vis du sol.

II.4.2 - Processus de la méthode de travail

Le processus de la méthodologie adoptée passe par plusieurs étapes. Elle est basée sur la méthode publiée par RAJOELISON en 1992. Après la mise au point du dispositif d'inventaire, la collecte des données comporte les relevés des différents paramètres sylvicoles et des relevés pédologiques. Les données obtenues sont traitées sur Ordinateur Macintosh.

II.4.2.1 - Etude de la végétation

Après la reconnaissance, il est constaté que le peuplement de *Quivisianthe papinae* se présente sous forme de tache et montre un aspect naturellement homogène.

II.4.2.1.1 - Unité d'échantillonnage

La méthode choisie pour la collecte des données est l'inventaire par échantillonnage aléatoire simple. Les dispositifs utilisés sont des placettes carrées de 20 m x 20 m. La placette constitue l'unité d'échantillonnage. Elle est divisée en 3 compartiments :

- Un compartiment A de surface 20 m x 20 m pour l'inventaire des tiges de diamètre supérieur à 15 cm ($d \geq 15$ cm).
- Un compartiment B de 10 m x 10 m est choisi au hasard à l'intérieur de A dans lequel on fait la mesure des tiges entre 5 cm et 15 cm de diamètre ($5 \text{ cm} \leq d < 15$ cm).
- Un compartiment C de 2,5 m x 2,5 m installé sur un coin du compartiment B: il est utilisé pour inventorier les jeunes bois entre 1 cm et 5 cm de diamètre ($1 \text{ cm} < d < 5$ cm).

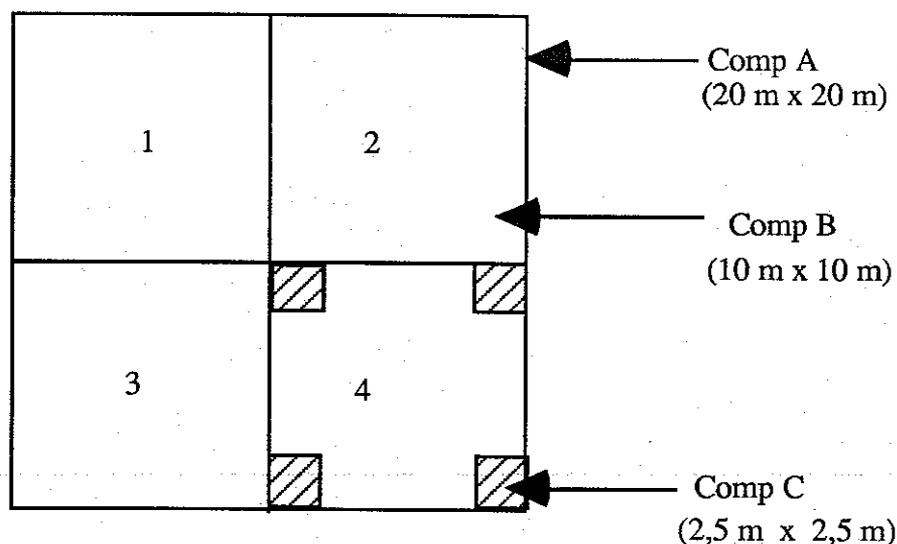


Figure 7 : Schématisation des placettes

II.4.2.1.2 - Dispositif d'échantillonnage

II.4.2.1.2.1 - Emplacement et répartition des placettes

Les placettes sont installées de façon aléatoire. L'inventaire se fait dans la partie où il y a des taches de peuplement de l'espèce étudiée.

Pour une analyse sylvicole, la surface optimale dans un type de forêt donnée est de 1 ha (RAJOELISON, 1990). Dans ce but, nous avons installé 25 placettes. Elles ont été réparties dans les trois zones sus-mentionnées.

Le nombre de placettes installées varie suivant la densité du peuplement estimée pendant la phase de reconnaissance dont :

- 10 placettes dans la 1 ère parcelle
- 8 placettes dans la zone hors Réserve Nord
- 7 placettes dans la zone hors Réserve Sud

II.4.2.1.2.2- Délimitation de la placette

Nous avons matérialisé par un jalon un point O quelconque choisi comme origine. De ce point nous avons pris une direction de 210 degrés N. L'installation de la placette carrée consiste à mesurer une distance de 20 m de chaque côté et de respecter l'angle de 90°. Le compartiment A est divisé en quatre compartiments B de surface de 10 m x 10 m. Et sur les 4 coins de compartiment B sont délimités des placettes carrées de 2,5 m x 2,5 m (Compartiment C). Chaque placette d'étude est repérée par des poteaux en bois portant le numéro de la placette et le numéro de la zone. Le compartiment B est marqué par des piquets non numérotés.

Par exemple 13 : placette n° 3 dans la première parcelle

II.4.2.1.3 - Récolte des données

II.4.2.1.3.1 - Les relevés pédologiques

La description des caractéristiques du sol est importante pour l'étude de la relation sol - végétation. Dans ce cas, trois fosses pédologiques sont installées dans la zone d'étude.

Elles ont chacune des dimensions de 1 m de long, 0,5 m de large jusqu'à 1 m de profondeur dont :- une fosse dans la première parcelle

- une autre fosse dans les zones hors Réserves au Nord
- une troisième dans les zones hors Réserves Sud.

Les observations des caractéristiques morphologiques du sol ont été effectuées sur terrain. Pour chaque horizon, les paramètres suivants ont été considérés:

- l'épaisseur
- la texture

- la structure
- la couleur
- la porosité
- la cohésion
- et l'enracinement

Sur les trois profils, des échantillons ont été prélevés pour l'analyse au laboratoire. Elle permet de voir les caractères physiques et chimiques du sol. Et nous avons travaillé au laboratoire de Département Agriculture de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques.

Les opérations suivantes ont été effectuées :

- analyse granulométrique par sédimentation et décantation successive
- analyse des éléments organiques (Annexe 2) :
 - * carbone organique par incinération de la matière organique et dosage du CO₂ dégagé
 - * azote total par la méthode de minéralisation par H₂SO₄ et dosage par soude titré
- mesure du pH par le pH-mètre .

Ces opérations sont nécessaires pour compléter la description sur place et pour avoir des idées sur les conditions dans lesquelles l'espèce étudiée se développe.

II.4.2.1.3.2 - Les relevés sylvicoles

Trois relevés différents sont effectués pour la récolte des données :

- Le premier relevé consiste à faire l'inventaire des diverses espèces présentes dans la placette. Dans ce cas, les trois compartiments A, B, et C sont considérés pour avoir une idée sur la structure de la forêt étudiée. De plus, on aimerait avoir des indications sur toutes les espèces vivant en association et en interaction avec l'espèce étudiée.

- Le deuxième relevé concerne notamment le "Valiandro". Il a pour objet de connaître le dynamisme de l'espèce. Pour ce faire, toutes les tiges du diamètre supérieur à 1 cm ont fait l'objet de l'inventaire sans tenir compte de la compartimentation.

Les paramètres à relever sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 3: Paramètres sylvicoles à relever

Compartiment	Seuil d'inventaire	Espèce	D _{1,30} (cm)	H _{tot} (m)	H _{fût} (m)	PHF
A	d ≥ 15 cm	X	X	X	X	X
B	5 cm ≤ d < 15 cm	X	X	X	X	X
C	1 cm < d < 5 cm	X	X	X		

- Le troisième relevé a été effectué pour établir le profil structural. Le profil structural peut être source d'information sur l'architecture de la forêt étudiée. Les paramètres à relever cités ci-dessus sont complétés par les coordonnées de l'arbre et les diamètres de houppier dans l'établissement de profil.

Les paramètres à relever sont :

- le nom de l'espèce
- le diamètre à 1,30 m du sol
- la hauteur totale notée H_{tot}
- la hauteur du fût ($H_{fût}$)
- l'index PHF (Annexe 5)
- les coordonnées de l'arbre
- et les diamètres de houppier

Les relevés pour le profil structural ont été effectués dans une placette rectangulaire de 5 m x 20m.

Trois placettes ont été installées dont :

- 1 placette dans la première parcelle;
- 1 placette dans les zones hors réserve nord
- 1 placette dans les zones hors réserve sud

En plus, des placettes carrées de 5 m x 5 m ont été installées afin d'avoir des idées sur la densité de la régénération et le dynamisme de *Quivisianthe papinae*. Pour réaliser cette étude, la partie Est de la première parcelle la plus proche de la rivière Sakamena a été choisie. C'est une partie de la forêt où on observe une abondance de la régénération naturelle

Les paramètres considérés sont :

- la hauteur
- l'état de vigueur de la régénération

II.4.3. - Moyens et matériels

Un guide a été mis à notre disposition pendant la réalisation des travaux sur terrain. Il nous a beaucoup aidé surtout sur la détermination des plantes.

Les matériels utilisés sont :

- des fiches de relevés (Annexes 3 et 4),
- des jalons pour délimiter les placettes,
- un ruban dendrométrique ou compas forestier pour mesurer le diamètre,
- un Haga pour mesurer la hauteur,
- une chevillère pour mesurer la distance,
- un clisimètre pour évaluer la pente,
- une boussole pour l'orientation et la délimitation de la placette,
- des rubans jaunes pour marquer les arbres déjà mesurés,
- angady pour installer les fosses pédologiques,
- une boîte de peinture rouge pour marquer les arbres,
- un ruban bleu pour marquer les arbres mesurés.

II.4.4 - Traitement des données

Les données collectées ont été saisies sur le tableur Excel 4 de l'ordinateur Macintosh SE. Les traitements et les analyses des données ont utilisé le Logiciel Excel 4 et Statview 2.

II.4.5 - Analyse des données

- L'analyse structurale étudie :

- la structure floristique
- la structure horizontale
- et la structure verticale des peuplements considérés.

II.4.5.1 - Structure floristique

La structure floristique étudie la composition et la richesse floristiques de peuplement.

Nous entendons par richesse floristique le nombre total d'espèces présentes sur une surface donnée, quelle que soit la taille des individus (FOURNIER et SASSON, 1983). Elle peut être déterminée à partir du nombre de familles botaniques rencontrées dans un peuplement étudié (RASON, 1995).

La diversité floristique renseigne sur la manière dont les espèces se répartissent entre les individus présents. Elle peut être déterminée par le coefficient de mélange et l'indice de SIMPSON.

Le coefficient de mélange a pour formule :

$$C M = \text{Nombre d'espèce} / \text{Nombre total des tiges recensées}$$

L'indice de SIMPSON est donné par :

$$D_s = 1 - \sum (n_i - N)^2$$

n_i : nombre d'individu de l'espèce i

N : nombre total des tiges

II.4.5.2 - Structure horizontale

a) L'abondance

L'abondance absolue ou densité, indique le nombre de tiges à l'hectare dans un peuplement.

Elle est exprimée en N/ha.

L'abondance relative donne le pourcentage de l'essence ou de type biologique par rapport au nombre total de tige.

$$A\% = \frac{N_i}{N} \times 100$$

N_i : Nombre total de tige et N : nombre d'individu d'espèce i

b) La dominance

La dominance exprime la surface terrière G d'un peuplement. Elle donne une idée sur le degré de remplissage de la forêt. Elle est donnée par la formule :

$$G = \sum g_i = \sum (\pi/4 \times d_i^2)$$

G (m^2 / ha)

d_i : diamètre à 1,30

g_i : surface terrière

c) Le volume

Le calcul de volume sur pied des arbres dans un peuplement est effectué à partir de la formule de DAWKINS adaptée aux forêts tropicales. Les volumes sont exprimés en m^3 /ha et donnés par la formule :

$$V = \sum v_i = \sum 0,53 \times \pi/4 \times d^2 \times h_i$$

v_i : volume de chaque tige

0,53 : coefficient de forme

g_i : surface terrière d'une tige

h_i : hauteur totale de la tige

Le volume pourrait donner une estimation de la biomasse et de potentiel exploitable du peuplement.

*La biomasse

Le volume biomasse est obtenu si on considère la hauteur totale dans la formule.

*La productivité :

La formule quantifie le potentiel exploitable en considérant la hauteur du fût.

d) Le coefficient d'élanement

Il est défini par le rapport h/d . C'est un indice pour évaluer la stabilité de peuplement. Selon OLDEMAN, (1972) si $h/d < 100$ le peuplement est stable. Il est instable dans le cas contraire.

Le coefficient d'élanement est calculé par la formule suivante :

$$C.E = h/d$$

où h : la hauteur totale (m) et d : diamètre à 1,30 du sol (cm)

f) Index PHF

Ce sont des paramètres qualitatifs donnant une idée sur la conformation de chaque tige.

Des chiffres 1 à 5 sont utilisés pour évaluer ces paramètres allant de bon à médiocre (BLASER, 1984) (Annexe 4).

Dans l'index, P indique la position de houppier, H la forme de houppier, F la qualité du fût.

g) La structure totale

La structure totale est la distribution du nombre d'arbres suivant les classes de diamètre de tous les types biologiques. Elle peut donner des renseignements sur le passé sylvicole, l'état actuel ainsi que l'évolution future du peuplement.

II.4.5.3 - Structure verticale

L'analyse verticale consiste à établir un profil structural. Elle permet de visualiser l'architecture, le recouvrement et le remplissage du type de forêt étudiée.

II.4.5.4 - Analyse des principales essences

L'analyse des principales essences vise à étudier la répartition, le comportement et le tempérament des principales essences. Sur cette analyse, la première démarche consiste à définir les principales essences. Elles pourraient être des espèces à valeur commerciale et de valeur utilitaire par la population locale.

L'étude serait axée sur la distribution spatiale, sur l'analyse horizontale et sur la structure de diamètre et de hauteur en vue d'étudier le tempérament.

II.4.5.5 - Analyse des jeunes bois

Les jeunes bois sont les tiges ayant de diamètre compris entre 1 cm à 5 cm. Ils sont inventoriés dans le compartiment C. Les tiges de cette dimension sont considérées comme ayant déjà été subies les concurrences intra et interspécifiques. De ce fait, elles ont plus de vigueur et pourraient constituer les arbres d'avenir du peuplement.

Les analyses à effectuer consistent à voir les différentes espèces existantes, leur abondance dans le peuplement et la distribution spatiale.

TROISIEME PARTIE

III - RESULTATS

III.1 - DESCRIPTION DE "*Quivisianthe papinae*"

III.1.1 - Aire de répartition

La limite d'extension de l'aire naturelle de genre *Quivisianthe* n'est pas clairement connue. Mais d'après les herbiers du D.R.F.P (Direction de Recherche Forestière et Piscicole) à Ambatobe et ceux du C.N.R.T.(Centre National de Recherche Tsimbazaza), ce genre endémique malgache se rencontre dans les différents types des forêts existants à Madagascar. La distribution géographique de l'espèce *papinae* s'étend spécialement dans les régions du Sud et Sud Ouest (Figure 8).

D'après CAPURON (1957), cette espèce serait extrêmement abondante dans les forêts de la région d'Ankaraobato (Morondava).

Une seconde espèce connue sous le nom de "Saniramboanjo "existe dans l'Est de l'Ile.

III.1.2 - Nom vernaculaire

Le nom et l'appellation de l'espèce sont très variables suivant la localité et les groupes ethniques. Elle est connue sous le nom "Valiandro" dans cette région. D'après les herbiers du D.R.F.P Ambatobe et ceux du C.N.R.T.(Centre National de Recherche Tsimbazaza), la nomenclature varie de région en région (Tableau 4).

Tableau 4 : Noms vernaculaires de *Quivisianthe papinae* selon les régions à Madagascar

Noms vernaculaires	Ethnies	Régions
Sano, Beoditra	Bara	Ihosy
Hompy, Sary hompy	Sakalava	Ankazoabo, Antsalova, Ampanihy, Betioky, Jakora, Morondava, Maintirano, Malaimbandy, Miandrivazo, Mahabo, Manja
Valiandro	Antandroy, Antanosy, Mahafaly	Tolagnaro, Sakaraha, Tsihombe, Ambovombe,

Source : Les herbiers du D.R.F.P Ambatobe et du C.N.R.T Tsimbazaza

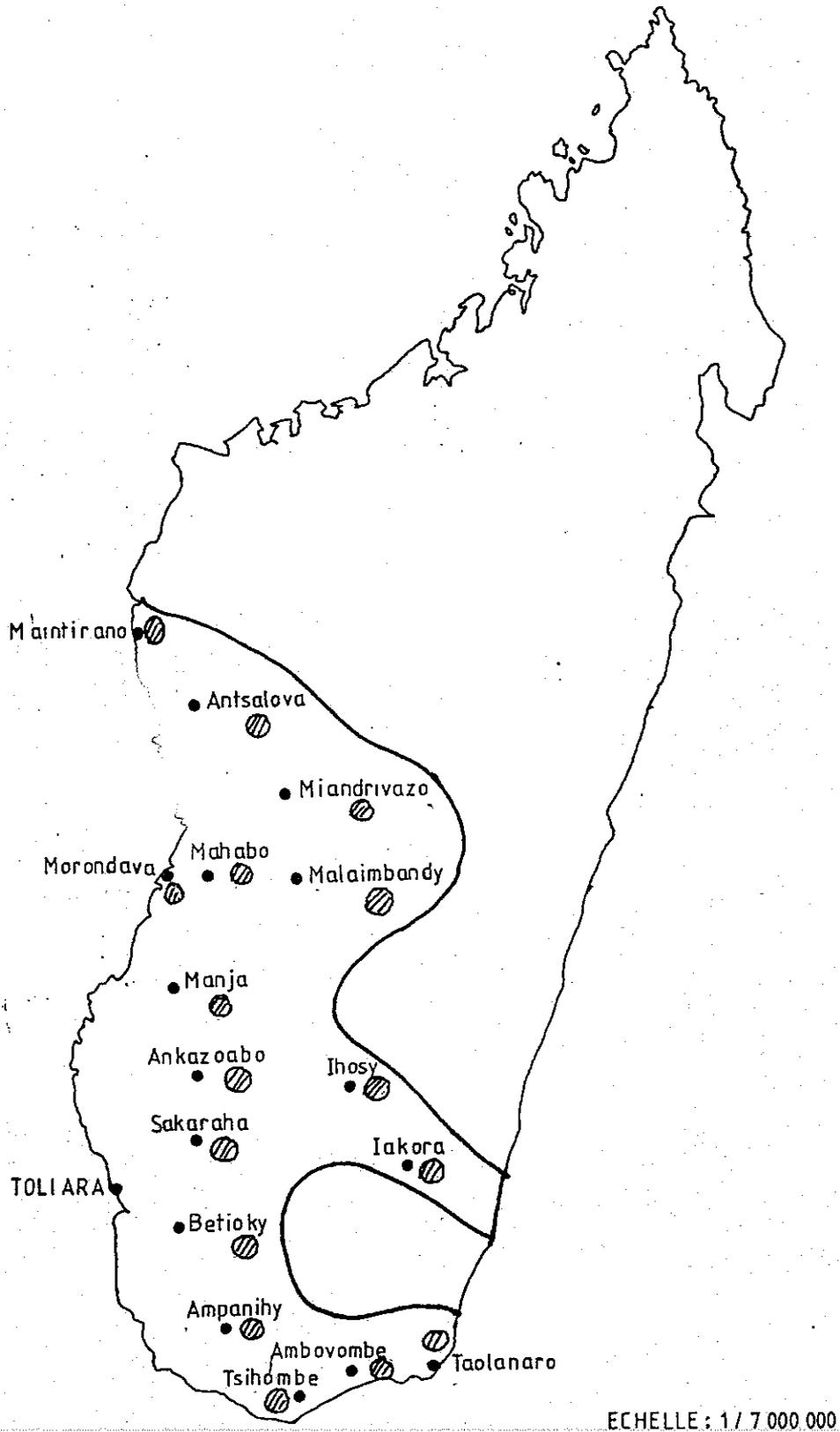


Figure 8 : Aire de répartition de *Quivisianthe papinae*
 (Source : Herbiers du D.R.F.P et du C.N.R.T Tsimbazaza)

III.1.3 - Position systématique de l'espèce

L'espèce *Quivisianthe papinae* est appelée dans le passé *Lepidotrichilia convalariaedora* (Bn) Leroy.

Tableau 5 : Classification systématique de l'espèce

REGNE :	Végétal
Embranchement :	Phanérogames
Sous- Embranchement :	Angiospermes
Classe :	Dicotylédones
Sous- classe :	Dialypétales superovariés
Ordre :	Térébentales
Famille :	MELIACEAE
Genre :	<i>Quivisianthe</i>
Espèce :	<i>papinae</i>

III.1.4 - Morphologie et botanique de l'espèce

III.1.4.1 - Le port

Le "Vallandro" est un grand arbre pouvant atteindre 20 m à 25 m de hauteur avec un diamètre variant de 45 cm à 50 cm suivant la station. Cette espèce fait partie de la strate supérieure de la forêt galerie de la première parcelle. Son fût est élancé et cylindrique parfois bosselé. D'après les observations sur terrain à Beza Mahafaly, le fût constitue presque la moitié de la hauteur totale de l'individu (Source : observation pendant l'inventaire). Elle a une croissance monocaule comme la plupart des essences appartenant à la famille des Meliaceae. Le houppier est allongé-étalé présentant des rameaux ultimes dressés. Le feuillage reste toujours vert pendant toute l'année. L'arbre âgé présente à sa base un empatement de taille variable.

III.1.4.2 - L'écorce

L'écorce est lisse et ayant de couleur gris foncée. Elle a une épaisseur d'environ 1 cm à l'état adulte et un peu plus fine pour la jeune tige. Aussi, elle présente des lenticelles bien visibles.

III.1.4.3 - La racine

L'enracinement est de type pivotant. D'après, les observations sur terrain, la longueur de la racine est égale à la hauteur de la partie superficielle de l'arbre (observation sur des jeunes plants sauvages). Cette caractéristique facilite l'absorption de l'eau en profondeur, vu le climat de la région.

III.1.4.4 - Les feuilles

Les feuilles sont composées, alternes et imparipennées. Parfois elles sont groupées à l'extrémité des rameaux. Les jeunes pousses de couleur vert clair sont devenues vert foncé en maturité. Une feuille des jeunes plantules porte 13 jusqu'à 25 folioles. Tandis que celle des grands arbres de 7 à 11 cm de long, compte de 9 à 13 folioles sessiles.

