

UNIVERSITÉ D'ANTANANARIVO
ÉCOLE SUPÉRIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

DÉPARTEMENT - DES EAUX & FORÊTS

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES



CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU
POTENTIEL MELLIFÈRE EN VUE DE
L'AMÉLIORATION DE L'APICULTURE
AUTOUR DE LA RÉSERVE SPÉCIALE
DE BEZA-MAHAFALY



Présenté Par

ANDRIANARIVELO ANTONIA RAJA-MARY

PROMOTION 'SEDRA' 1992-1997

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT DES EAUX ET FORETS

oooooooooooooooooooo

Mémoire de fin d'études

Promotion SEDRA (1992-1997)



CONTRIBUTION A L'ETUDE DU POTENTIEL MELLIFERE
EN VUE DE L'AMELIORATION DE L'APICULTURE AUTOUR
DE LA RESERVE SPECIALE DE BEZA-MAHAFALY

Présenté par: ANDRIANARIVELO Antonia Hanja-Hary

Devant le jury composé de:

RANDRIAMBOAVONJY Jean Chrysostôme
RAZAKANIRINA Daniel
RAJOELISON Gabrielle
R. RAMAMONJISOA Zanajaoarimanana

Président
Tuteur
Membre
Membre

14 avril 1998

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier vivement les personnes suivantes qui m'ont aidé, chacune à sa façon, à la réalisation de ce mémoire :

- Monsieur RANDRIAMBOAVONJY Jean Chrysostôme , Docteur - Ingénieur, Chef de la Division d'Enseignement et de Recherche "Gestion , Conservation de l'eau et de la fertilité des sols" à l'E.S.S.A-Forêt, pour le grand honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire
- Monsieur RAZAKANIRINA Daniel, Docteur troisième cycle, Directeur de l'E.S.S.A pour son encadrement depuis le début de ce travail
- Madame RAJOELISON Gabrielle, Docteur - Ingénieur, Chef de la Division d'Enseignement et de Recherche "Sylviculture" à l'E.S.S.A-Forêt, qui m'a fait l'honneur de siéger parmi les membres du jury
- Madame RALALAHARISOA RAMAMONJISOA Z., Docteur 3^{ème} cycle, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, Département Biologie et Ecologie Végétale, pour les aides et les conseils qu'elle m'a accordés lors des travaux en laboratoire et la rédaction du livre et qui a accepté aussi d'être parmi les jury.

Veillez trouver ici l'expression de mes sincères gratitudees.

J'adresse aussi ma profonde reconnaissance :

- au personnel du Projet Beza-Mahafaly
- à mon guide, Monsieur EFISAORA, pour son dévouement pour la bonne marche de mon travail sur terrain
- à tous les responsables des bibliothèques et des institutions visités
- à la fondation CLAIBORNE / ORTENBERG pour ses appuis financiers
- à tous ceux qui, de près ou de loin , m'ont aidé et soutenu pour arriver à ce jour.

Nanis

RESUME

A Beza-Mahafaly, comme la plupart des cas à Madagascar, le miel est plutôt un produit de cueillette qu'un produit d'élevage.

Or, souvent, les cueillettes sont menées de façon à obtenir le maximum de production, sans souci de la régénération du produit. Ainsi, elles deviennent une pression pour l'écosystème concerné, notamment l'écosystème forestier.

Pour éviter cela, on recourt nécessairement à l'introduction ou au développement de l'apiculture.

Le présent travail constitue un préalable à ce projet. Il vise à recueillir et à analyser les informations sur les éléments de base de cette activité à savoir les abeilles, les types d'apiculture existant, les apiculteurs et les plantes mellifères. La collecte d'information s'est effectuée à partir des enquêtes auprès des villageois et d'analyses polliniques de miel et de réserve de pollen en Laboratoire.

En analysant les informations de base, les contraintes à l'amélioration de l'apiculture sont identifiées. Par la suite, des solutions s'y rapportant sont proposées.

Mots clés : Plantes mellifères ; Pollen ; Miel ; *Apis mellifera* ; Apiculture ; Beza-Mahafaly

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I - CADRE GENERAL DE L'ETUDE	3
1- LE PROJET BEZA-MAHAFALY.....	3
1.1- Fondement du Projezt	3
1.2- Mode de fonctionnement du Projezt	3
1.3- Objectifs du Projezt.....	3
1.4- Activités du Projezt	4
2- LA RÉSERVE SPÉCIALE	4
2.1- Milieu physique.....	7
2.1.1- <i>Climat</i>	7
a/ Température	7
b/ Précipitations.....	8
c/ Diagramme ombrothérmique.....	8
d/ Humidité relative.....	9
2.1.2- <i>Sol</i>	9
2.2- Milieu biotique (végétation)	9
2.3- Milieu humain.....	11
2.3.1- <i>Origine de la population</i>	11
2.3.2- <i>Démographie</i>	11
2.3.3- <i>Culture et mode de vie</i>	12
2.3.4- <i>Activités</i>	12
a/ Agriculture.....	12
b/ Elevage.....	13
c/ Autres activités.....	13
II - METHODOLOGIE	14
1- PROBLÉMATIQUE.....	14
2- INTÉRÊTS DU SUJET	14
3- MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL	16
3.1- Documentation	16

3.2- Enquêtes	16
3.3- Analyse pollinique	17
3.3.1- Principe	17
3.3.2- Matériels d'étude	17
3.3.3- Préparations	18
a/ Traitement du miel	18
b/ Traitement des réserves de pollens	19
3.3.4- Montage des préparations	19
3.3.5- Morphologie pollinique et description des pollens	19
a) Forme et symétrie	19
b) Les ouvertures ou zones germinales	21
c) L'exine	22
3.3.6- Identification des pollens	22
3.3.7- Comptage des pollens	23

III - RESULTATS

1- GÉNÉRALITÉS	24
1.1- Abeilles	24
1.1.1- Systématique	24
1.1.2- Multiplication de la colonie	25
1.1.3- Alimentation des abeilles	26
a/ Les plantes mellifères	26
b/ Le butinage	26
1.1.4- Ennemis des abeilles	27
1.2- Apiculture	27
1.2.1- Capture des colonies	27
1.2.2- Types de ruches	28
1.2.3- Emplacement des ruches	28
1.2.4- Visite des ruches	30
1.2.5- Récolte	31
1.2.6- Extraction	31
1.3- Produits de la ruche	32
2- L'APICULTURE À BEZA-MAHAFALY	33
2.1- Abeilles	33
2.2- Activités apicoles	34

2.2.1- <i>Types d'activités apicoles</i>	34
a/ Cueillette.....	34
b/ Apiculture	34
2.2.2- <i>Conduites des activités apicoles</i>	35
a/ Types de ruches.....	35
b/ Enruchage.....	35
c/ Emplacement des ruches et leur suivi	36
d/ Récolte.....	36
e/ Extraction.....	