Ces folioles sont disposées en opposition sur l'axe principale de la feuille. La figure 9 présente le rameau florifère montrant l'aspect de la feuille de *Quivisianthe papinae*.

a) La foliole

Le limbe de la foliole est elliptique et asymétrique. Il peut mesurer de 20 mm x 10 mm à 40 x 15 mm. Le bord est entier, le sommet est arrondi et est légèrement rétu. La base cunéiforme est asymétrique. Chaque foliole possède des nervures latérales finement marginales (ABRAHAM et SCHROFF, 1991).

b) Le pétiole

Par définition, le pétiole est la partie inférieure de l'axe principale de la feuille qui est dépourvue de foliole. Dans ce cas, le pétiole est légèrement renflé à la base. Il mesure 30 mm à 40 mm de longueur et 1 mm de diamètre.

III.1.4.5. - La fleur

Ce sont des fleurs de petite taille et disposées en grappe lâches dressées. Elles sont de couleur blanche et quelquefois jaunâtre. Chacune est hermaphrodite c'est - à - dire composée de calice et de corolle. Il est à noter l'absence de bractée et de bractéole.

La coupe longitudinale d'une fleur de *Quivisianthe papinae* montre les détails sur les différentes pièces florales.(Figure 10).

Le calice

De couleur verte, le calice est formé de 5 sépales soudés et à préfloraison valvaire. Toutes les pièces se touchent sans se recouvrir. Les sépales sont courts et cupuliformes (sous forme d'une coupe).

La corolle

La corolle pubescente de couleur blanche est constituée de 5 sépales valvaires indupliqués. Le pétale a une longueur cinq fois plus grande que le sépale. Il mesure 5 mm de longueur et 2 mm de largeur.

L'androcée

Les 5 étamines soudés en tube staminal constituent l'androcée. Les anthères sont libres et introrsées. Ils sont fixés à leur base et tournés vers l'intérieur de la corolle. Une fente de déhiscence longitudinale se présente sur chaque loge de l'anthère pour faciliter la sortie des grains de pollen au stade de maturité.(Figure 11).

Le gynécée

Le pistil est représenté par une petite pièce verte. Le style pubescent se termine par un stigmate de couleur verte.

L'ovaire supère est formé de 3 loges carpellaires ayant chacun deux ovules à placentation axile.

A partir de cette description cette espèce a pour formule florale :

$$(5S)+5P+(5Et)+(3C)$$

S : Sépale

P : Pétale

Et : Etamine

C : Carpelle

Le diagramme floral est présenté par la Figure 12

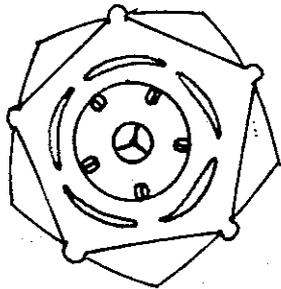


Figure 12 : Diagramme floral (x10)

III.1.4.6 - Le fruit (Figure 13)

Le fruit est une capsule qui s'ouvre par 3 fentes longitudinales. Un fruit mûr a une dimension de 15 mm à 20 mm sur 5 mm à 8 mm (C.F.P.F., 1991). Il possède un pédoncule et présente une forme pyramidale allongée. Aussi, notons l'aspect trigone et apiculé. Il est loculicide et contient 2 graines par loge (CAPURON, 1957). Lors de notre séjours à Beza Mahafaly, il n'y a que des fruits jeunes qui ne sont pas encore arrivé au stade de maturité.

III.1.4.7 - Les graines (Figure 14)

Selon C.F.P.F. de Morondava en 1991, les graines de cette espèce possèdent des ailes supérieures. Mais, aucune information concernant la durée de vie et les autres caractéristiques des graines (tégument, albumen, embryon) a été obtenue.

III.1.4.8 - Essai de germination des graines

L'essai de germination des graines et les connaissances des conditions assurant la régénération artificielle et la plantation s'avèrent intéressants. Mais faute de graines disponibles et de temps, nous n'avons pas pu le faire.

Dans la région de Morondava, les fruits sont mûrs lorsqu'ils tirent au brun et deviennent partiellement déhiscent. La récolte doit se faire avant la déhiscence de capsules mûres de fin Octobre en mi-Décembre. Les graines peuvent être semées immédiatement après la récolte (C.F.P.F., 1991).

Un séchage au soleil facilite l'ouverture des capsules. Et on peut récupérer les graines après le tamisage. Une recherche sur la durée de vie de l'embryon et sur les conditions de stockage des graines est souhaitable.

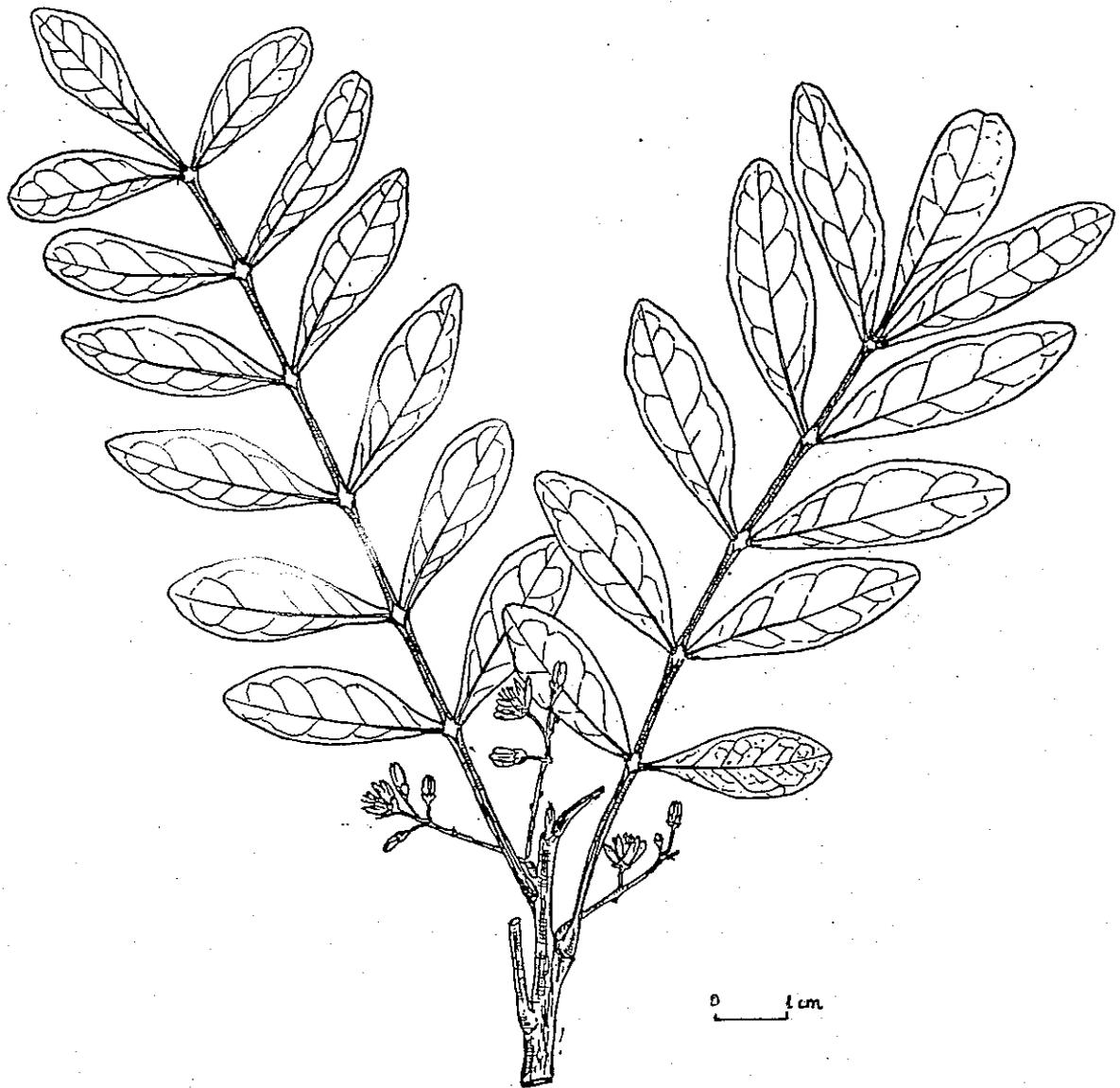


Figure 9 : Rameau florifère (gra. nat.)

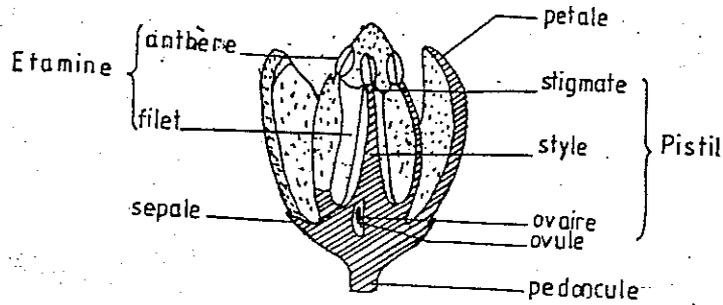


Figure 10: Coupe longitudinale d'une fleur (x10)



Figure 11: Etamine (x10)

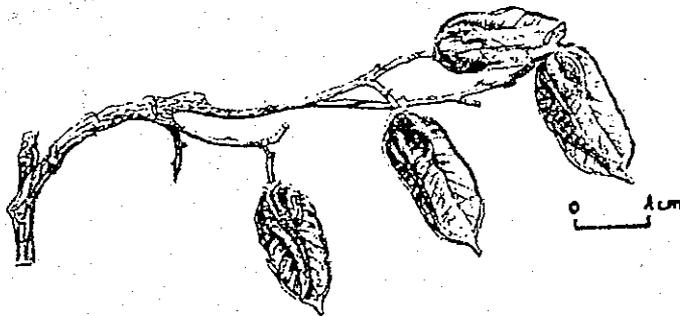


Figure 13: Fruit (gra.nat.)



Figure 14: Graine ailée (gra.nat.)



III.1.5 - Phénologie de la plante

III.1.5.1 - La feuillaison

A Beza Mahafaly, les entretiens avec les riverains de la forêt affirment que cette essence reste toujours verte pendant toute l'année. Les vieilles feuilles ne tombent qu'après le développement des jeunes pour leur relève. Cette période se produit à la fin de la floraison.

III.1.5.2 - La floraison

La floraison est annuelle. Dans la réserve spéciale de Beza Mahafaly, elle s'étale du mois de Juillet en Novembre (RATSIRARSON, 1996). Cette année, celle-ci s'est arrêté au mois d'Octobre. Notre descente sur terrain se coïncide à cette période. Ce qui nous a permis de faire la description de la fleur. (§ III.1.4.5). Selon le C.F.P.F-Morondava, la floraison de "Valiandro" pourrait débuter en mi-Septembre.

Concernant la pollinisation, *Quivisianthe papinae* fait partie des arbres émergents. En effet, le vent joue un rôle important sur ce phénomène. L'emplacement de stigmaté en dessous des anthères facilite la fécondation. Une fleur s'épanouit après 2 jours mais un arbre peut porter des fleurs pendant un mois. Et il est avancé aussi que les Apidae assurent la pollinisation (RATSIRARSON, 1996).

III.1.5.3 - La fructification

A Beza Mahafaly, la fructification de *Quivisianthe papinae* est annuelle. Le suivi de développement de la fleur en fruit nécessite beaucoup de temps pour qu'on puisse faire une observation continue sur des fleurs individualisées et marquées.

Cette année, la période de fructification pour le peuplement de Beza Mahafaly a débuté au mois d'Octobre. Elle s'étend de Septembre en Décembre pour le peuplement de la région de Morondava. Ce phénomène passe très rapide donc il faut observer attentivement les semenciers. (C.F.P.F.,1991).

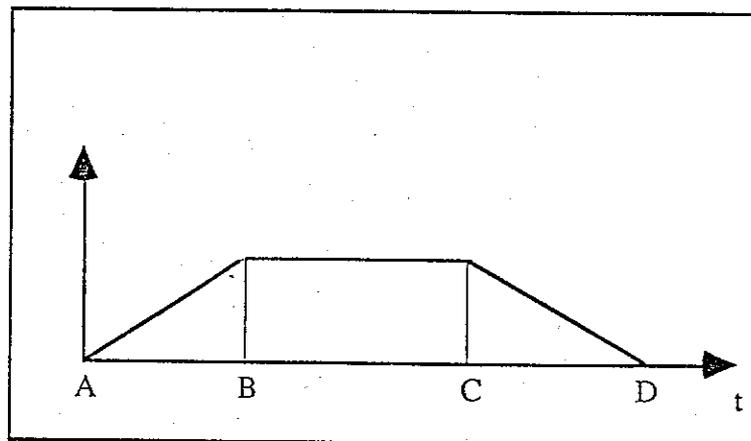
III.1.5.4 - Synthèse

Même si les informations sont incomplètes, nous allons essayer de faire la synthèse et expliquer graphiquement le phénomène de la phénologie de l'espèce Beza Mahafaly et dans la région de Morondava.(Tableau 6).

Tableau 6 : Phénologie de *Quivisianthe papinae*

Mois	Lieu	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Feuillaison	Beza Mahafaly	■												
	Morondava	■												
Floraison	Beza Mahafaly							■						
	Morondava									■				
Fructification	Beza Mahafaly										■			
	Morondava										■			

Le tableau 8 donne la période de l'année correspondant au phénomène de cycle de végétation de *Quivisianthe papinae* à Beza Mahafaly et à Morondava. Cependant, il est à noter que les périodes ne sont pas valables pour tous les peuplements. La variation peut survenir d'une région à une autre selon les caractéristiques des peuplements et la région où ils se développent (RANDRIANTSIZAFY, 1995).



t : temps

Figure 15 : Explication de polygone de tableau n°11

Par exemple pour le cas de la floraison :

- L'instant A correspond au début de la floraison où il n'y a que quelques individus en fleurs.
- La période B à C : la plupart des individus fleurissent
- D représente la fin de la floraison. Tous les peuplements ne présentent plus de fleur.

Le rectangle continue montre que le phénomène considéré est aussi continu. Lorsqu'il y a le polygone, cela indique que le phénomène est discontinu.

A noter que les temps indiqués ne sont pas bien précis. Il est déjà mentionné que la durée de cycle de végétation est très variable même au niveau d'un peuplement.

III.1.6 - Etude technologique de l'espèce

III.1.6.1 - Le bois

Le *Quivisianthe papinae* possède un bois parfait et un aubier bien différencié. Le bois parfait se colore en beige brunâtre légèrement violacé au moment de l'abattage. Il devient un peu plus foncé après le séchage. Il est très dur et présente des grains grossiers (THIEL, 1975). L'aubier prend une teinte rosâtre et est moins épais que le bois parfait.

Les sujets jeunes présentent un bois de couleur plus claire que les vieux sujets.

III.1.6.2 - Les caractéristiques physiques et mécaniques

III.1.5.2.1- Les caractères physiques

Les essais de qualification physique et mécanique du *Quivisianthe papinae* ont été effectués au laboratoire de Technologie du bois au D.R.F.P./FOFIFA à Ambatobe. Des échantillons ont été prélevés pour ce faire.

Les résultats des essais effectués auparavant ont permis de faire une comparaison des caractéristiques à 12% d'humidité. On n'a pas remarqué beaucoup de différence par rapport aux études antérieures.

Tableau 7: Caractères physiques de *Quivisianthe papinae*

Caractéristiques	Aubier	Coeur	Catégories du bois
Densité D ₁₂	0,900	0,985	lourd
Dureté N	7,60	12	dur
Hygroscopicité d	0,0031	0,0038	moyenne
Rétractabilité volumétrique totale	17,33	15,03	fort retrait
Rétractabilité tangentielle	9,92	9,43	moyenne à forte
Rétractabilité radiale	5,87	5,26	moyenne à forte
Coefficient de retraction volumétrique v%	0,64	0,60	nerveux
point de saturation de fibre	27	25,1	moyenne

Source : D.R.F.P./ FOFIFA Ambatobe

D'après le tableau 7, le "Valiandro" est classé parmi les bois lourds. La densité de bois à l'état sec à l'air (humidité 12% de moyenne) est égale à 0,92. Elle avoisine la limite supérieure de la catégorie de bois lourd. La différence de la densité du bois parfait et celle de l'aubier est faible. Cette différence peut imputer sur la duramenisation dont le bois parfait a été le siège.

La dureté du bois parfait de *Quivisianthe papinae* est nettement plus élevée que celle de l'aubier, respectivement, de 12,0 et de 7,6. Le premier est très dur par rapport à la dureté de l'aubier.

Du point de vue rétractabilité et nervosité, le bois parfait et l'aubier se comportent de la

même façon. Le "Valiandro" possède un bois à rétractabilité forte et nerveuse.

Le point de saturation est sensiblement égal pour les deux types du bois. Ce point de saturation indique que le bois diminue de volume quand son humidité est relativement faible et proche de l'état sec à l'air.

En conclusion, le bois de *Quivisianthe papinae* est un bois lourd et dur, à fort retrait et à nervosité élevée.

III.1.6.2.2 - Les caractères mécaniques

Tableau 8: Caractères mécaniques de *Quivisianthe papinae*

		Aubier	Bois parfait	Catégories de bois	
Cohésion axiale	Compression	Résistance C kgf/cm ²	701,6	759,1	normal
	Flexion statique	F	2034,6	2277,3	normal
		Côte F/100 D	22,60	23,11	moyenne
		Module d'élasticité apparente E 10 ⁻³	214,60	277,080	élastique (normal)
	Choc	Résistance K	0,55	0,67	moyenne
		Côte K/D ²	0,68	0,70	cassant

Source : D.R.F.P./FOFIFA Ambatobe

Le "Valiandro" possède un bois avec une résistance à la compression et à la flexion élevée. Il fait partie de la catégorie de bois fort et également élastique. En plus, on peut retenir qu'il est moyennement résistant au choc et à la flexion.

III.1.6.3 - Les qualités technologiques

Les différentes qualités technologiques ci-après sont appréciées d'après les résultats et les comportements du bois lors des opérations de transformation et de séchage.

Le bois se comporte facilement à l'usinage aussi bien avec des outils manuels qu'avec les machines à bois.

Son sciage est facile de même que le rabotage.

Le séchage du bois nécessite un temps assez long et on pourra présager que le bois aura des gerces et/ ou des fentes légères.

Du point de vue durabilité naturelle, les essais mycologiques effectués au laboratoire ont montré que le "Hompy" résiste très bien aux attaques de champignon (THIEL, 1975).

III.1.7 - Les utilisations de bois

III.1.7.1 - Utilisations traditionnelles

A Beza Mahafaly, les gens n'ont pas traditionnellement l'habitude d'utiliser cette espèce pour la construction de leurs habitats du fait qu'elle est utilisée pour les traitements des maladies. Les habitants préfèrent plutôt construire leurs habitations avec d'autres essences comme le Katrafay (*Cedrelopsis grevei*), le Hazomalany (*Hernandia voyroni*) qu'avec cette espèce.

Toutefois, *Quivisianthe papinae* est utilisé comme pieux de case et pour la charpente. Les bois ronds bien droits entre 10 à 18 cm sont utilisés pour la fabrication de timon pour la charrette.

III.1.7.2 - Utilisations rationnelles

Les qualités technologiques de bois : dur, lourd, élastique et à forte résistance au choc et à la flexion permettent de déterminer ses diverses possibilités d'utilisation aussi bien pour le bois parfait que pour l'aubier.

C'est un bois de charpente lourde et de menuiserie. L'aubier facilement périssable doit être réservé pour la menuiserie intérieure. Le bois parfait est utilisé à l'extérieur, aussi bien dans l'eau ou au contact du sol. Avec sa hauteur et son diamètre relativement moyens, le "Valiandro" pourra être employé comme pilotis et poteaux. Ses qualités techniques confirment son utilisation pour le charonnage.

Dans l'usage quotidien, il pourra servir à la fabrication de charbon et de bois de chauffage.

III.1.7.3 - Autres possibilités d'utilisations

A part le bois, *Quivisianthe papinae* présente une certaine utilisation. Il peut être utilisée dans la pharmacopée traditionnelle. La tige pourrait soigner et traiter le Paludisme. (RALANTONIRINA, 1993).

D'après la culture de la région, le "Valiandro" est réputé efficace pour se protéger contre le mauvais sort par exemple "mosavy" ou sorcellerie. Par contre, les sorciers utilisent cette essence pour atténuer les effets des amulettes.

Dans d'autre cas, la fumée de bois brûlé sert pour éloigner les mauvais sort.

Dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, cette espèce joue un rôle important dans

la biodiversité et son maintien. Cette plante endémique malgache constitue une des nourritures des lémuriens, Maky (*Lemur catta*) et Sifaka (*Propithecus verreauxi*) dans la première parcelle. Ils apprécient beaucoup les jeunes feuilles, les fleurs, et les fruits.

III 2 - Caractéristiques de la zone d'étude

III.2.1 - Délimitation de la zone d'étude

Après la reconnaissance, il est constaté que le peuplement de *Quivisianthe papinae* ne se présente que sous forme de tache montrant un aspect naturellement homogène. Il ne se rencontre que dans la forêt galerie.

La zone d'étude se délimite donc sur cette dernière. Nous avons travaillé dans une zone protégée et dans une zone exploitée pour qu'on puisse faire une comparaison des résultats sur les potentiels d'exploitabilité de l'espèce dans deux conditions différentes.

Dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, la zone d'étude comprend :

- la première parcelle de la Réserve
- les deux zones Hors Réserve situées au Nord et au Sud de la première parcelle.

Après la visite de reconnaissance, il est constaté qu'il y a une différence sur l'aspect de peuplement de *Quivisianthe papinae* dans la forêt située au Nord et au Sud de la première parcelle. C'est pourquoi, ces deux zones Hors Réserves ont été considérées comme deux parcelles différentes. Cette distinction permettrait de faire la comparaison de la potentialité de l'espèce étudiée dans des forêts à accès libre. Elle permettrait aussi de connaître les diverses espèces associées avec le "Valiandro" dans cette condition.

III.2.2- Les sols de la forêt

Les caractéristiques du sol ont une relation avec la végétation qui pousse sur place. Dans ce but, trois fosses pédologiques ont été creusées dans chaque parcelle et installées sur une distance approximativement égale par rapport à l'éloignement de la berge. A noter que ces trois profils sont installés sur une topographie à pente relativement faible (< 2%). Une description morphologique de chaque profil a été effectuée sur le lieu.

III.2.2.1 - Morphologie du profil

Profil n°1 (dans la première parcelle)

Cette fosse est installée dans un peuplement de "*Quivisianthe papinae*" de grandes dimensions et de *Tamarindus indica* associée avec *Euphorbia* et quelques arbustes. Il y a des parties de sous bois où l'on rencontre des plantes herbacées.

- Une couche de litière de 1 à 4 cm est constituée principalement par des feuilles sèches et des débris végétaux.

- Un horizon gris, à texture limono-argileuse présente une cohésion moyenne à forte d'une épaisseur de 5 à 30 cm. C'est un horizon à porosité moyenne et bien exploré par les racines. Sa structure est continue à éclat voire polyédrique émoussé. Il existe des éléments grumeleux.

- Un horizon brun gris argilo-sableux d'épaisseur 30 à 40 cm. Sa forte cohésion donne la porosité moyenne à faible. A cet effet, cet horizon est non exploité par les racines. La structure présente une apparence continue à éclat voire polyédrique émoussé.

Profil n°2 (partie Nord de la réserve)

Il a été fait dans un peuplement à côté d'un Kily à gros diamètre et un grand arbre de Valiandro situé à l'ouest du profil 1.

- La litière est pratiquement faible. Les deux couches supérieures sont décrites comme suit :

- Une couche de 0 à 30 cm, de couleur gris clair, à texture sablo-limoneuse. La structure apparaît polyédrique dont on observe quelquefois des éléments grumeleux. Il est à noter l'existence des mottes à structure continue. Sa cohésion est moyenne. La porosité est bonne.

- Ensuite, un horizon jaune brunâtre qui n'est pénétrable que par des grosses racines, d'une épaisseur de 30 à 70 cm. Sa texture est sableuse. Sa cohésion moyenne à l'état frais et est devenue forte, à l'état sec. La porosité varie de moyenne à forte.

Profil n°3 (partie Sud de la Réserve)

Ce profil est installé de façon à connaître s'il y a différence de morphologie du sol dans la partie Sud de la Réserve et celle du Nord. Nous avons choisi cet endroit à l'intérieur du peuplement de jeune Valiandro. Le profil 3 n'a pas de caractéristiques très différenciées du profil n°1 hormis que l'épaisseur de chaque couche justifie l'évolution du sol.

Ce profil est caractérisé par :

- Une couche de litière de 1 à 5 cm d'épaisseur en voie de décomposition montre une couleur noire. Elle est aussi formée par des feuilles sèches d'arbres et de débris végétaux.

- Un horizon gris ayant une épaisseur de 5 à 25 cm, de texture limono-argileuse présente une cohésion moyenne. Ce type de couche est pratiquement bien exploré par les racines. On rencontre quelquefois des éléments grumeleux. Sa structure varie de continue à continue à éclat, voire polyédrique émoussée.

- Et un horizon brun gris à texture argilo-sableuse, d'épaisseur de 25 à 40 cm, manifeste une cohésion forte et rend difficile la pénétration des racines. La porosité est moyenne à faible. Elle montre la même structure que la couche précédente.

III.2.2.2 - Caractères physiques et chimiques du sol

Les analyses granulométriques et chimiques sur les deux horizons supérieurs étaient faites au laboratoire du Département Agriculture de l'école.

III.2.2.2.1 - Caractères physiques

La granulométrie conditionne la perméabilité, l'aération et le potentiel capillaire du sol. Aussi, elle a une importance particulière sur l'écologie du sol. Le tableau 9 ci-après nous donne le résumé de résultats de l'analyse granulométrique sur les deux couches supérieures des trois profils étudiés.

Tableau 9: Résultats de l'analyse granulométrique

	Particules Horizon	Argile (%)	Limon (%)	Sable (%)
Parcelle I	A	25	35	36
	AB	30	32	35
Hors Parcelle Nord	A	17,5	20	63,5
	AB	12	16,5	70
Hors Parcelle Sud	A	20	23	49,5
	AB	27,5	33	37,5

D'après le diagramme de texture (Annexe 6) et le résultat présenté dans le tableau 9, les trois profils ont de classe texturale variant d'un endroit à un autre.

- Les deux couches du sol de la première parcelle montrent une forte proportion en limon et argile. Donc, on la classe parmi le sol à texture limono-argileuse. L'abondance en argile favorise la rétention en eau du sol. Cela permet donc le bon développement de la végétation à la surface du sol surtout la régénération naturelle.

- Pour la partie hors Réserve Nord de la Réserve, nous remarquons la prédominance de sable (63,5%). Donc, on peut en déduire que le sol a une texture sableuse. Cette forte quantité pourrait être dû à l'origine alluviale des dépôts alluvionnaires et à la roche mère. Le sable située à la surface du sol constitue un récepteur de la forte intensité de chaleur et favorise aussi la perméabilité du sol.

- Dans la partie Sud de la Réserve, les deux couches du sol montrent une texture différenciée. L'horizon supérieur a une texture limono-sableuse tandis que le deuxième horizon appartient à la classe texturale limono-argileuse. Le peuplement de cette zone pousse très bien à cause de cette structure équilibrée. Comme dans la première parcelle la présence de l'argile retient l'eau dans le sol.

L'abondance de sable en surface facilite la perméabilité du sol en surface tandis que la présence de l'argile sur l'horizon en profondeur facilite la rétention d'eau. D'où cette partie Sud de la parcelle 1 montre une végétation bien étalée.

III.2.2.2.2 - Caractères chimiques

Les résultats de l'analyse chimique sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 10 : Résultats de l'analyse du sol sur les composants organiques et le pH

	C‰	N‰	C/N	M.O ‰	pH Eau	pH KCl
Parcelle I	17,94	1,77	10,12	32,65	6,2	5,2
	18,33	1,80	10,21	33,36	6,1	5
Hors parcelle Nord	17,94	1,77	10,12	32,65	6,3	5,3
	18,72	1,83	10,25	34,07	6,1	5,1
Hors parcelle Sud	17,16	1,72	9,98	31,23	6,4	5,4
	17,94	1,77	10,12	32,65	6,3	5,3

En prenant comme référence l'interprétation dans le Mémento de l'Agronome et d'après le tableau de résultats, les caractéristiques des échantillons du sol sont les suivants:

- Le taux en matières organiques est relativement forte. Sur les trois profils étudiés, il prend la valeur comprise entre 31,23 ‰ et 34,07 ‰. Ce résultat nous semble-t-il dû au fait que les sols étudiés sont tous situés au bord de la rivière Sakamena. Ainsi, le type de forêt y existant présente des espèces à feuilles persistantes et des espèces caducifoliées. Ce qui permet d'avoir de matériel végétal mort (feuilles et branches). De plus, l'abondance de Kily fournit beaucoup de matières organiques dont la plus grande partie de la litière sont constituées par des feuilles sèches de cette espèce.

La petite différence du taux de matière organique sur les trois endroits étudiés pourrait être due à la composition relative des espèces et l'apparition des nouvelles espèces.

De même que pour la teneur en carbone, le taux en carbone pour les trois profils prend une valeur variant de 17,16‰ à 18,72‰. Ce qui permettrait de dire que ce type de sol a une forte teneur en carbone. L'explication de ce fait est la même que celle de la matière organique puisque le carbone constitue le principal composé organique provenant de matériel mort.

Le taux d'azote reflète l'importance de la minéralisation du sol par les micro-organismes. Dans ce cas, l'ensemble des trois parcelles a une quantité d'azote compris entre 1,72 ‰ et 1,83 ‰. Cette proportion montre que ce type de sol est très riche en cet élément. Ce qui supposerait que l'activité des micro-organismes y serait plus intense. L'hypothèse est renforcé que la station de prélèvement de l'échantillon est la zone la plus humide de cette région. A cet effet, les plantes disposent la quantité d'eau utile et ont le bon développement des racines. Les activités racinaires favorisent le développement des micro-organismes.

Du point de vue physiologie végétale, l'azote tient une place importante à la croissance de l'arbre. Il entre en jeu dans l'activité méristématique et participe à la synthèse de protéine.

En ce qui concerne le rapport C/N, les échantillons prélevés ont le rapport C/N plus proche des valeurs normales (C/N situé entre 8 et 12 est considéré comme normale). Ce résultat traduisait une bonne décomposition des matières organiques. La température élevée durant la saison sèche (27°C en moyenne) accélère et favorise ce phénomène.

- Le pH dépend du taux de saturation du complexe absorbant. Dans ce cas, le pH varie de 6,1 à 6,4. Cette valeur est une moyenne correspondant au type de sol faiblement acide.

A titre de remarque, il est à retenir que l'acidité de ce type de sol diminue en descendant en profondeur.

III.2.3 - Structure du peuplement

L'analyse structurale permettrait de faire la comparaison des peuplements dans les trois zones étudiées. Les comparaisons ont été portées essentiellement sur les jeunes bois et les grands arbres du compartiment A et du compartiment B.

III.2.3.1 - Structure floristique

III.2.3.1.1.- Liste floristique

La liste des espèces floristiques rencontrées dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly est présentée dans l'annexe 7.

III.2.3.1.2 - Richesse floristique

Le tableau ci-après nous renseigne la richesse floristique c'est-à-dire le nombre de famille et des espèces rencontrées dans la zone d'étude.

Tableau 11 : Nombre d'espèces et de familles dans chaque forêt étudiée

Zone	Nombre de Famille	% de Famille	Nombre d'espèces	% des espèces
Parcelle 1	16	32,65	33	33,33
Hors Parcelle Nord	18	36,73	39	39,39
Hors Parcelle Sud	15	30,61	27	27,27
Total	49	100	99	100

Le tableau montre que :

- dans l'ensemble de la forêt étudiée, le peuplement de la zone Hors Parcelle Nord présente le nombre de familles et d'espèces les plus élevées. Il y a 18 de famille et 39 espèces.

- Pour la partie Hors réserve Sud et la première parcelle, ces deux zones ont une composition floristique plus proche. Sur toutes les familles existantes, 32,65% seulement se rencontrent dans la première parcelle avec 33 espèces. De même pour la zone hors parcelle Sud, elle ne présente que 15 familles et 27 espèces répertoriées.

Cette différence de composition floristique pourrait être attribuée à la qualité du sol. Il y a quelques espèces qui s'adaptent facilement au type du sol plus sableux. Donc, la partie hors Réserve Nord a beaucoup plus d'espèces. Elle peut être aussi le résultat de la concurrence entre les espèces et ceux qui ont plus de vigueur résistent. Autrement dit, comme la zone hors parcelle Nord est une forêt exploitée, l'abondance des espèces pourrait être justifiée par l'installation des nouvelles espèces dans les trouées de l'exploitation. Ce qui permet de confirmer la dynamique de peuplement. Donc, la fermeture de la canopée est reconstituée assez facilement après la perturbation.

Cependant, la plupart des espèces rencontrées sur les trois peuplements appartiennent à des mêmes familles. Et toutes les familles présentées sont des familles autochtones.

A partir de ce résultat, on peut dire que *Quivisianthe papinae* sélectionne les différentes espèces associées avec elle.

III.2.3.1.2 - Diversité floristique

Le tableau suivant montre le coefficient de mélange traduisant la diversité floristique dans chaque endroit étudié.

Tableau 12 : Distribution de coefficient de mélange dans les 3 parcelles d'études

Zones	Coefficient de mélange
Parcelle 1	1/12
Hors parcelle Nord	1/7
Hors parcelle Sud	1/8

D'après le tableau, la première parcelle possède un coefficient de mélange de 1/12. Elle a la valeur la plus petite contre le 1/7 et 1/8 de deux zones hors réserves. Ce qui permettrait de dire que cette parcelle a une faible diversité floristique par rapport aux deux autres zones. Le peuplement a tendance à être homogène puisqu'il aurait forte concurrence entre les espèces. A cet effet, les espèces qui ont plus de vigueur sont bien développées. Elles éliminent certaines espèces.

Les parties hors parcelles Nord et Sud montrent une grande diversité floristique c'est-à-dire que la forêt a tendance à être plurispécifique. Comme précédemment cette différence peut être attribuée à la perturbation des zones hors Réserves. Des nouvelles espèces pourraient s'installer dans les trouées laissées par l'exploitation. Dans certains cas, cet écart de proportion en nombre d'espèces pourrait être due à la différence de la qualité du sol. Ainsi, les forêts non protégées ont une plus grande diversité floristique que celles protégées.

III.2.3.3 - Structure horizontale

III.2.3.3.1 - Abondance

Le tableau 13 nous renseigne sur l'abondance en N/ha des parcelles inventoriées.

Tableau 13 : Nombre de tiges à l'hectare par parcelle et par compartiment

Compartiment	Seuil de diamètre	Abondance (N/ha)		
		Parcelle 1	Hors Parcelle Nord	Hors Parcelle Sud
A	$d \geq 15$ cm	248	275	336
B	$5 \leq d < 15$ cm	1560	812	943
TOTAL		1808	1087	1279

Il ressort de ce tableau que :

- Dans les trois zones étudiées, le nombre de tiges varie d'une forêt à une autre. Ces valeurs sont respectivement de 1808 N/ha ; 1087N/ha et 1279 N/ha correspondant à la première parcelle, à la zone hors parcelle Nord et la partie hors parcelle Sud.

Ces densités sont élevées et ont de valeurs plus proches de celles de forêts denses humides. Ce qui peut être expliqué par le fait que l'étude a été effectuée sur la forêt ripicole dont la canopée peut atteindre jusqu'à 25 m de hauteur avec des tiges de gros diamètre.

- Le peuplement de la zone Hors parcelle Sud possède une abondance jusqu'à 336 N/ha. Et on note la présence de quelques pieds de grandes dimensions dans le peuplement de cette partie. Une certaine quantité de bois serait disponible pour la future exploitation. Les jeunes tiges du compartiment B sont prêtes à reconstituer la forêt après l'exploitation.

- La première parcelle dispose beaucoup plus de tiges entre 5 et 15 cm de diamètre. La protection de cette parcelle par la présence de fil barbelé favorise le développement des jeunes tiges. Au niveau du compartiment A, la parcelle 1 ne possède que 248 N/ ha.

III.2.3.3.2 - Dominance

Le tableau 14 suivant montre les dominances calculées dans chaque parcelle d'études.

Tableau 14 : Dominance calculée dans les trois forêts étudiées

Compartiment	Seuil	Dominance (m^2/ha)		
		Parcelle 1	Hors Parcelle Nord	Hors Parcelle Sud
A	$d \geq 15$ cm	14,78	15,25	18,15
B	$5 \text{ cm} \leq d < 15$ cm	7,15	3,20	3,20
TOTAL		21,93	18,45	21,35

Il ressort de ce tableau que :

Dans les compartiments A et B, les surfaces terrières pour les zones étudiées varient de 18,45 à 21,93 m²/ha. Elles ont pour valeur respectivement de 21,93 m²/ha, 18,45 m²/ha et 21,35 m²/ha dans la première parcelle, la partie Hors Réserve Nord et la partie Hors Réserve Sud. La première parcelle et la partie Sud de la zone exploitée ont des valeurs proches. Cette tendance pourrait être expliquée par la similarité de la structure des peuplements étudiés.

La zone Hors parcelle Sud présente des pieds de *Tamarindus indica* et de *Acacia rouverimae* de gros diamètres. C'est pourquoi les arbres occupent beaucoup la surface horizontale. Ce qui reflète sur le volume exploitable dans cette zone. Alors que la parcelle 1 de la réserve montre une proportion plus élevée de jeune bois en stade de croissance.

III.2.3.3.3 - Volume

Le volume constitue un point important du point de vue économique. Nous avons considéré le volume fût et le volume biomasse qui seront des valeurs intéressantes surtout pour l'aménagement. Le tableau 15 présente la potentialité exploitable du peuplement étudié à Beza Mahafaly.

Tableau 15 : Volume en m³/ha par compartiment et par parcelle

	Seuil (cm)	Parcelle 1	Hors Parcelle Nord	Hors Parcelle Sud
A	d ≥ 15 cm	109,96	106,95	126,95
B	5 ≤ d < 15 cm	35,09	14,07	12,60
TOTAL		145,05	121,02	139,55

Il apparaît que :

- le potentiel exploitable des forêts inventoriées varie de 121,02 à 145,05 m³/ha.
- la parcelle 1 possède la productivité la plus élevée (145,05 m³/ha) par rapport aux deux zones hors réserves. Ceci nous paraît normal par le fait qu'il est interdit de faire l'exploitation à l'intérieur de la réserve. Ce fait favorise le développement des arbres en hauteur et en diamètre. Même les jeunes bois en stade de croissance (5 à 15 cm de diamètre) pourraient produire une quantité de bois jusqu'à 35,09 m³/ha.

Le peuplement de la zone hors parcelle Sud a une productivité de 126,95 m³/ha dans le compartiment A. Une certaine quantité de produits paraît intéressant à exploiter. Mais, l'amélioration de la régénération serait souhaitable après l'exploitation.

La partie Hors parcelle Nord comprend un volume de bois égal à 106,95 m³/ha dans le compartiment A. Ce volume est considérable. Mais des interventions sylvicoles sont nécessaires pour avoir un bon peuplement qui pourrait donner une quantité de bois importante.

II.2.3.3.4 Diamètres et hauteurs moyens

Le tableau ci-dessous ressort la différence entre la hauteur moyenne et le diamètre moyen des arbres.

Tableau 16 : Diamètres et hauteurs moyens par compartiment par parcelle d'étude

Parcelle	Parcelle I		Hors Parcelle Nord		Hors Parcelle Sud	
Compartiment	D moy	H moy	D moy	H moy	D moy	H moy
A	25,16	13,77	23,9	12,4	23,93	12,66
B	7,27	8,34	6,8	7,5	6,43	6,79

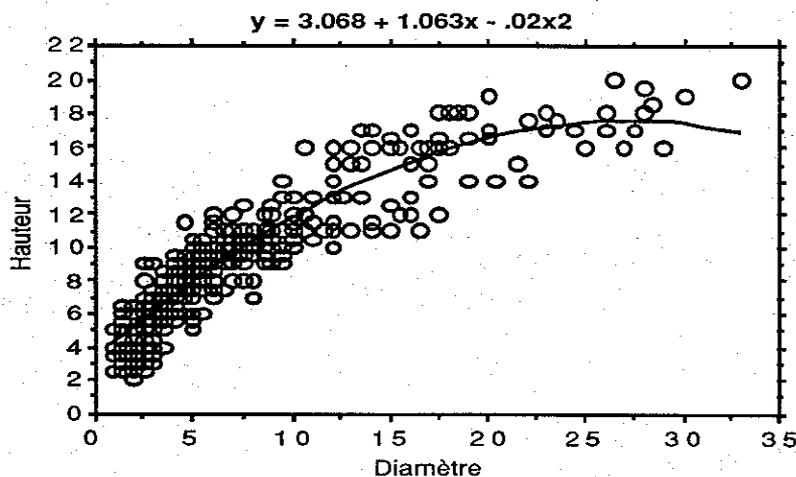
Le tableau 16 prouve que la différence entre le diamètre moyen et la hauteur moyenne des arbres inventoriés ne se présente pas de façon notable. En moyenne, les arbres du compartiment A possèdent un diamètre moyen de 25,16 cm pour la première parcelle, 23,9 cm pour la partie hors parcelle Nord de la Réserve et de 23,93 m pour celle du Sud. De même pour la hauteur moyenne, elle varie de 13,77 m à 12,40 m.

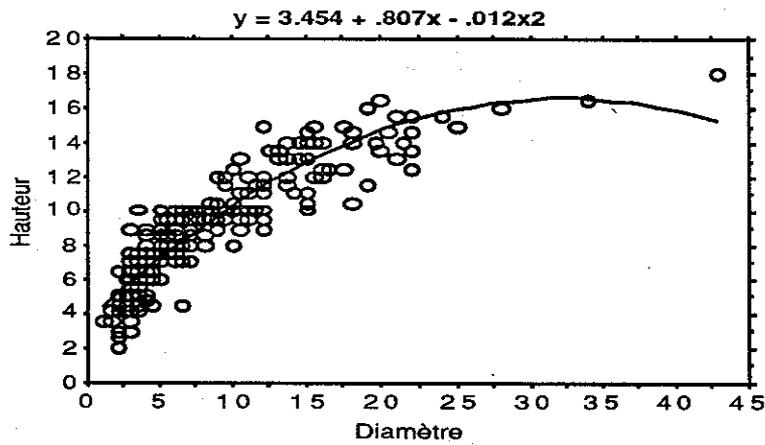
De par ces résultats, on note que le peuplement de "Valiandro" a une tendance à la monostratification.

III.2.3.3.5 -Relation hauteur-diamètre

La figure 16 présente graphiquement la relation hauteur-diamètre du peuplement dans la parcelle 1 de la Réserve spéciale de Beza Mahafaly et ses environs immédiats.

a)





c)

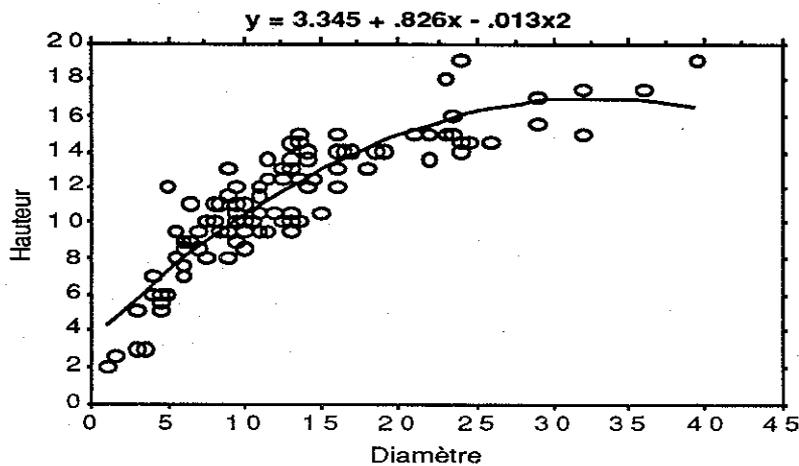


Figure 16 : Relation hauteur diamètre des peuplements dans les parcelles de forêts étudiées

- a) Parcelle 1
- b) Hors Parcelle Nord
- c) Hors Parcelle Sud

La figure 17 montre que la régression polynomiale de la relation hauteur diamètre présente une corrélation positive. Les deux paramètres dendrométriques sont fortement corrélés. Ce qui signifie que l'augmentation en diamètre d'un arbre est proportionnelle à sa croissance en hauteur.

La comparaison de ces trois courbes montre qu'elles ont même allure. Cette tendance est à attribuer à la qualité du sol qui est la même. En effet, les zones étudiées se trouvent dans la forêt galerie.

Le coefficient de corrélation entre la hauteur et le diamètre dans les trois parcelles est donné dans le tableau n°17.

Tableau 17: Coefficient de corrélation hauteur diamètre

	r	r ²
Parcelle I	0,92	0,86
HPN	0,92	0,85
HPS	0,90	0,81

Il apparaît dans ce tableau que pour tous les peuplement dans le trois zone étudiées, les coefficients de corrélation r entre le diamètre et la hauteur des arbres sont élevés. Ce qui confirme la forte corrélation entre ces deux paramètres dendrométriques. Il semble que les arbres ont une croissance favorisée par la qualité du sol (présence de dépôt alluvionnaire) et par l'humidité due à la proximité de la rivière

III.2.3.4 - Structure verticale

Les profils structuraux représentés par les figures 5, 6 et 7 montrent la structure verticale de la forêt dans les trois zones étudiées.

Les tiges de diamètre > 5 cm sont considérées dans le but d'avoir une idée sur les caractéristiques morphologiques de chaque type de forêt.

Les trois parcelles comportent chacun deux strates bien distinctes. Le niveau supérieur de la canopée est constitué par le "Kily" et le "Valiandro". La plupart des espèces ont leurs feuillages persistants.

La structure de peuplement présenté dans le profil ne montre pas une différence notable. Les trois peuplements ont une voûte supérieure autour de 15 à 20 m, et présentent le bon étalement de *Tamarindus indica*.

Les deux parcelles Hors réserve Nord et Sud ont tendance à avoir la même structure.

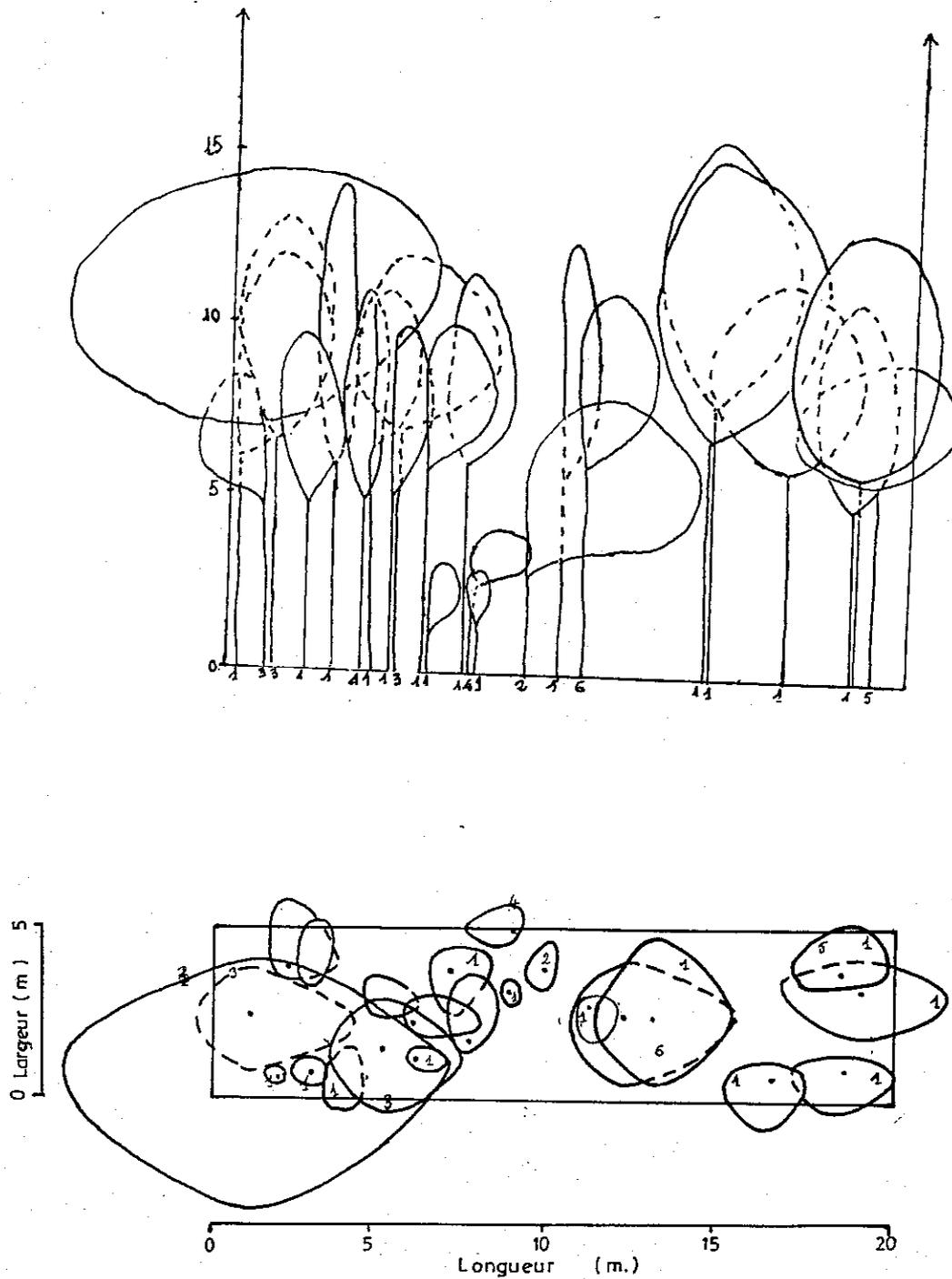


Figure 17: Profil structural de peuplement de la Parcelle 1

- 1- Valiandro (*Quivisianthe papinae*) 2- Hazombalala (*Suregada sp*) 3- Kily (*Tamarindus indica*) - 4- Filofilo (*Azima tetracantha*) 5 - Akaly (*Crateva excelsa*)
6 - Fandriandambo (*Physena madagascariensis*)

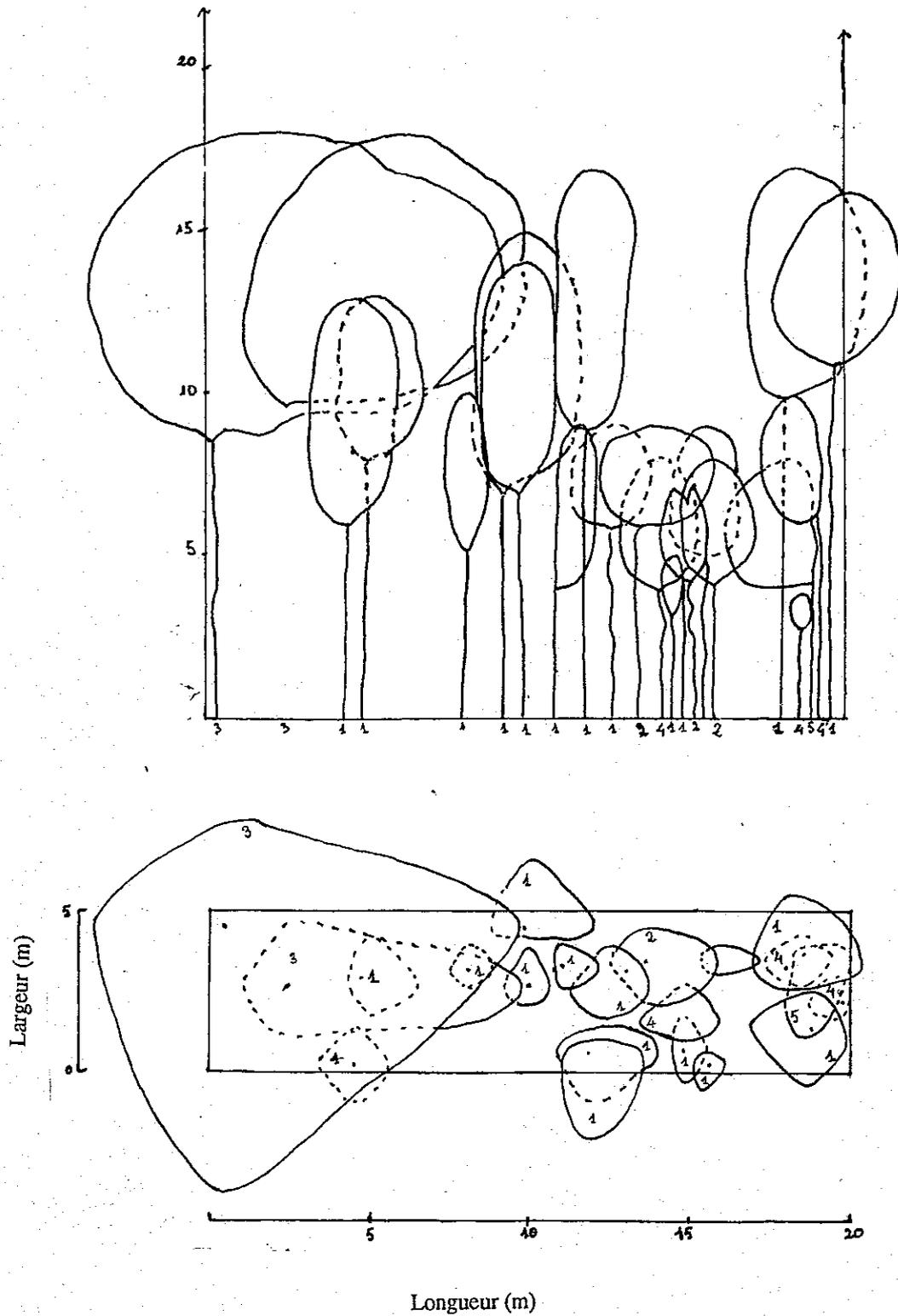


Figure 18 : Profil structural de la zone Hors parcelle Nord

1- Valiandro (*Quivisianthe papinae*) 2- Hazombalala (*Suregada sp*) 3- Kily (*Tamarindus indica*) 4- Lamotimboay (*Xerompis sp.*) 5- Katrafay (*Cedrelopsis grevei*) 6- Akaly (*Crateva excelsa*)

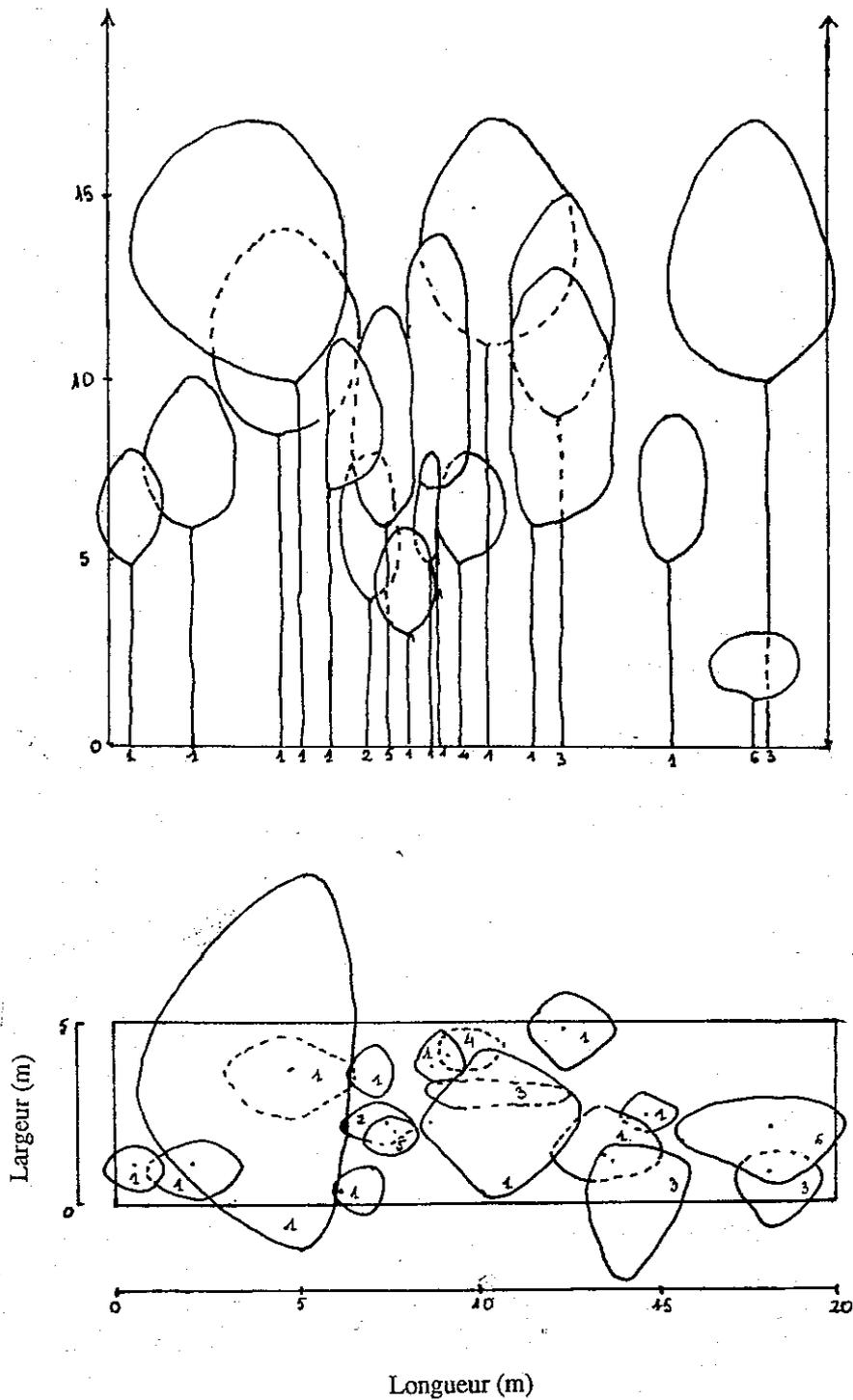


Figure 19 : Profil structural de la zone Hors Parcelle Sud

- 1 - Valiandro (*Quivisianthe papinae*) 2 - Bakoa (*Strychnos madagascariensis*) 3 - Kily (*Tamarindus indica*) 4 - Filofilo (*Azima tetraacantha*) 5 - Katrafay (*Cedrelopsis grevei*) 6 - Tsikidrakitse (*Grewia lavanalensis*)

III.2.3.5 - Structure totale

La structure totale d'un peuplement est donnée par le nombre de tiges par classe de diamètre à une amplitude de 5 cm. La figure 16 présente les structures totales à partir de 1 cm de diamètre pour les trois types de peuplement inventoriés. (cf tableau Annexe 8).

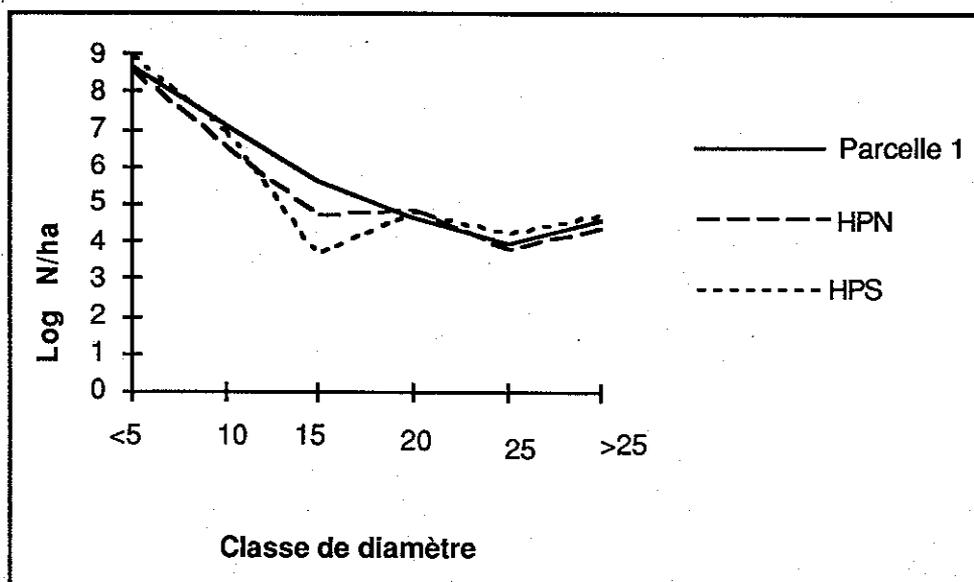


Figure 20: Nombre des tiges par hectare par classe de diamètre

Les trois courbes présentent relativement la même allure. Elles montrent une distribution exponentielle négative.

Dans l'ensemble, on remarque l'importance des effectifs des jeunes bois de diamètres entre 5 et 10 cm. Ces effectifs diminuent d'une classe de diamètre à une autre classe supérieure. Ce qui permet de dire que les jeunes tiges ont subi une concurrence entre individus et entre espèces pour avoir la taille supérieure. Autrement dit les petites tiges occupent plus de place dans l'espace. La plupart des tiges de taille moyenne et de gros diamètre sont déjà prélevés et utilisés par les habitants aux alentours de la forêt pour leurs besoins en bois.

Pour la première parcelle et dans le cas de "Kily" notamment, beaucoup de grosses tiges pourrissent sur place et constituent des chablis. Ce phénomène diminue la densité des arbres de gros diamètre.

III.2.3.6 - Les principales essences

L'objectif se converge à l'étude de la répartition, du comportement des principales essences lesquelles sont les essences les plus utilisées par la population locale. A la suite des entretiens faits avec la population riveraine de la forêt, on peut affirmer que *Cedrelopsis grevei*, *Grewia grevei*, *Grewia leucophylla*, *Stadmania oppositifolia* sont les principales essences associées au Valiandro. Cette étude consiste donc à connaître le tempérament des principales essences à travers la structure de diamètre et de la hauteur.

Structure de diamètre des principales essences

Tableau 18: Distribution de tiges par classe de diamètre des principales essences dans les 3 zones étudiées

	classe de diamètre (cm)	<5	[5-10[[10-15[[15-20[[20-25[>25	Total
Parcelle 1	<i>Cedrelopsis grevei</i>	120	20	0	0	0	0	140
	<i>Grewia leucophylla</i>	133	40	10	3	0	0	180
	<i>Quivisianthe papinae</i>	490	520	130	75	35	33	1283
HPN	<i>Cedrelopsis grevei</i>	14	0	0	0	0	0	14
	<i>Grewia grevei</i>	343	0	0	0	0	0	343
	<i>Grewia leucophylla</i>	114	29	0	7	4	0	154
	<i>Quivisianthe papinae</i>	286	71	25	36	21	29	468
	<i>Stadmania oppositifolia</i>	171	14	0	0	0	0	186
HPS	<i>Grewia grevei</i>	0	50	0	0	0	0	50
	<i>Grewia leucophylla</i>	100	38	0	0	0	0	138
	<i>Quivisianthe papinae</i>	263	216	66	69	28	9	650

Il apparaît dans ce tableau que :

- Dans les trois zones étudiées, les tiges de grand diamètre sont constituées notamment par *Quivisianthe papinae*. Les autres espèces associées sont des jeunes tiges de 5 cm à 10 cm de diamètre. Ce qui permettrait de dire que les grosses tiges des essences principales sont déjà exploitées.

Par ailleurs, on pourrait avancer que les essences principales associées avec *Quivisianthe papinae* n'arrivent pas à atteindre de gros diamètre. Cela pourrait être expliqué par sa nécessité et son importance dans la vie quotidienne de la population locale, ou encore la concurrence en éléments nutritifs et la sélection naturelle des espèces organisent une structure de peuplement. De ce fait, les principales essences sont constituées par des espèces à tempérament sciaphile et restent toujours à l'ombre de *Quivisianthe papinae*.

Dans la première parcelle, les principales essences qui cohabitent avec *Quivisianthe papinae* sont constituées par les jeunes tiges et la régénération naturelle de *Grewia leucophylla* et de *Cedrelopsis grevei*. Ces espèces fournissent des perches pour les bois d'énergie et de bois de construction.

L'étude de peuplement de la partie Nord de la Réserve montre que l'espèce étudiée se développent avec d'autres espèces dont *Grewia grevei* et *Stadmania oppositifolia*. Ce sont aussi des jeunes bois de 5 à 10 cm de diamètre qui restent. Les quelques pieds de *Grewia leucophylla* ont de diamètre entre 15 cm à 25 cm.

La zone Hors parcelle Sud présente aussi les mêmes espèces. Ce sont aussi des petites tiges qui sont collectées pour l'utilisation quotidienne comme manche d'outil et pilon, etc.

Structure de hauteur des principales essences par espèce

Tableau 19 : Distribution de tiges par classe de hauteur des principales essences dans les zones étudiées

		classe de hauteur (m)	<5	[5-10[[10-15[≥15	Total
parcelle I	<i>Cedrelopsis grevei</i>		120	20	0	0	140
	<i>Grewia leucophylla</i>		80	40	13	0	180
	<i>Quivisianthe papinae</i>		200	570	423	90	1283
Hors Parcelle Nord	<i>Cedrelopsis grevei</i>		0	14	0	0	14
	<i>Grewia grevei</i>		343	0	0	0	343
	<i>Grewia leucophylla</i>		114	32	7	0	154
	<i>Quivisianthe papinae</i>		300	57	79	32	468
	<i>Stadmania oppositifolia</i>		171	14	0	0	186
Hors Parcelle	<i>Grewia grevei</i>		0	50	0	0	50
	<i>Grewia leucophylla</i>		100	38	0	0	138
Sud	<i>Quivisianthe papinae</i>		200	225	197	28	650

La hauteur de la canopée dépasse 15 m et *Quivisianthe papinae* atteint souvent la strate supérieure. Les sujets âgés ont une hauteur pouvant dépasser 15 m et peuvent atteindre jusqu'à 20 m. La plupart des essences principales comme *Grewia grevei* et *Grewia leucophylla* sont en stade de croissance. Leur hauteur varie de 5 m à 10 m.

III.2.3.7 - Etude des jeunes bois

Les résultats de l'étude des jeunes tiges inventoriées dans le compartiment C sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Paramètres calculés sur les jeunes bois

	Parcelle 1	Hors Parcelle nord	Hors Parcelle Sud
Nombre d'espèces	29	34	22
N/ha	5800	3850	7714
D _{moy} (cm)	1,98	2,20	2,18
H _{moy} (m)	2,40	2,50	2,21

Il ressort de ce tableau que:

- le nombre d'espèces des jeunes tiges varie de 22 à 34 pour l'ensemble de la forêt.

La zone Hors Parcelle Nord dispose de jeunes tiges composées par plusieurs espèces (34 espèces) mais, avec une densité la plus faible. La partie Sud de la Réserve présente une abondance de jeunes bois plus élevée avec 7714 N/ha. Par contre, elle a le plus petit nombre d'espèces (22 espèces). Enfin, la première parcelle, par sa protection montre une abondance

des jeunes bois et un nombre d'espèces plus élevé aussi. Ces valeurs pourraient refléter la potentialité de développement des jeunes tiges dans des conditions relativement favorables.

- Aucune différence n'est remarquable au niveau du diamètre moyen et de la hauteur moyenne. Donc, on pourrait dire qu'en général les jeunes tiges sont en même stade de croissance.

Il paraît que la qualité du sol a une grande influence sur le développement des jeunes tiges. La partie hors réserve Nord présente un sol à texture sableuse qui est très sensible à la chaleur. De ce fait, la régénération a une difficulté pour se développer. Par contre, le sol de la partie hors réserve Sud, plus proche de la rivière Sakamena bénéficie d'une humidité permanente qui favorise le développement des jeunes tiges en croissance.

III.3 - Sylviculture de *Quivisianthe papinae*

III.3.1 - Les caractéristiques dendrométriques de l'espèce

Le tableau suivant montre les caractéristiques dendrométriques de *Quivisianthe papinae*

Tableau 21: Caractéristiques dendrométriques du *Quivisianthe papinae*

Parcelle	N/ha	G/ha (m ²)	Vexp (m ³ /ha)	Vbio (m ³ /ha)	H/D	Dmoy (cm)	Dmax (cm)	Htot (m)	H max (m)
Parcelle 1	1435	9,54	41,68	70,21	127,55	11,5	42	10,85	20
HPN	897	7,74	29,74	46,95	123,58	10,08	43	9,66	17
HPS	364	5,22	23,53	38,23	106,09	11,15	39,5	10,76	19

- HPN : Hors Parcelle Nord

- HPS : Hors Parcelle Sud

La comparaison des différentes valeurs dendrométriques entre ces trois parcelles de forêt montre la différence et la variation dans chaque peuplement.

- Abondance

Le nombre total de tiges varie de 364 à 1435 à l'hectare.

La première parcelle possède l'abondance la plus élevée avec 1435 tiges/ha. Les deux autres parcelles Nord et Sud ont respectivement un nombre de tiges de 897 N/ha et de 364 N/ha. La réduction de l'abondance dans les deux zones non protégées par rapport à la première parcelle pourrait être expliquée par les impacts de l'intervention de l'homme. En effet, la partie Nord possède une abondance plus élevée par rapport à celle du Sud mais avec des arbres de petite taille.

Il est constaté que la proximité du village de Mahazoarivo qui exploite beaucoup de grosses tiges peut en être la cause. Par contre, le village d'Ampitanabo qui est nouvellement implanté n'a pas encore cette tendance à l'exploitation.

- Surface terrière

La surface terrière de *Quivisianthe papinae* varie de 5,22 m²/ha à 9,54 m²/ha. La valeur de la surface terrière est liée à la densité de tiges à l'hectare. La parcelle 1 montre un G plus grand puisqu'elle a l'abondance la plus élevée. Avec la densité de tige plus faible, la zone hors parcelle Sud présente une surface terrière plus faible.

- Volume

D'après le tableau 21, le volume exploitable se chiffre à 23,53 m³/ha; 29,74 m³/ha et 41,68 m³/ha. La première parcelle possède la potentialité de production en bois la plus élevée (41,68 m³/ha). Ce résultat nous permettrait de dire que la protection de la forêt par la création de la réserve favorise les conditions de développement de "*Quivisianthe papinae*". Et le prélèvement de bois et le passage de bétail par le pâturage pourraient diminuer la productivité en bois dans les zones non protégées.

C'est le même cas pour le volume biomasse.

- Coefficient d'élancement

Par définition, le coefficient d'élancement est un indice pour évaluer la stabilité de peuplement.

Dans ce cas, les coefficients d'élancement sont élevés pour tous les peuplements étudiés. Ils ont respectivement pour valeur 127,55; 123,58 et 106,09 correspondant à la parcelle 1, à la zone Hors Parcelle Sud et à celle du Nord.

La première parcelle de la Réserve Spéciale a le coefficient d'élancement le plus élevé. Elle a la densité de tiges la plus élevée d'où il y a une forte compétition entre les individus. En plus, l'observation sur terrain permettrait de dire qu'il y a un manque de soins sylvicoles dans le passé. La stabilité de peuplement est donc assurée uniquement par l'effet de la collectivité. La plupart des arbres sont sensibles aux actions du vent et ils sont inclinés.

Par contre, la zone Hors parcelle Nord présente un peuplement plus stable $h/d=106,09$ par rapport aux deux autres zones. L'abondance de *Quivisianthe papinae* dans cette partie est un peu plus faible.

- Hauteur et diamètre moyens

Aucune grande différence est remarquable sur la taille des arbres de peuplements étudiés.

Le diamètre moyen de *Quivisianthe papinae* varie de 10,08 cm à 11,50 cm de diamètre. La plupart des arbres sont des jeunes tiges en stade de croissance. Ce résultat permettrait de dire que la forêt de Beza Mahafaly et ses environs ont été exploités avant et elles sont actuellement en phase de reconstitution.

La hauteur moyenne reflète la richesse de la station où les arbres se développent. Dans le cas de la présente étude, les trois parcelles étudiées ont relativement les mêmes

caractéristiques de sol. Elle varie de 9,66 m à 10,85 m.

Pour tous les arbres de peuplement, il est constaté que la croissance en diamètre et en hauteur de *Quivisianthe papinae* sont proportionnelles.

- Hauteur maximale

La hauteur maximale de "Valiandro" atteint la hauteur de la canopée. Elle varie de 17 à 20 m dans tous les peuplements.

La première parcelle montre la hauteur la plus élevée à cause de la proximité de la nappe phréatique. Donc, l'humidité du sol favorise la croissance en hauteur.

La zone hors parcelle Nord a une caractéristique de sol plus sableux. Par conséquent, il nous paraît normal d'avoir la hauteur des arbres un peu plus faible que les autres.

- Diamètre maximal

Dans l'ensemble de peuplement étudié, le diamètre maximal de "Valiandro" varie de 39,5 cm à 43 cm. Même dans les zones hors parcelles, il existe encore des grosses tiges de 40 cm à 45 cm qui ne sont pas encore exploitées.

III.3.2 - Etudes de tempérament et de comportement sylvicole de l'espèce

Les essences forestières ont une aptitude de subsister aux conditions du milieu (facteurs climatiques, édaphiques et topographiques). Cette aptitude est appelée en écologie "tolérance". La tolérance la plus considérée en sylviculture est l'aptitude des arbres à pousser à l'ombre des autres arbres et en concurrence avec eux (RAJOELISON, 1996).

Le tempérament d'une espèce est son exigence envers le facteur lumière. Les essences qui supportent l'ombre des autres arbres pour germer et se développer sont appelées essences à tempérament sciaphiles ou essences sylvestres. Les essences à tempérament héliophiles nécessitent une certaine quantité de lumière pour se développer.

Le tempérament peut être déterminé soit par la position sociale d'une essence dans un peuplement expliqué par le paramètre P de l'index PHF, soit par la distribution du nombre de tiges de l'espèce par classes de diamètre obtenu par le tableau d'inventaire.

La figure suivante nous donne la distribution de nombre de tige à l'hectare par classe de diamètre de *Quivisianthe papinae* dans toutes les surfaces prospectées des trois zones (cf Tableau Annexe 9).

Cette distribution permet de classer l'essence dans un type de tempérament.

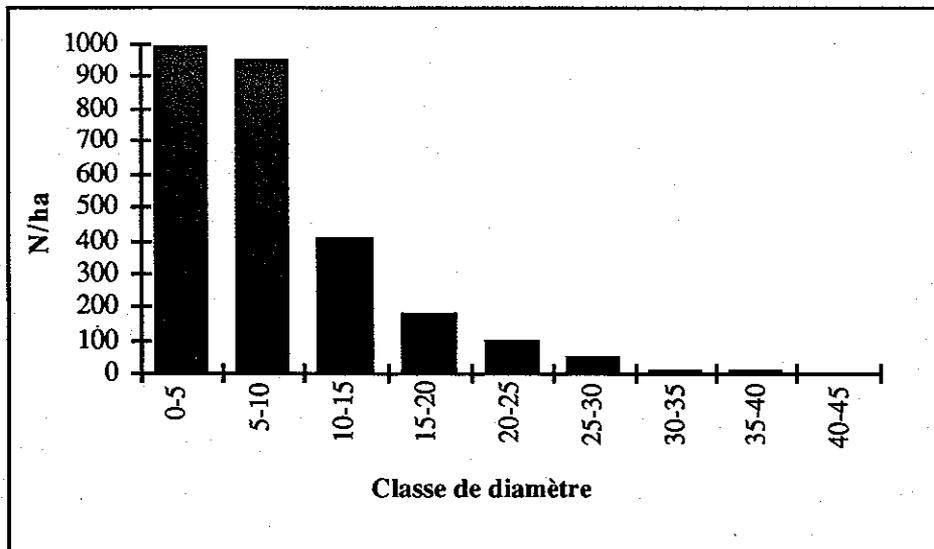


Figure 21 : Distribution de nombre de tiges à l'hectare par classe de diamètre

En se référant au schéma d'interprétation des tempéraments des essences par les tableaux d'inventaires (Stand Table) (ROLLET, 1979), l'histogramme donne une courbe en forme exponentielle négative. Ce qui permettrait de dire que l'espèce étudiée a un tempérament sciaphile édifiatrice (cf Annexe 10). Et cette caractéristique est surtout rencontrée une particularité de l'espèce dans la forêt galerie. A cet effet, l'espèce peut germer et se développer sous l'ombre *Tamarindus indica* au stade recrû. Elle a besoin d'une certaine quantité de lumière et de chaleur pour croître en grandes dimensions.

III.3.3 - L'index PHF

L'index PHF est une valeur qualitative. Cette étude consiste à estimer les valeurs affectées à l'index dans les trois zones étudiées.

III.3.3 1 - Position de houppier P

Le tableau 22 nous donne le nombre et la proportion des tiges suivant l'index P du PHF dans le peuplement de *Quivisianthe papinae*.

Tableau 22 : Distribution et proportion de nombre de tiges de Valiandro selon l'index P de PHF

Parcelle	100		200		300		400		500		Total	
	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%
Parcelle 1	2775	33,53	2100	25,38	2100	25,38	1075	12,99	225	2,72	8275	100
HPN	1775	36,60	1612	33,24	1438	29,65	25	0,52	0	0,00	4850	100
HPS	850	35,42	975	40,63	575	23,96	0	0,00	0	0,00	2400	100
Total	5400	34,78	4687	30,19	4113	26,49	1100	7,09	225	1,45	15525	100

La position des houppiers varie de 100 à 500.

Dans la première parcelle, un tiers du peuplement étudié ont de houppiers complètement libres d'en haut. Ce sont les grands arbres atteignant la voûte supérieure. La proportion égale des arbres possédant P = 200 et 300 de valeur de 25,38 % signifie que la plupart des arbres sont à houppier libre d'en haut. Ils sont donc installés en pleine lumière. L'abondance des jeunes bois de l'étage dominant et de l'étage intermédiaire en stade de croissance justifie cette proportion.

Dans la partie hors parcelle nord, les tiges présentent une position de houppier de 100 (complètement libre) à 300 (partiellement libres d'en haut). Dans la partie Hors parcelle Sud, malgré une proportion de tiges partiellement recouverte (7,09%) et entièrement recouvert (1,45%), la forte proportion des arbres se présente à houppier complètement en pleine lumière.

Ce fait permettrait de confirmer que cette espèce fait partie des espèces à tempérament sciophile édifiatrice.

III.3.3.2 - Forme de houppier

Le recouvrement de houppier est un facteur important puisque la quantité et la qualité de lumière parvenant dans les peuplements aux différents niveaux règle en grande partie la croissance et la concurrence.

Le tableau 23 nous donne le nombre et la proportion selon la forme de houppier des arbres dans les peuplements étudiés.

Tableau 23 : Forme de houppiers H de l'index PHF de *Quivisianthe papinae* dans les trois parcelles

Parcelle	10		20		30		40		50		Total	
	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%
Parcelle 1	0	0	1800	21,75	4925	59,52	1500	18,13	50	0,60	8275	100
HPN	0	0	2025	41,54	2775	57,22	50	1,03	0	0	4850	100
HPS	50	2,08	925	38,54	1350	56,25	75	3,13	0	0	2400	100
Total	50	0,32	4750	30,60	9050	58,29	1625	10,47	50	0,32	15525	100

Dans l'ensemble de la forêt, 58,29% des arbres ont un houppier de forme tolérable. La proportion pour la forme de houppier parfaite est très rare. Seule, la zone Hors parcelle présente des arbres ayant une couronne bien étalée (0,32%).

D'une manière générale, le houppier est asymétrique. Ceci peut être dû à la forte densité des arbres et à l'action du vent. Pendant la jeunesse, les jeunes tiges contribuent à une forte concurrence en hauteur en vue d'avoir la luminosité suffisante. Mais la forte densité de la régénération limite le développement de houppier. Après la sélection naturelle, les tiges qui ont plus de vigueur présentent de feuillage bien étalé. Aussi, la direction de "Tioka atimo" soufflant de Nord au Sud et entraîne l'asymétrie de la couronne des arbres.

Les arbres surcimés ne peuvent plus développer leur couronne. En effet, nous avons donné à eux de valeur H = 5. Leur élimination est à conseiller quand on fait de soins sylvicoles de peuplement.

III 3.3.3 - Qualité de fût

La qualité de fût est un de l'index PHF montrant l'aspect extérieur de bois qui est le produit principal produit de la forêt. Cet aspect est un des points importants pour la valorisation économique d'une espèce.

Le nombre de tiges présentant la qualité de fût d'après l'index PHF est donnée par le tableau suivant :

Tableau 24 : Nombre de tiges et de proportion selon la qualité F de l'index PHF

Parcelle	1		2		3		4		Total	
	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%
Parcelle 1	775	9,36	5025	60,73	2350	28,40	125	1,51	8275	100
HPN	725	14,95	3150	64,95	950	19,59	25	0,52	4850	100
HPS	350	14,58	925	38,54	1050	43,75	75	3,13	2400	100
Total	1850	11,91	9100	58,61	4350	28,02	225	1,45	15525	100

Il montre que :

La qualité de fût sur tous les peuplements étudiés est évaluée à une valeur variant de 1 à 4. Cependant, les tiges de forme parfaite ont une proportion de 9,36; 14,95 et 14,58 se rencontrant respectivement dans la première parcelle, la partie Hors réserve Nord et le partie Sud.

60,73 % et 64,95 % de *Quivisianthe papinae* de la parcelle 1 et de la zone Nord ont la qualité de fût F = 2. Dans la partie hors réserve Sud, la qualité de fût a une valeur évaluée entre 2 et 3. 43,75% des arbres ont la qualité de fût estimée à F=3 et 38,54 % pour F= 2.

La bonne conformation de tige déjà dans le jeune âge confirme la qualité du fût de l'espèce.

III.4 - Etude de la régénération naturelle

L'observation, durant notre descente sur terrain permet d'affirmer que la germination des graines et l'émission des rejets de souche aux pieds abattus assurent la régénération de l'espèce.

III.4.1 - La régénération par graine

Les différents facteurs écologiques à savoir : la distance de l'arbre semencier, la disponibilité en diaspore et le mode de dissémination de la graine ont des influences sur la dispersion de la régénération naturelle.

Cette espèce peut être anémochore et le vent participe à la dissémination des graines. Ainsi, les graines ailées sont facilement transportées par le courant d'air et peuvent être apportées également par l'eau de pluie. D'où la dispersion de la régénération.

Pour le cas de Beza Mahafaly, cette espèce pourrait être zoochore. En effet, les animaux comme les lémuriers et les oiseaux participent beaucoup à la dissémination des graines.

La fructification annuelle de *Quivisianthe papinae* favorise la germination des graines. Et la lumière fait partie des facteurs importants pour la régénération de l'espèce. Les graines ont besoin d'une quantité de chaleur et de lumière pour germer. Les jeunes tiges pendant leur croissance exigent une quantité de lumière pour se développer jusqu'au stade de maturation.

Cependant, les jeunes plantules s'installent et se développent à l'ombre pendant le stade de développement recrû. Placé en pleine découverte, ces jeunes plants présentent de nombreuses ramifications. Dans la fraîcheur de recrû forestier c'est-à-dire en milieu moins ouvert, le jeune arbre possédera une bonne croissance en hauteur et une bonne conformation de fût. Il se développe en profitant du bon éclairage au sommet (BRUNK et al., 1990). L'ombrage de *Tamarindus indica* constitue un facteur d'atténuation de l'évapotranspiration. Le feuillage de cette espèce à la strate supérieure atténue aussi la lumière.

La densité de la régénération

Une étude sur la densité de la régénération naturelle a été faite dans les trois parcelles étudiées. Elle a pour but de savoir la potentialité de la régénération et de déterminer les facteurs d'influence à son installation.

Le tableau suivant présente la densité de la régénération naturelle et ses caractéristiques sur les trois endroits étudiés.

Tableau 25: Distribution de la régénération dans les 3 zones étudiées

Parcelle	Parcelle I	Hors parcelle Nord	Hors parcelle Sud
Diamètre (cm)			
1<d<5	490	286	263

D'après le tableau 25, la densité de la régénération est variable avec respectivement 490 N/ha, 286 N/ha et 263 N/ha dans la parcelle I de la Réserve et dans les parties Nord et Sud de la première parcelle. Dans la première parcelle, l'essence présente une densité de régénération deux fois plus élevée que celle des deux zones hors réserves. La faible densité dans les zones

hors Réserves peut être influencé par les facteurs biotiques. L'endroit trop éclairé ne favorise pas l'ambiance pour développer la régénération. Ainsi, le sol ne peut retenir une certaine quantité de l'eau pour l'insaturation de la régénération naturelle; pour Le passage de bétail entraîne la faible épaisseur voire l'absence de litière diminuant la chance de germination des graines.

Par suite de la proximité du campement, la bonne surveillance et la présence de fil barbelé autour de la première parcelle, la perturbation est constatée comme relativement faible par rapport à la zone hors parcelle. Il semble intéressant de faire le suivi de la régénération naturelle.

Une étude spécifique sur la régénération naturelle a été effectuée dans la partie Est de la première parcelle. Il semble intéressant pour montrer les caractéristiques de la régénération naturelle dans des conditions plus ou moins favorables.

Le tableau 26 ci-après présente le résultat de la densité, de la hauteur moyenne de la régénération naturelle de l'espèce dans la partie Est de la première parcelle. Dans ce cas, cette étude vise à connaître le développement de la régénération dans une condition considérée comme optimale.

Tableau 26 : Capacité de la régénération naturelle dans la parcelle 1

Hauteur moyenne (cm)	Densité (tiges/ha)
22,49	4680

Le résultat dans le tableau 26 peut ressortir que dans des conditions favorables la régénération naturelle a une densité élevée jusqu'à 4680 tiges à l'hectare. Elle possède une hauteur moyenne de 22,49 cm.

En plus de la fertilité du sol, le couvert constitué par les grands pieds de *Tamarindus indica* donnent des ombrages importantes. La présence de mycorhize sur les racines de Kily facilite le développement du système racinaire et la capacité à extraire l'eau et les éléments nutritifs.

III.4.2 - La régénération par rejet

La souche de "Valiandro" émet des rejets. Aucune étude particulière n'a été encore faite. Mais leur état actuel permettrait d'avancer qu'ils ont une croissance notable et pourrait assurer la régénération du peuplement. On constate que ces rejets croissent beaucoup plus rapidement que les plantules issues des graines.

QUATRIEME PARTIE

IV - DISCUSSIONS ET SUGGESTIONS

IV.1 - Discussions

IV.1.1 - Caractéristiques biologiques

IV.1.1.1 - Conditions d'installation

A partir de ses caractéristiques botaniques, *Quivisianthe papinae* est bien adapté aux conditions du milieu de la région de Beza Mahafaly. Néanmoins, on pourrait dire que cette espèce a une exigence sur le type du sol et l'humidité. Elle ne s'installe qu'aux rebords de la rivière Sakamena. Ce qui signifie que la proximité de la nappe phréatique, alimentée en permanence par le sous - écoulement de la rivière améliore l'installation de la régénération naturelle et favorise l'établissement d'une haute futaie à diamètre assez large et à hauteur élevée. De même, l'apport alluvionnaire du sol favorise la persistance des feuilles des espèces.

L'absence de *Quivisianthe papinae* dans la deuxième parcelle (sol rocailleux) et dans d'autres forêts environnantes de même caractéristiques explique qu'elle supporte mal le déficit hydrique et la température élevée durant la longue saison sèche dans les forêts xérophiles.

IV.1.1.2 - Reproduction de l'espèce

La multiplication d'une espèce est basée sur son mode de reproduction. Cela nous entraîne à réfléchir sur des méthodes de reproduction de l'espèce en vue de sa pérennisation. Notre observation sur terrain permettrait de confirmer que l'espèce présente une possibilité de se régénérer à la fois par voie de semis et par rejet de souche.

a) Par semis

Cette méthode exige la disponibilité en graines en qualité et en quantité. Ensuite, il faudrait avoir une connaissance sur la durée de vie des graines pour leur conservation. Il faudrait faire une recherche sur la germination pour ce type de reproduction.

b) Par rejet

La souche de l'arbre abattu a une faculté d'émettre des rejets. Une autre méthode de reproduction consiste à régénérer végétativement l'arbre par rejet de souche. Cela veut dire qu'on pratique le système de futaie sur souche sur les rejets après exploitation. Mais, il faut voir la qualité du rejet ainsi que la possibilité d'emploi pour fixer l'idée en matière d'intervention sylvicoles.

Ce système peut fournir des perches et des gaulettes et même des grosses tiges. Une étude bien précise sur le développement de *Quivisianthe papinae* serait souhaitée pour déterminer le cycle de rotation.

IV.1.1.3 - Physiologie de la régénération

Le type de répartition de la régénération est irrégulière et en agrégat. Donc, l'espèce peut être à la fois anémochore et zoochore. Vu que les graines possèdent des ailes supérieures. Cela veut dire que le vent, les insectes et les oiseaux ainsi que les lémuriers peuvent participer à la dissémination des graines. Ces dernières se répartissent au pourtour des pieds-mères. La concentration des plantules autour des pieds - mères favorise la régénération de tendance monospécifique.

De plus, la chance de germination dépend de facteurs biotiques tels que :

- la quantité d'eau disponible dans le sol est indispensable de ce fait que l'espèce ne s'installe que sur la berge.
- et la quantité de lumière arrivée au sol intervient au développement des plantules

IV.1.1.4 - Comportement de *Quivisianthe papinae*

C'est une essence forestière à tempérament sciaphile édicatrice. De ce fait, la germination de ses graines et le développement de ses plantules jusqu'au stade recrû s'effectuent sous l'ombre des autres arbres. Mais à partir du stade de développement perchis, cette espèce a une exigence en lumière. Cette dernière est un des facteurs indispensables permettant d'accélérer sa croissance surtout pendant la jeunesse. De part son tempérament, cette essence fait partie des arbres ayant une longue durée de vie et pouvant avoir une grande dimension. Son mode de vie facilite donc son utilisation aux enrichissements.

IV.1.2 - Caractéristiques sylvicoles

D'après les résultats de l'analyse sylvicole la densité de *Quivisianthe papinae* est relativement élevée. Cette abondance permettrait de confirmer l'adaptation de l'espèce dans les conditions écologiques de Beza Mahafaly.

Pour la surface terrière, la plupart des arbres du peuplement sont des petites tiges. Ce qui signifie que la forêt a une possibilité de se régénérer. La forte densité de la régénération explique le dynamisme de la forêt étudiée et permettrait d'avoir une idée sur les mesures à prendre pour l'aménagement.

En ce qui concerne le volume, *Quivisianthe papinae* présente de volume exploitable et volume biomasse importants. Une exploitation pourrait être envisagée pour cette production. Concernant l'aspect de l'arbre et sa qualité, notre expérience limitée à Beza Mahafaly nous permet tout de même d'avancer que :

- *Quivisianthe papinae* est soumis à une forte concurrence dans le jeune âge pour donner un fût non fourchu. Il exige une quantité de lumière pour atteindre la hauteur de la canopée.

- les jeunes tiges se développent et s'éclaircissent naturellement après s'être structuré en étage dominant et dominé. La venue de la futaie pure justifie ce système.

Des soins sylvicoles devraient être à prendre pour obtenir un équilibre délicat de l'espacement entre les tiges. Cette méthode permettrait de limiter la branchaison et favoriser la croissance ainsi que la concurrence entre les jeunes bois.

IV.1.3 - Pressions sur la forêt

Malgré les pressions anthropiques sur la forêt de Beza Mahafaly, *Quivisianthe papinae* a le potentiel de production en bois considérable et avoir la possibilité de se régénérer naturellement. Cela permettrait de dire que cette espèce a une résistance à subir ce niveau de perturbation. Autrement dit, le bon développement de "Valiandro" pourrait être dû au fait que la population riveraine n'a pas l'habitude d'utiliser cette espèce auparavant. Les qualités du bois : dur et lourd limite le travail des artisans locaux sur cette espèce. Toutefois, actuellement, les habitants de la zone périphérique essaient d'utiliser le bois de *Quivisianthe papinae*. C'est pourquoi, nous avons proposé à prendre des mesures sur la multiplication et la conservation de l'espèce afin de préconiser la disparition.

IV.2 - Suggestions

A Beza Mahafaly et ses environs immédiats, *Quivisianthe papinae* se présente naturellement sous forme des taches issues de l'ensemencement naturel. Son amélioration nécessite le développement des méthodes adaptées aux conditions d'installation en s'appuyant sur le processus naturel de régénération et sur une connaissance précise des besoins écologiques.

Le souci axé sur la conservation et la pérennisation de l'espèce serait donc de contribuer à des recherches et de mettre au point certaines activités sylvicoles censées à augmenter et à maintenir le potentiel de la forêt. Pour commencer, il faut faire une sensibilisation au niveau de la population riveraine sur l'utilité de l'arbre notamment de l'espèce dans la vie quotidienne. Par la suite, la valorisation économique de l'espèce pourrait être arrivée sur le plan national. L'application d'un traitement sylvicole adéquat pourrait produire un volume intéressant.

Les interventions avancées pour la première parcelle visent à pérenniser l'espèce étudiée. Dans les parties Hors Réserve, elles sont proposées pour reproduire l'espèce et pour améliorer sa production.

IV.2.1 - Suggestions pour la pérennisation de l'espèce

IV.2.1.1- Production des graines

Dans la première parcelle, il faudrait éliminer les arbres morts sur pied pour éviter qu'ils fassent des dégâts en période de cyclone et de nettoyer les chablis laissés par les arbres pourris sur place. Cela permet aussi d'activer la germination des graines et stimuler la croissance des arbres surtout pendant leur jeunesse. Le dégagement favorise également le

développement de la régénération naturelle qui nécessite de la lumière.

Cette parcelle présente des arbres qui pourraient être sélectionnés comme arbre semencier. La proposition ci-après concerne le choix des arbres semenciers et la production des graines.

a) Sélection de la meilleure source des graines

Les arbres semenciers sélectionnés doivent avoir une bonne forme c'est - à - dire avoir de tronc droit, peu ou pas de grosses branches sur le fût, pas de fourche. Cette sélection exige des informations provenant de l'observation des peuplements déjà installés sur place. Une recherche sur l'aire naturelle de cette espèce apporte des connaissances sur les caractéristiques régionales analogues à ses besoins. L'application des traitements pour régulariser et accélérer la floraison favorisent l'obtention des graines en quantité et en qualité.

b) Réglementation sur la commerce des graines

Une fois les informations sur les meilleures sources de graines sont bien précises; la mise à la disposition des semences au niveau de l'administration et des utilisateurs facilite beaucoup la vulgarisation de l'espèce du point de vue plantation.

Cependant, le problème majeur de ces plantations est l'insuffisance de pluie. L'eau est le facteur limitant de toutes les activités de développement dans cette partie Sud de l'île. Pour pallier à ce problème, il faut déterminer la période correspondante à l'élevage de plants en pépinière et à leur transplantation.

Une étude sur la germination des graines est à souhaiter. Un suivi phénologique de l'espèce serait aussi souhaité pour avoir des informations sur de développement de fleur en fruit. Il permettrait également d'avoir une idée sur la récolte des fruits.

IV.2.1.2 - Interventions sylvicoles

Dans les parties Hors Réserves, la première proposition consiste à entretenir la régénération naturelle. Le traitement à mettre en œuvre est la pratique d'une éclaircie positive pour entretenir les jeunes bois. Ce système consiste à laisser développer dans des meilleures conditions les arbres de bonne conformation et à éliminer ceux qui présentent des défauts. En même temps, l'application des traitements sylvicoles pourrait produire de volume intéressant.

Comme soins sylvicoles, nous proposons :

- l'exploitation
- le traitement des jeunes bois
- la reproduction par voie végétative
- et l'enrichissement

1- Exploitation

Les arbres atteignant un certain diamètre d'exploitabilité méritent d'être exploités. Dans ce cas, les coupes doivent s'effectuer à rez- terre pour réduire la perte en bois. Mais une étude

préalable sur les débouchés des produits doit être prévue.

2 - Traitement des jeunes bois et de la régénération

Sitôt l'exploitation terminée, un suivi sur l'état de développement de l'espèce s'avère nécessaire pour l'intervention sylvicole à prendre. En même temps, il faut enlever les déchets de l'exploitation pour donner une vigueur à la régénération naturelle.

3 - Reproduction par voie végétative

Le suivi de développement du rejet permet de comparer la vitesse de croissance de rejet avec celle de la régénération naturelle. D'une part, il faudrait connaître tous les éléments intervenant pour leur bon développement et vérifier s'ils sont en état de vigueur. D'autre part, il faudrait savoir si la qualité de perche obtenue répond aux besoins des consommateurs.

4 - Enrichissement

Du fait de son tempérament sciophile édifiatrice l'espèce pourrait être utilisée en enrichissement. Ces interventions sylvicoles nécessitent la préparation des jeunes plants et leur repiquage. Pour ce faire, des essais sur la germination des graines, l'élevage des plants en pépinière et la méthode de leur plantation seraient souhaités.

Une autre méthode consiste à transplanter les sauvageons. Mais, il faudrait avoir une idée sur la méthode de transplantation et sur la dimension de sauvageon à repiquer. Cette pratique pourrait valoriser la régénération naturelle : une partie sera sélectionnée et laissée sur place pour pérenniser le peuplement et une autre partie sera à transplanter sur un terrain bien déterminé.

L'enrichissement s'effectue en placeau qui se répartit dans la forêt d'une façon systématique ou aléatoire. Cette répartition varie suivant la garantie apportée à la bonne adaptation de jeunes plants et à la survie de plantation.

L'amélioration de la stabilité du peuplement nécessiterait un traitement sylvicole pour préconiser et éviter les perturbations dans la réserve afin de favoriser la régénération naturelle.

Dans une forêt, une seule espèce n'est peut être conservée sans la prise de mesures sur l'ensemble de peuplement. C'est pourquoi nous allons essayer d'apporter quelques propositions pour la forêt de Beza Mahafaly aussi pour l'amélioration des conditions de vie de la population de la zone périphérique.

IV.2.2 - Proposition pour l'ensemble de la forêt

La proposition d'aménagement forestier semble encore difficile à Madagascar puisque la formule avancée devrait être adéquate et en même temps elle doit être facilement maîtrisée par la population locale. Cependant, nous avons essayé d'avancer quelques propositions pour l'aménagement de notre forêt d'étude.

Pour le cas de la forêt de Beza Mahafaly son aménagement vise à un triple objectif :

- la production de bois pour la construction, l'ébénisterie et comme source d'énergie.

Elle procure à son tour un emploi direct ou indirect pour les habitants aux alentours de la forêt.

- la protection de la forêt assure la qualité et la quantité d'approvisionnement en eau qui est le besoin essentiel, et indispensable à la vie de la région.

- la récréation et la recherche par plusieurs visiteurs et chercheurs.

IV.2.2.1 - Aménagement sylvicole

La proposition d'aménagement sylvicole serait encore difficile à Madagascar. La formule avancée devrait être obligatoirement adéquate et en même temps facilement maîtrisée par la population locale.

Comme la forêt de Beza Mahafaly est une forêt naturelle primaire à potentialité économique, le peuplement présente une composition floristique importante avec des essences natives de différents tempéraments. Il serait possible d'appliquer une gestion sylvicole pour l'utilisation durable de la ressource. Ainsi, l'intervention sylvicole s'avère nécessaire surtout pour les jeunes bois et la régénération naturelle. Elle permettrait de maintenir le dynamisme de peuplement. Pour cela, la domestication pourrait contribuer à une meilleure gestion de peuplement forestier. Dans ce cas, la domestication consiste à faire des enrichissements et favoriser la régénération naturelle.

1) *Enrichissement*

Après l'exploitation, l'enrichissement pourrait être utilisé pour compléter des sauvages à faible densité. Cet enrichissement devrait se faire en placeaux denses ou en layon.

La répartition des placeaux s'effectue d'une façon aléatoire dans la forêt; c'est-à-dire suivant les trouées à compléter.

La pratique de *Refining & Liberation* est une autre alternative qui pourrait être appliquée pour favoriser la croissance de la régénération naturelle et de jeunes tiges.

2) *Refining & Liberation*

Le *Refining & Liberation* est un traitement sylvicole appliqué au peuplement naturel. Il concerne les tiges de 5 cm de diamètre. Deux opérations devraient être à faire :

- Le "Refining" c'est l'élimination des éléments indésirables (lianes et essences indésirables).

- La "Liberation" consiste à faire une sélection individuelle des essences de valeur de tout tempérament et éducation individuelle d'essence de valeur de tempérament héliophile nomade dans la régénération.

3) *Reboisement*

La plantation des essences forestières ne paraît pas prioritaire pour la population à vocation pastorale comme celle de la région. Mais il faudrait essayer de commencer la

sensibilisation par la vulgarisation des essences appréciées par le cheptel.

Petit à petit on s'oriente sur la production de gamme de produits d'essence commercialisable et d'augmenter le futur rendement d'exploitation. Après, une étude sur le choix des essences à utiliser serait souhaitable pour pouvoir introduire des autres espèces exotiques et autochtones à croissance rapide.

IV.2.2 - Développement socio-économique

La forêt dispose une grande valeur sur le plan socio-économique. Elle assure l'approvisionnement en bois de cette région. C'est ainsi qu'il est nécessaire de bien connaître l'interface homme- forêt pour intégrer la population riveraine dans une démarche concertée d'aménagement. De plus, la conservation d'une Aire protégée exige la conviction des paysans riverains sur son opportunité et sa présence. Les paysans eux mêmes sont en même temps les acteurs de la destruction et les premiers partenaires de la conservation. De ce fait, il faudrait étudier leurs conditions de vie et identifier leurs besoins prioritaires.

Par la suite, l'intervention à faire pour une gestion rationnelle des ressources naturelles commence par la gestion de terroirs par la population locale. Le futur aménagement à faire doit concourir à la politique du développement social et économique telle que : l'agriculture, l'élevage voire la foresterie. Au niveau de la Réserve, la stricte interdiction ne constitue pas une alternative réelle. La stratégie à préconiser consiste ainsi à respecter les droits coutumiers.

Par ailleurs, les expériences sur terrain nous ont permis de constater qu'un certain niveau d'intervention montrant les réalités régionales est un facteur limitatif.

En effet, la plupart de villages sont enclavés et le développement de l'analphabétisme plus marqué. Face à ces situations, le projet doit travailler en étroite collaboration avec des Institutions publiques et privées.

La première mesure à prendre concerne la communication. Il faudrait mettre en place des réseaux de pistes et des infrastructures routières afin de favoriser la communication avec l'extérieur, l'évacuation des produits agricoles et d'exploitation forestière.

La deuxième mesure serait donc l'éducation des paysans qui contribue à la réussite de l'aménagement. Surtout pour les enfants, il serait préférable d'encourager les parents de les envoyer à l'école. Sur le plan familial, le programme de "planning familial" serait facile à introduire pour freiner la croissance démographique si la femme est bien éduquée et bien instruite. L'amélioration de la vie communautaire doit être faite en n'oubliant pas le plan sanitaire car les paysans malades n'arrivent pas à étendre et améliorer leurs systèmes de cultures. En fait, il faudrait mettre en place des centres de santé et de PCV (Pharmacie Communautaire Villageoise) dans les zones périphériques.

A propos de la technicité des paysans , il devrait être important de diversifier les cultures en utilisant le système de défense et restauration de sol et l'agroforesterie. Par ailleurs, le renforcement de crédit agricole pourrait supporter la stratégie sur le matériel agricole utilisé. La

constitution des groupements villageois serait souhaitée pour que chaque groupe puisse se conseiller sur la manière de gestion de la forêt.

Le système de culture améliorée est un effort à moyen terme où les semences tiennent une place importante si on veut augmenter le rendement. On pourrait fournir des semences à titre de prêt aux paysans au moment de semis. Ces semences doivent être retournés au moment de la récolte.

La méthode de vulgarisation de culture améliorée s'oriente sur l'installation des paysans pilotes. Puis, des visites et des excursions permettent aux autres participants de connaître les procédés et les conditions de travail à exiger. Cette vulgarisation s'avère plus facile si des autres méthodes comme la pratique de jachère améliorée et la rotation culturale seront à introduire en plus de ceux qui ont déjà pratiqué sur place.

Concernant l'enrichissement du sol, le compostage pourrait être bénéfique pour la qualité du sol. L'utilisation des plantes légumineuses participe beaucoup à la fertilisation et à la protection. Une étude sur le choix des plantes adaptées dans les conditions édaphiques et climatiques de la région sera souhaitée.

Toutes les améliorations des techniques de production sont faites en n'oubliant pas le système foncier parce que la sécurisation foncière aide les gens à se fixer sur leurs champs et à investir dans le domaine de la conservation de l'écosystème.

Une sensibilisation sur l'importance des produits forestiers devrait être fait pour que les gens connaissent mieux la valeur économique des arbres.

L'explication du rôle de la sylviculture dans le développement rural et celui de la foresterie sur l'environnement doit être renforcée avant d'établir un plan d'aménagement bien élaboré.

IV.2.2.3 - Instauration de gestion communautaire

La foresterie communautaire était un élément fondamental de l'aménagement des terres forestières, et les communautés constituent une composante essentielle de l'aménagement durable des ressources et notamment de la diversité (EFRANSJAH, 1996).

La forêt est une ressource renouvelable qui nécessite une gestion communautaire pour se pérenniser. Mais cette gestion exige une connaissance de la quantité et de l'importance en produits ligneux dans la région. Il en découle alors les diverses utilisations suivantes :

- bois de construction : les habitants n'ont besoin de ce type de produit que pour leurs cases soit pour leur renouvellement soit pour l'entretien. C'est un système périodique mais la consommation est importante. Ce sont des tiges à diamètre moyen.

- bois de feu : c'est un besoin quotidien. Les paysans utilisent souvent de bois mort. Ils doivent les chercher dans la forêt. Il y a des essences traditionnellement utilisées.

- autres utilisations : il faudrait envisager des regroupements de paysans qui coordonnent leur utilisation en bois pour divers usages : mortier , pilon, manche d'outil, timon de la charrette.

La délimitation d'une zone tampon serait une autre alternative d'urgence. Cette zone

tampon pourrait fournir des bois et des produits forestiers surtout pour le pâturage du bétail (Cas de la deuxième parcelle). Une organisation villageoise serait indispensable pour la gestion de cette forêt délimitée. Pour évaluer l'offre et la demande en bois de la région, il faudrait déterminer le besoin en bois de chaque ménage ou de chaque groupement.



CONCLUSION

Ce travail de mémoire a pour objet d'étudier le comportement sylvicole et la biologie de *Quivisianthe papinae* dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly et ses environs immédiats.

Quivisianthe papinae se rencontre en peuplement naturel dans la région de Beza Mahafaly. Son installation dans l'Aire protégée, précisément dans la première parcelle de la Réserve Spéciale et dans les zones hors réserves, nous a permis de faire cette étude. Par ailleurs, ce mémoire vise à proposer des mesures pour la sauvegarde de l'espèce et la conservation de la biodiversité.

Après une description botanique de l'espèce se succèdent les observations sur la physiologie et la biologie du peuplement. Ces observations nous ont permis de dégager les différentes structures (horizontale et verticale), de connaître les essences principales associées au *Quivisianthe papinae* et d'étudier sa régénération naturelle.

La zone d'étude est concentrée essentiellement sur le bord de la rivière Sakamena, où se développe le peuplement. Une comparaison du potentiel de production et de la capacité de développement de *Quivisianthe papinae* a été effectuée dans la première parcelle de la Réserve Spéciale, et dans les deux zones non protégées.

Notre choix sur la première parcelle vise à étudier l'espèce considérée dans sa zone de développement. Quant aux deux autres parties hors réserves, elles permettent de savoir la capacité de développement de l'espèce confrontée à l'intervention humaine.

La comparaison des paramètres dendrométriques nous a illuminé sur la sylviculture de l'espèce.

D'après les résultats on peut ressortir que :

Quivisianthe papinae est un grand arbre, à tronc droit parfois avec des contreforts. L'écorce de couleur gris foncée présente des lenticelles bien visibles. Les feuilles sont composées, alternes et imparipennées. La fleur de petite taille se colore en blanche, quelquefois jaunâtre. Le fruit se présente en capsule qui s'ouvre lors de la maturité des graines. Ces dernières possèdent des ailes supérieures.

L'aubier et le bois sont différenciés. Le bois dur, résistant aux insectes a une excellente durabilité naturelle. Il est facile à scier mais difficile à travailler. Il se sèche lentement.

Ces caractéristiques font de *Quivisianthe papinae* un bois d'œuvre qui peut être utilisé en menuiserie et en charpente lourde.

Du point de vue sol, le "Valiandro" a une exigence sur les caractéristiques du sol où il se développe. La berge de la rivière de Sakamena présente des sols riches en matières organiques favorise son développement..

La proximité de la rivière maintient l'humidité en permanente du sol. Ce qui améliore les activités de micro-organismes et le développement racinaire. Par contre *Quivisianthe papinae* ne peut pas se développer aux sols rocailloux de la deuxième parcelle.

Quivisianthe papinae est une espèce sciaphile édifiatrice. Son tempérament la classifie parmi les essences à croissance lente mais pouvait atteindre un grand diamètre. Son utilisation dans l'enrichissement est à envisager dans la région de Beza Mahafaly et dans d'autres régions de mêmes conditions écologiques. Cependant, les méthodes utilisées devraient tenir compte de l'exigence de l'espèce vis-à-vis de la lumière et de l'humidité (eau) qui sont des facteurs déterminants sur le comportement et le bon développement de l'espèce.

A Beza Mahafaly, la menace de la forêt et le début de l'utilisation de *Quivisianthe papinae* justifie sa pérennisation. Cette espèce a une potentialité assez élevée mais le peuplement ne se présente que sous forme de tache. En effet, il faut avoir des mesures pour le développement de la régénération naturelle et il faut avoir recours à l'enrichissement.

Dans la première parcelle, un dégagement pourrait favoriser la régénération naturelle. Les zones non-protégées nécessitent des interventions sylvicoles pour améliorer le potentiel de production.

En bref, l'étude sylvicole de l'espèce permet d'obtenir des informations sur l'aptitude à l'aménagement sylvicole de la forêt.

Enfin, comme toute recherche scientifique ce mémoire n'est qu'une contribution à l'étude d'une espèce autochtone. Il est à remarquer qu'il n'est pas bien fourni, vu les contraintes temps, car plusieurs éléments devraient encore être exploités. Néanmoins, nous souhaitons son utilisation dans la continuité de la recherche sur cette espèce endémique ainsi que sa sauvegarde dans la région de Beza Mahafaly.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- ABRAHAM (J. P), SCHROFF, U., (1991)
Clé de détermination de 56 espèces ligneuses dans les forêts denses sèches de la côte Ouest de Madagascar
Centre de Formation Professionnelle de Morondava. Madagascar. 131p.
- 2 - ANDRIAMAMPIANINA, J.; (1992)
La Réserve Spéciale de Beza Mahafaly
Akon'ny Ala n°9. Bulletin du Département des Eaux et Forêts de l'E.S.S.A.
Antananarivo. Madagascar. pp. 27-29.
- 3 - BLASER, J., (1990)
Cours de Sylviculture I
Département des Eaux et Forêt de l'ESSA.
Antananarivo. Madagascar. 85p.
- 4 - BLASER, J.; RAJOELISON, G.; TSIZA, G.; RAJEMISON, M.; RABEVOHITRA, R; RANDRIANJAFY, H.; RAZAFINDRIANILANA, N.; RAKOTOVAO, G.; COMTET, S., (1995)
Choix des essences pour la sylviculture à Madagascar
Akon'ny Ala N°12- 13 (Spécial). Bulletin de Département des Eaux et Forêt de l'ESSA. Antananarivo. Madagascar. 169p.
- 5 - BRUNK, F., GRISON, F., MAITRE, H.F., (1990)
L'OKOUME
Centre Technique Forestier Tropical, Département CIRAD. 102p.
- 6 - CAPURON, (1957)
Introduction à l'étude de flore forestière à Madagascar.
DRFP/FOFIFA Ambatobe-Antananarivo. Madagascar. 120 p.
- 7 - C.F.P.F "FOFAMPIALA" de Morondava, 1991
Fiches dendrologiques
Centre de Formation Professionnelle Forestière "FOFAMPIALA" de Morondava.
Madagascar. 18p.
- 8 - DURANTON, J.P., (1975)
Recherches phytosociologie dans le Sud et Sud Ouest de Madagascar
Ministère de la Coopération. 182 p.
- 9 - EBOROKÉ, S., RATSIRARSON, J., RAKOTOMANGA, P., DURBIN, J., FANDROROTA, E., 1996
Document du projet Beza Mahafaly. 15p.

- 10 - EFRANSJAH, 1996
Secretariat de l'OIBT
Actualités des forêts tropicales, Volume 4, Revue n°2.
- 11 - FOURNIER F et SASSON A., (1983)
Écosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique
ORSTOM- UNESCO. 473 p.
- 12 - JENKINS, M. D., (1990)
Madagascar profil de l'environnement
UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume -Uni. pp.168 - 171.
- 13 - LETOUZEY, (1982)
Manuel de Botanique forestière Tome 1
Centre Technique Forestier Tropical. 193 p.
- 14 - MINISTERE DE LA COOPÉRATION, 1991
Mémento de l'Agronome, 4 ème édition
Centre Technique Forestier Tropical. 1635 p.
- 15 - NICOLL, M.E et LAGRAND, O. (1989)
Madagascar : Revue de conservation et des Aires protégées
WWF - Fond Mondial pour la Nature. pp. 237
- 16 - RAJOELISON, G.(1990)
Analyse sylvicole d'une forêt naturelle des Hauts plateaux (Ambohitantely, Tampoketsa Ankazobe) . Mémoire de Diplôme d'études Approfondies en Sciences Biologiques Appliquées;
E.E.S .SCIENCES, Université d'Antananarivo. Madagascar. 57 p.
- 17 - RAJOELISON, G. (1992)
Méthodologie d'Analyse sylvicole dans une forêt naturelle.
Akon'ny Ala n°8. Bulletin du Département des Eaux et Forêts de l'E.S.S.A.
Antananarivo. Madagascar.pp 9- 16.
- 18 - RAJOELISON, G. (1996)
Cours de Sylviculture III
Département des Eaux et Forêts de l'E.S.S.A. Antananarivo. Madagascar.
- 19 - RALANTONIRINA, D., (1993)
Aperçu sur les plantes médicinales dans la Sud de Madagascar
Étude faite sur les adultes dans le périmètre de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly.
Thèse de Doctorat en Médecine.
Faculté de Médecine , E.E.S.Santé. 95 p.

- 20 - RAMANANJATOVO, A. (1987)
Contribution à l'étude de la végétation de la Réserve spéciale de Beza Mahafaly;
Mémoire de fin d'études. E.S.S.A / Département des Eaux et Forêts. Université
d'Antananarivo. Madagascar. 79p.
- 21 - RANDRIATSIKAFY, I. S., (1995)
Monographie de *Khaya madagascariensis*, Revue de quelques essais et utilisation
sylvicole de l'essence.
Mémoire de fin d'études . E.S.S.A / Département des Eaux et Forêts. Université
d'Antananarivo. Madagascar. 94 p.
- 22 - RAOELIARISOA, M., (1995)
Comportement sylvicole de Katrafay en vue de sa régénération naturelle.
Mémoire de fin d'études . E.S.S.A / Département des Eaux et Forêts. Université
d'Antananarivo. Madagascar. 73p.
- 23 - RASON, V.H.(1995)
Analyse sylvicole de *Gyrocarpus americanus* (JACQ.) dans la Réserve Spéciale
de Beza Mahafaly et ses environs immédiats.
Mémoire de fin d'études. E.S.S.A / Département des Eaux et Forêts. Université
d'Antananarivo.Madagascar. 73p.
- 24 - RATSIRARSON, J., (1987)
Contribution à l'étude éco - éthologique de *Lemur catta* dans deux habitats.
Mémoire de fin d'études. E.S.S.A / Département des Eaux et Forêts. Université
d'Antananarivo.Madagascar. 124p.
- 25 - RATSIRARSON, J. (1996)
Importance de la recherche au sein du projet Beza Mahafaly
Akon'ny Ala n°17. Bulletin du Département des Eaux et Forêts. Université
d'Antananarivo. Madagascar. pp 12-25.
- 26 - RAVAOSOLO, (1996)
Impact environnemental de l'exploitation de sel gemme aux alentours de la
Réserve Spéciale de Beza Mahafaly
Mémoire de CAPEN
Département Formation initiale Scientifique, École Normale Supérieure
Université d'Antananarivo, Madagascar. 71 p.
- 27 - SCHMID-HAAS, P., BAUMANN,E., WERNER, J., (1993)
Instruction pour l'inventaire de contrôle par échantillonnage.
Institut Fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysan
Birmensdorf, Suisse. 144p.

28 - THIEL, J., (1975)

Bois et essences malgaches (3 ème supplément)

DRFP- Ambatobe- Antananarivo. Madagascar. 127p.

ANNEXES

LISTES DES ANNEXES

Annexe 1 : Quelques notions sur les caractéristiques mécaniques du bois

Annexe 2 : Protocoles d'analyses

Annexe 3 : Fiche de relevés pédologiques

Annexe 4 : Fiche de relevés sylvicoles

Annexe 5 : Index PHF

Annexe 6 : Diagramme triangulaire de la texture

Annexe 7 : Liste des espèces dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly

Annexe 8 : Nombre de tige par classe de diamètre (Figure 20)

Annexe 9 : Distribution de nombre de tiges par classe de diamètre (Figure 21)

Annexe 10 : Schéma d'interprétation des tempéraments des essences

ANNEXE I

QUELQUES NOTIONS SUR LES CARACTERISTIQUES MECANIQUES DU BOIS

- "Résistance à la compression" : C'est la charge de rupture par unité de surface.

- "Résistance à la flexion statistique" : C'est la charge de rupture par unité de longueur
Pour le bois :

$$F = \frac{3 \times p \times L}{2 \times b \times h^{10/6}}$$

F en kg/cm

P : Force pour provoquer la rupture

L : Distance entre les appuis

b : Largeur)

h : Hauteur) section du bois

10/6 : pour les bois sans défaut.

- "Résistance à la flexion dynamique" (K) :

$$K = \frac{W}{b \times h^{10/6}}$$

K : coefficient

W : en kg/m : travail unitaire de rupture en flexion dynamique

$$\text{Côte} = K/D^2$$

D : densité

ANNEXE 2

PROTOCOLES D'ANALYSE

1 - PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

-étendre l'échantillon sur papier fort, écraser les mottes et les réduire en miettes au fine que possible.

- laisser sécher à l'air

quand de l'échantillon est presque sec, écraser dans un mortier en bois avec un pilon de bois

- tamiser sur un tamis à maille de 2 mm

2 - ANALYSE PHYSIQUE

Méthode de sédimentation

1) Principe

Il faut disperser les éléments en détruisant les agrégats qu'ils forment entre eux, puis les classer en fonction de leur diamètre moyen

2) Manipulation

a) Destruction de la matière organique

- disperser les éléments minéraux, détruire les matières organiques avec 100 ml de H_2O_2 puis chauffer (30 mn)

b) Destruction des calcaires et ciment ferrugineux

- traiter avec 20 à 50 ml Cl puis filtrer

c) Sédimentation et isolement des groupes d'élément

- Ramener le pH à 9,5 (avec NaOH)

- Agiter pendant 20 mn

- Transvaser le contenu dans un erlen

-Installer le siphon (volume à 800 ml)

ARGILE

- Décanter (siphon)

- Récupérer dans un bêcher

- évaporer à sec

- peser bêcher + argile

LIMON

- Ramener à 800 cc avec pH

- Homogénéiser

- Siphonner au bout de 8 h 30 les 20 premier cm

- Éliminer l'eau, garder ce qui est solide
- Filtrer sur papier filtre taré
- Faire sécher au four pour avoir le poids constant

SABLE

- Filtrer sur papier
- Faire sécher pour avoir le poids constant

2 DOSAGE DE LA MATIERE ORGANIQUE

Principe de la méthode

La détermination de la F carbone consiste à oxyder à chaud la matière organique par le bichromate de potassium M en milieu sulfurique et à titrer, pour le sel de Mohr N/2, le bichromate en excès.

Mode opératoire

Dans un bêcher de 300 ml mettre 0,5 à 2g de sol broyé à 0,02 mm (cette quantité dépend de la richesse du sol en matière organique).

Ajouter à l'aide de pipette de précision, 10 ml de bichromate de potassium M et 20 ml de H₂SO₄ concentré.

Agiter pendant une minute et laisser reposer 30 mn exactement.

Ajouter ensuite 150 ml d'eau permutée environ et 5 gouttes de diphénylanine sulfonate de Baryum (indicateur redox).

Titre avec le sel de Mohr N/2.

Déterminer le titre du sol de Mohr par dosage à blanc (c'est-à-dire sans échantillon)

Calculs

a) Calcul de la teneur en carbone

Théoriquement, 1 ml de bichromate M correspond à 3 mg de carbone organique. Or, la teneur d'oxydation est de 77%. Ce qui fait 1 ml correspond à :

$$3 / 77 \times 100 = 3,8 \text{ mg de carbone.}$$

La teneur en pour mille de carbone dans le sol est :

$$C\% = \frac{(10 - V \times) 3,9}{P}$$

Avec : Poids de la prise en gramme

V : Volume du sel de Mohr lors du dosage à blanc

b) Calcul du taux de matière organique

On considère que le carbone représente environ 55% de la matière organique du sol (M.O)

$$M.O = \frac{C\% \times 100}{55}$$

DOSAGE DE L'AZOTE TOTAL

1) Principe

L'azote du sol est minéralisé par H₂SO₄ concentré. dans ces conditions, on obtient finalement du (NH₄)₂SO₄ que l'on dose selon le principe suivant :

La soude déplace l'ammonium de ces sols : réaction d'une base forte sur un sol de base faible.

(NH₄)₂SO₄ que l'on dose selon le principe suivant :

La soude déplace l'ammonium de ces sols : réaction d'une base forte sur un sol de base faible.

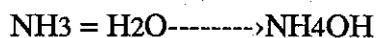


à chaud, en présence d'un excès d soude l'ammonium se dégage



NH₃ peut être recueilli :

- soit dans l'eau où il est aussitôt neutralisé par un acide fort titré (H₂SO₄N ou N/10)



2) Mode opératoire

1) Attaque de sol

Dans un matras de Kjeldahl de 200 à 250 ml

5 g de terre

20 ml de H₂SO₄ concentré

2 ml de catalyseur au sélénium

Environ 5g de sulfate de soude finement broyé pour élever la température d'ébullition de H₂SO₄.

2) Teneur en azote total

$$\text{Azote} = (V_0 - V_1) \times 0,1 \times 14$$

V₀ : volume de la solution témoin

V₁ : Descente de burette

(V₀-V₁) : la quantité d'ammonium dégagé

(Source : ANDRIANATOANDRO, 1995)

ANNEXE 3

Fiche de relevés pédologiques

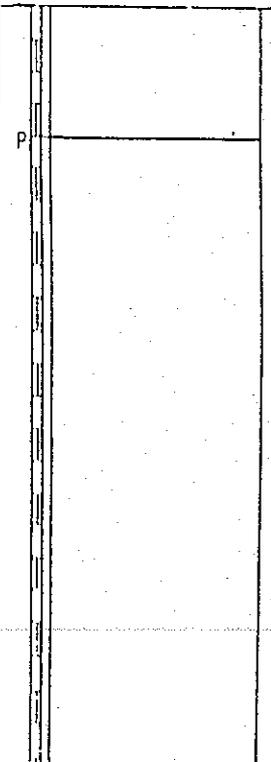
DESCRIPTION DU MILIEU EDAPHIQUE

Lieu : Relevé n° :

Prospecteur : Date :

Type de forêt :

Type de sol : N° profil :

Roche mère :				Végétation :		Observations		
Altitude/Exposition :								
Pente :								
Relief :								
Microrelief :								
Drainage :								
Érosion :								
Prélèvements	Profondeur	Couleur/teinte Sèche/humide	Texture	Structure	Enracinement	pH	Nature de l'humus	Morphologie du profil
								<p>Inclure l'emplacement de l'échantillon prélevé, 120cm par un contour</p> 

ANNEXE 5

L'index PHF

Le PHF est un index de 3 chiffres qui résume qualitativement l'état d'un arbre d'une certaine essence forestière, dans un peuplement.

Le premier chiffre, position du houppier (P), exprimé par les valeurs 100, 200, 300, 400 et 500, décrit l'intensité d'insolation sur le houppier.

Le deuxième chiffre, forme du houppier (H), exprimé par les valeurs 10, 20, 30, 40, et 50, tient compte de la projection du houppier et la masse foliaire d'un arbre qui déterminent la capacité de son accroissement.

Le troisième chiffre, forme du fût (F), exprimé par les valeurs 1 à 6, donne des indications sur la qualité probable du bois lors d'une exploitation.

On utilise l'index PHF dans des inventaires de forêts primaires, secondaires et même dans des peuplements équiennes; il permet, combiné aux données quantitatives, une interprétation sylvicole plus détaillée. Le PHF se révèle intéressant pour les parcelles permanentes d'accroissement, pour juger à long terme la concurrence entre les différents arbres ou espèces.

Le PHF peut être utilisé sans tenir compte de la dimension du fût ou du houppier de l'arbre choisi.

Exemples PHF

- | | |
|-----|--|
| 232 | Arbre dont le houppier est bien ensoleillé d'en haut, avec une forme du houppier tolérable et dont le fût est de qualité supérieure. |
| 546 | Arbre du sous-bois dont le houppier est insuffisamment développé et dont le bois peut servir, lors d'une exploitation uniquement comme bois d'énergie. |

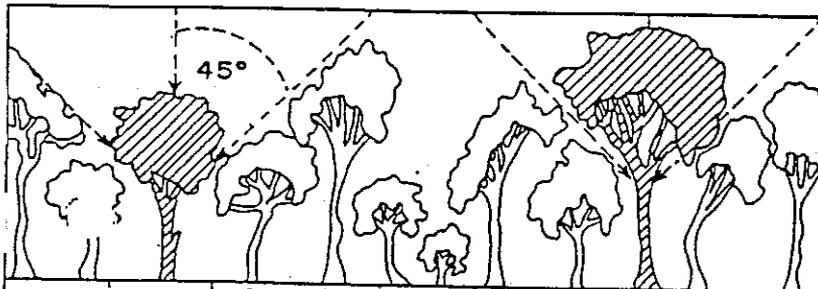
Des tableaux de contingence par chiffre (espèce ou peuplement) combiné avec un test de Pearson (Test X^2) permettent une mise en valeur simple du PHF pour une essence dans un peuplement ou pour tout un peuplement.

Sources:

- BLASER J. (1984)
El paraméto Tendència del arbol.
El CHASQUI (Turrialba, Costa Rica) 5/6: 22 - 25
- DAWKINS H. C. (1958)
The management of natural tropical high-forest with special reference to Uganda.
Imp. For. Paper 34, Oxford, Angleterre. 55 p.
- SYNNOTT T. J. (1979)
A manual of permanent plot procedures for tropical rainforests.
CFI - Tropical Forestry Papers 14, Oxford, Angleterre. 67 p.

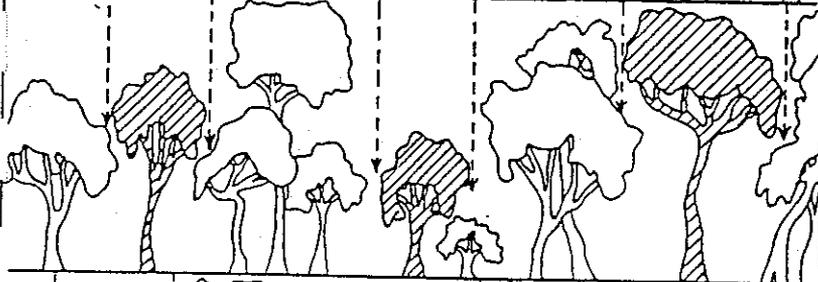
Premier chiffre: Position du houppier

L'index donne une relation entre la position du houppier d'un arbre considéré et celle des arbres voisins. Il indique la dominance, le stade de compétition ou l'exposition vers l'étage dominant, du houppier.



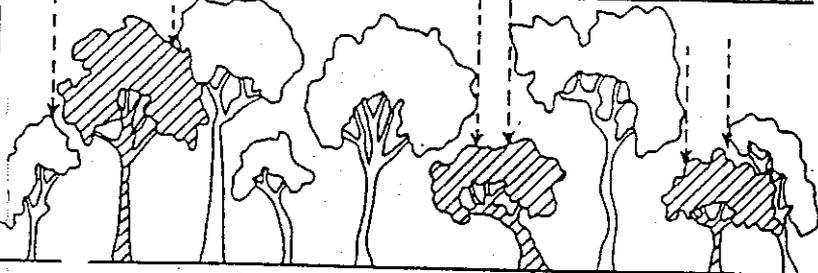
1 0 0 H. complètement libre

Houppier en pleine lumière d'en haut et latéralement
- arbre dominant
- petit arbre dans une trouée



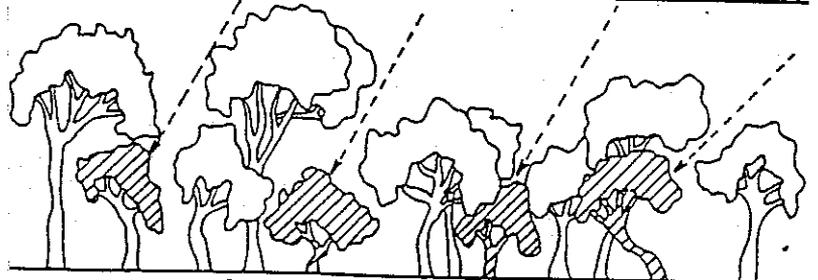
2 0 0 Houppier libre d'en haut

Houppier en pleine lumière d'en haut, couvert latéralement.
- arbre d'étage dominant
- petit arbre dans une petite trouée



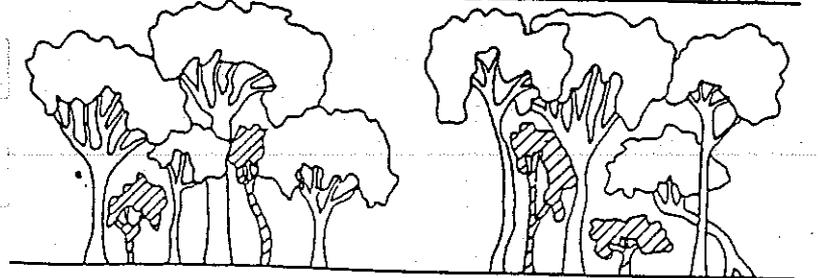
3 0 0 H. partiellement libre d'en haut

Houppier partiellement en pleine lumière d'en haut
- arbre d'étage intermédiaire
- arbre de sous-étage dans une forêt ouverte



4 0 0 H. partiellement couvert

Houppier sans lumière d'en haut, partiellement éclairé latéralement
- arbre d'étage dominé
- petit arbre en périphérie d'une trouée

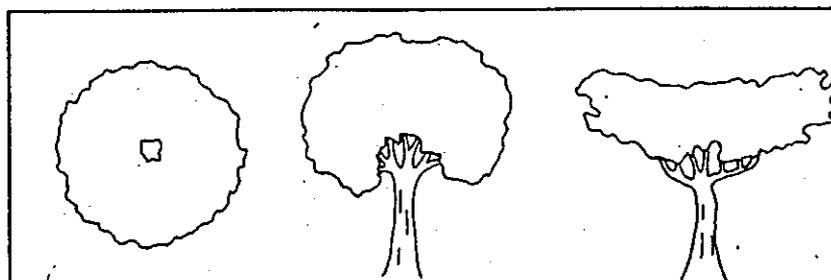


5 0 0 H. entièrement couvert

Houppier sans lumière directe.
- arbre du sous-bois
- arbre du sous-étage, complètement couvert

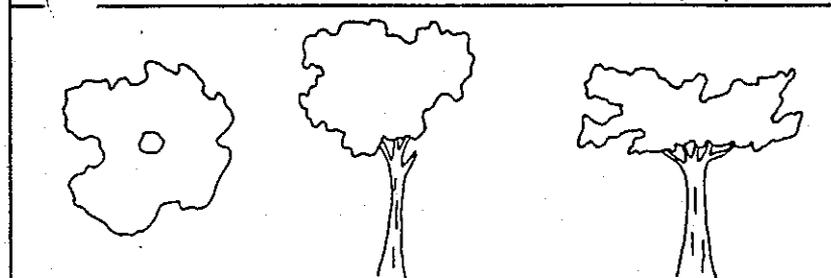
Deuxième chiffre: Forme du houppier

En relation avec la dimension et le stade de développement d'un arbre, l'apparence de la qualité du houppier déterminera l'acroissement. La forme du houppier indique qualitativement le développement antérieur d'un arbre et probablement sa potentialité future.



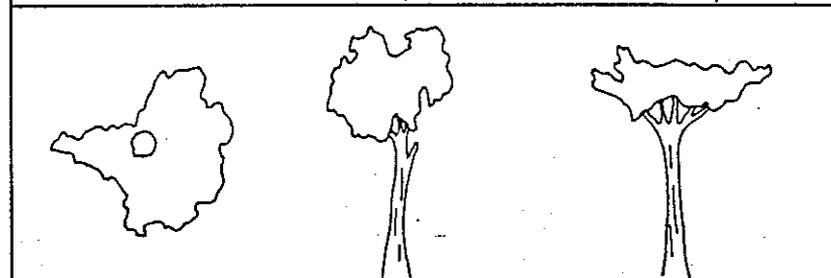
1 0 Parfait

Houppier circulaire en plan, symétrique, dense, étendu



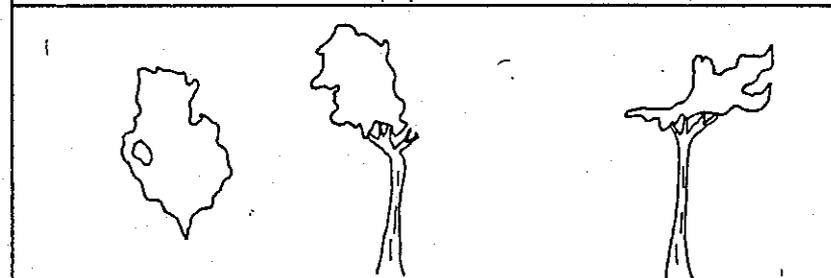
2 0 Bien

Houppier plus ou moins circulaire en plan avec quelques déficiences de symétrie ou avec quelques branches mortes.



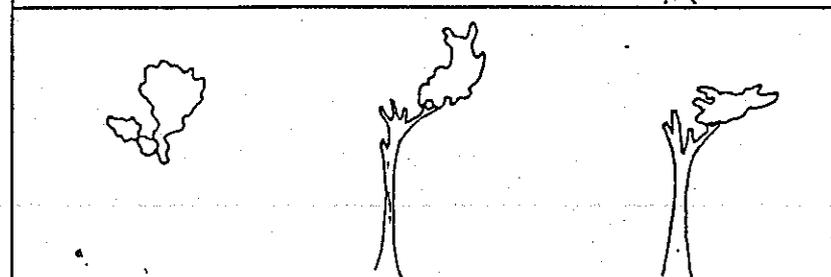
3 0 Tolérable

H. partiellement asymétrique, ouvert; le houppier est susceptible de réagir positivement à une intervention.



4 0 Mal

H. fortement asymétrique, seulement quelques branches vertes et denses, mais ayant encore l'apparence d'un arbre pouvant survivre.



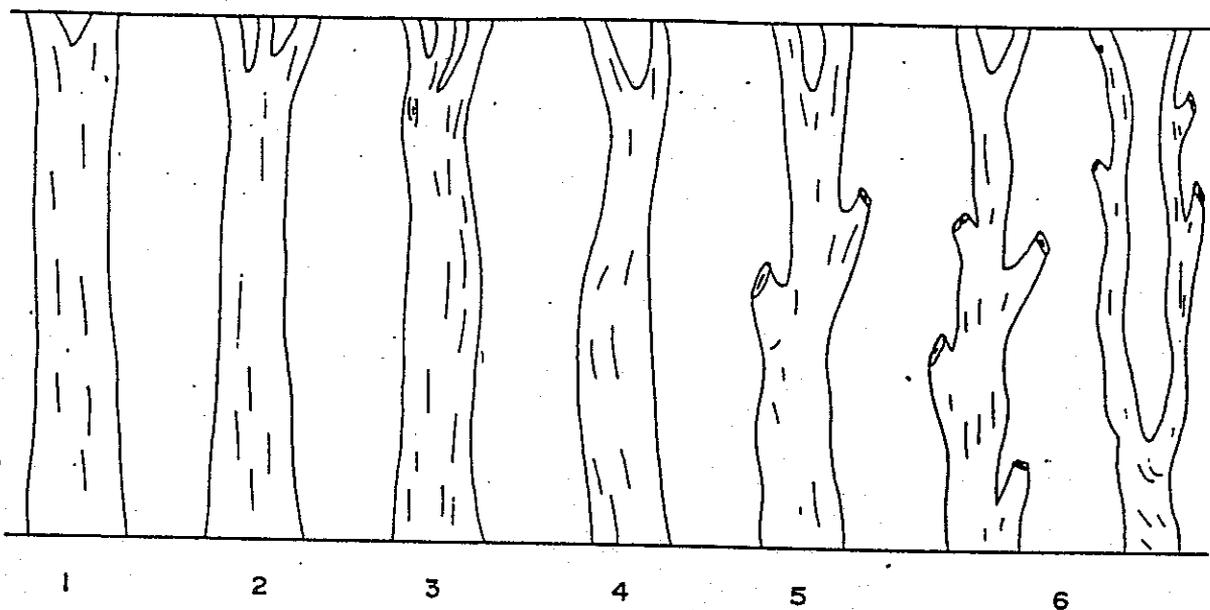
5 0 Très mal

Houppier dégradé, seulement quelques branches vivantes. En apparence, arbre condamné.

0 0 Arbre mort

Troisième chiffre: Forme du fût

La forme du fût est un index de la qualité et de la quantité du bois de sciage qu'on peut obtenir d'un arbre. Il est important pour estimer la valeur d'une future exploitation. La forme du fût n'est pas liée à l'accroissement, mais elle influence certainement les futures pratiques sylvicoles. Le choix des arbres d'élite de base essentiellement sur la forme du fût.



- 1 Fût droit, rond et plein; cylindrique; sans défauts, sans embranchements. Les gros fûts peuvent fournir du bois de placage; les tiges minces sont utilisées pour les mâts et pylônes; les petits diamètres sont employés comme bois de poteaux.
- 2 Fût droit, cylindrique, légèrement bombé, plein pour une division en sections; sans défauts, sans embranchements. Peut fournir encore, en partie, du bois de placage.
- 3 Fût partiellement droit, bombé jusqu' à 2 m de haut; en partie cylindrique, généralement conique; sans défauts. Bon bois de sciage.
- 4 Fût droit sur quelques mètres, bombé jusqu'à 4 m de haut, conique; sans défauts sérieux. Une partie utilisée comme bois de sciage, une partie comme bois d'énergie (bois de feu ou bois de charbon).
- 5 Fût irrégulier, tortueux, fortement conique, avec des fourches; en partie défectueux. Probablement utilisable pour traverses et bois de construction.
- 6 Fût très irrégulier, très fourchu et/ou tortueux; conique. Avec défauts nettement visibles. Bois d'énergie.

ANNEXE 6

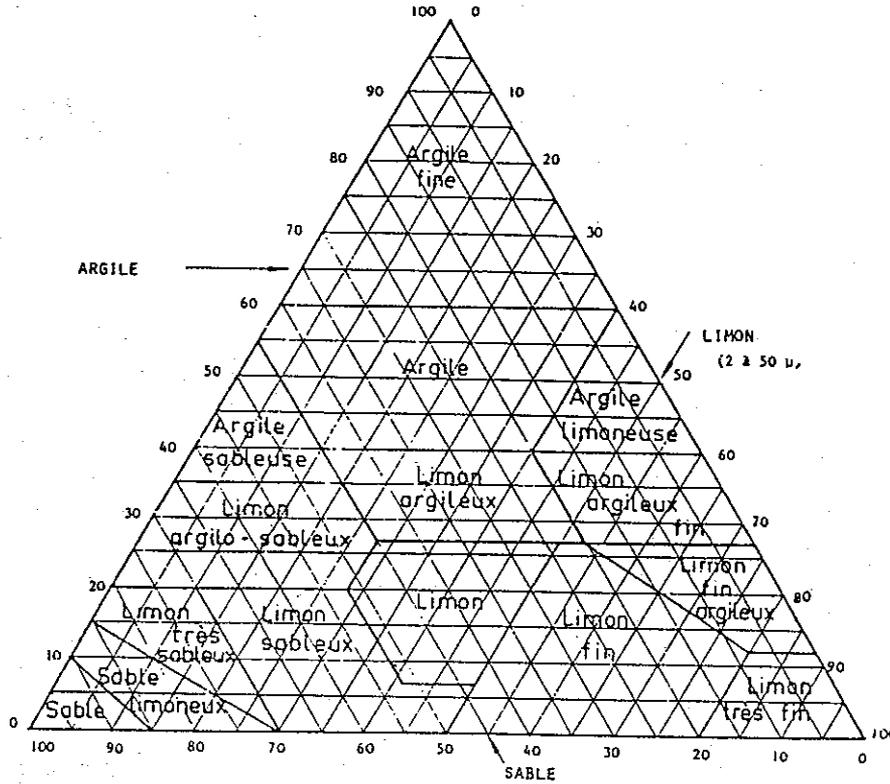


Diagramme triangulaire de texture
 (Source : MEMENTO DE L'AGRONOME)

ANNEXE 7

LISTES DES ESPECES FLORISTIQUES DANS LA RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille
Adabo	<i>Ficus cocculifolia</i>	Moraceae
Ahidalo	<i>Sporobolus sp.</i>	Gramineae
Ahitraombilahy	<i>Greslania sp.</i>	Gramineae
Akaly	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae
Alimboro	<i>Albizzia polyphilla</i>	Mimosaceae
Andranahaka	<i>Commelina sp.</i>	Commelinaceae
Angalora	<i>Marsdenia madagascariensis</i>	Asclépiadaceae
Antatsaka	<i>Dolichos labblat</i>	Papilionaceae
Avoha	<i>Dichrosachus cinerea</i>	Mimosaceae
Bagoa	<i>Strychnos maadagascariensis</i>	Loganiaceae
Basy	<i>Capparis spinose</i>	Capparidaceae
Beandahiny	<i>Commicarpus commersonii</i>	Nyctaginaceae
Beholitsy	<i>Hymenodiction decaryi</i>	Rubiaceae
Benono	<i>Maerna nuda</i>	Capparidaceae
Beronono	<i>Excoecaria madagascariensis</i>	Euphorbiaceae
Bokabe	<i>Marsdenia cordifolia</i>	Asclépiadaceae
Dango	<i>Talinella dauphinensis</i>	Portulacaceae
Daro	<i>Commiphora marchandi</i>	Burseraceae
Darosiky	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae
Famata	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Euphorbiaceae
Famatabetondro	<i>Euphorbia leucodendron</i>	Euphorbiaceae
Fandriandambo	<i>Physena sessiflora</i>	Flacourtiaceae
Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	Papilionaceae
Fantsiolotra	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae
Farehitra	<i>Uncarina grandidieri</i>	Pedaliaceae
Filofilo	<i>Azima tetracantha</i>	Salvadoraceae
Fioho	<i>Asparagus schumanianus</i>	Liliaceae
Handy	<i>Neobeguea mahafalensis</i>	Meliaceae
Hary	<i>Bridolia pervilleana</i>	Euphorbiaceae
Havoa	<i>Albizzia sp.</i>	Mimosaceae
Hazombalala	<i>Syregada sp.</i>	Euphorbiaceae
Hazomena	<i>Phyllanthes decoryanus</i>	Euphorbiaceae
Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae
Hola(liane)	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	Passifloraceae
Katrafay	<i>Cedrolepsis grevei</i>	Ptaeroxylaceae

Kapaipoty	<i>GYrocarpus amercana</i>	Hernandiaceae
Kily	<i>Tamarindus indica</i>	Cesalpinaceae
Kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae
Lamotimboay	<i>Xeromphus sp.</i>	Rubiaceae
	<i>Gardenia sp.</i>	Rubiaceae
Lamoty	<i>Flacourtia ramoutchi</i>	Flacourtiaceae
Laza(liane)	<i>Cyphostemma laza</i>	Vitaceae
Lombiry(liane)	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	Asclepiadaceae
Mantsaka	<i>Enterospermum pruinatum</i>	Rubiaceae
Masokara(liane)	<i>Gouania sp.</i>	Rhamanaceae
Marovavy	<i>Noronhia sp.</i>	Oleaceae
Mendorave	<i>Albizzia auriparsa</i>	Mimosaceae
Oviala(liane)	<i>Dioscorea sp.</i>	Dioscoreaceae
Pira	<i>Landolphis sp.</i>	Apocynaceae
Ramena	<i>Hildegardia erythrosiphora</i>	Sterculiaceae
Robotsy	<i>Acacia polyphylla</i>	Mimosaceae
Roihavitse	<i>Acacia sp.</i>	Mimosaceae
Roy	<i>Acaccia minutiflora</i>	Mimosaceae
Samira	<i>Phyllanthus sp.</i>	Euphorbiaceae
Sarihasy	<i>Byttneria sp.</i>	sterculaceae
Sarongaza	<i>Alibizzia sp.</i>	Mimosaceae
Sasavy	<i>Salvadora angustiflora</i>	Salvadoraceae
Savoa	<i>jatropha sp.</i>	Euphorbiaceae
Sely	<i>Grewia triflora</i>	Tiliaceae
Somangy	<i>Maerua filiformis</i>	Capparidaceae
Somontsoy	<i>Kigelianthe madagascariensis</i>	Bignoniaceae
	<i>Fernandoe madagascariensis</i>	Bignoniaceae
Sosa(liane)	<i>Dioscorea sosa</i>	Dioscoreaceae
Talikobahy	<i>Terminalia monoceros</i>	Combretaceae
Talifalika	<i>Terminalia tricristata</i>	Combretaceae
Talinala	<i>Terminalia sp.</i>	Combretaceae
Taly	<i>Terminalia sevirgii</i>	Combretaceae
Tanatananala	<i>Grewia sp.</i>	Tiliaceae
Tapisaka	<i>Xerosicyos danguyi</i>	Cucurbitaceae
Taraby	<i>Commiphora brevicaulis</i>	Burseraceae
Totonga	<i>Aristolochia bernieri</i>	Aristolochiaceae
Tratramborondreo	<i>Gerwia sp.</i>	Tiliaceae
Tratriotse	<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosaceae
Try	<i>Chynanchum sp.</i>	Asclepiadaceae
Tsikidrakatse	<i>Bridelia sp.</i>	Euphorbiaceae

Tsiongake	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	Rhopalocarpaceae
Tsompia	<i>Pentopetia sp.</i>	Apocynaceae
Vahinamalona	<i>Vanilla madagascariensis</i>	Orchidaceae
Valiandro	<i>Quisivianthe papinae</i>	Meliaceae
Voafogne	<i>Antisdema petiolare</i>	Euphorbiaceae
Voamae	<i>Vitex beravinensis</i>	Verbenaceae
Vololo	<i>Grewia sp.</i>	Tiliaceae
Vontaka	<i>Pachypodium geayi</i>	Apocynaceae
Votakindria	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	Apocynaceae
Zabihy	<i>Operculycarium decaryi</i>	Anacardiaceae
Zabihy	<i>Hibiscus macrogonus</i>	Malvaceae

ANNEXE 8

Résultat de nombre de tige par classe de diamètre du peuplement étudié (Figure 17)

Classe de diamètre	Parcelle 1		Hors parcelle Nord		Hors Pacelle Sud	
	N/ha	Log N/ha	N/ha	Log N:ha	N/ha	Log N/ha
0 - 5	5860	8,68	3875	8,26	7641	8,94
5 - 10	1220	7,11	691	6,54	1043	6,95
10 - 15	280	5,63	116	4,75	39	3,66
15 - 20	102	4,62	131	4,88	118	2,07
15 - 25	50	3,91	44	3,78	68	4,22
25 - 30	95	4,55	81	4,39	111	4,71

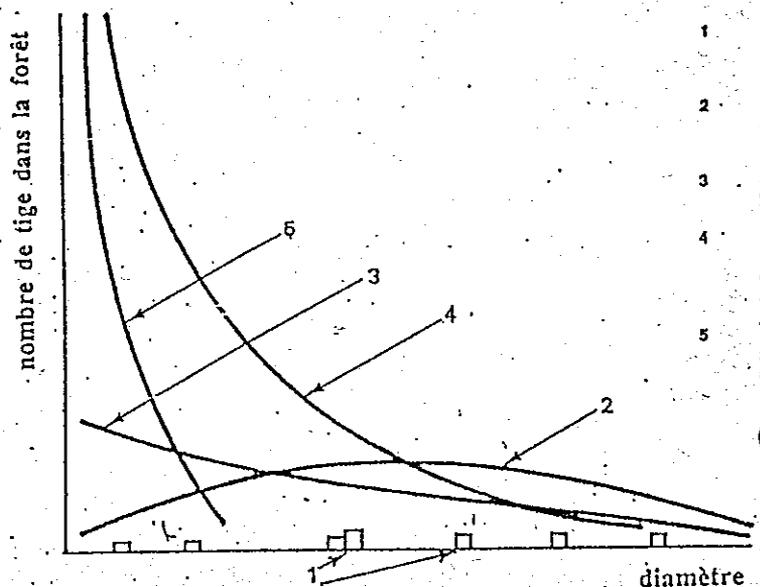
ANNEXE 9

Tableau correspondant à la figure 21 qui montre la distribution de nombre de tiges à l'hectare par classe de diamètre

Classe de diamètre	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
Parcelle1	605	545	133	75	35	30	8	3	3
HPN	319	284	153	78	50	10	1	0	1
HPS	64	118	118	25	18	11	4	7	0
Total (N/ha)	988	947	404	178	103	51	13	10	4

ANNEXE 10

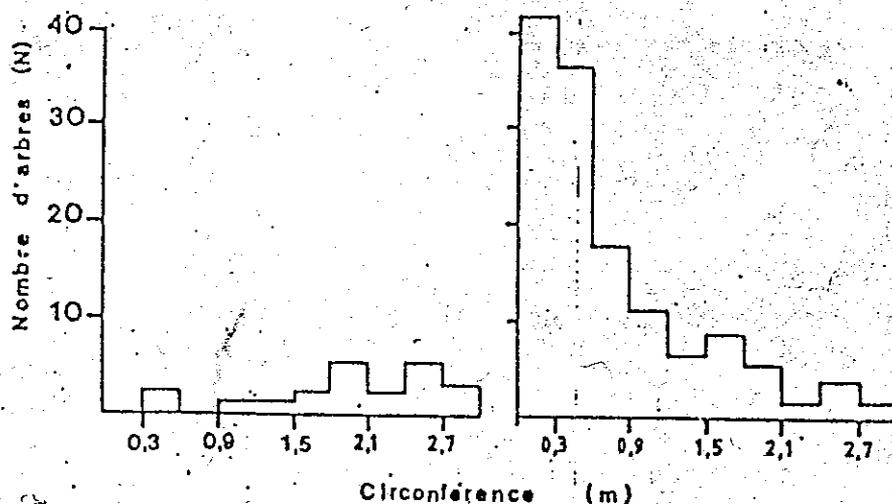
SCHEMA DE L'INTERPRETATION DES TEMPERAMENTS DES ESSENCES PAR DES TABLEAUX D'INVENTAIRE (STAND TABLES)



- 1 essence héliophile, soit de type pionnier, soit de type nomade (selon l'état de la forêt primaire); on trouve très peu d'individus dans toutes les classes de diamètre; la régénération manque pratiquement complètement.
- 2 essence héliophile de type pionnier dans une forêt secondaire tardive; peu de régénération, une certaine uniformité dans les diamètres moyens (forme de la courbe en cloche).
- 3 essence héliophile de type nomade dans une forêt primaire ou secondaire; la régénération est relativement faible due à l'ombre d'autres arbres.
- 4 essence (semi)sciaphile, édificateur de la forêt; courbe en forme exponentielle négative, beaucoup de rajeunissement, mais aussi des arbres de grandes dimensions. La forme de la courbe pour ces essences est plus ou moins semblable à celle de l'ensemble du peuplement.
- 5 essence sciaphile du sous-bois; beaucoup d'individus de petits arbres, mais pas d'arbres de grandes dimensions; cette essence peut donc se régénérer à l'ombre d'autres arbres.

(d'après ROLLET, 1979)

Exemple théorique pour l'interprétation des tableaux d'inventaire d'une espèce.



Tableaux d'inventaire pour une essence héliophile (a) et une essence sciaphile (b) sur l'île Solomon.

(a) *Endospermum medulosum* avec une distribution "négative" ne se maintient pas in situ; (b) *Parinari salomonensis* avec une distribution "positive", se maintient elle-même.

Population de 13,35 ha de forêt sempervirente de plaine.

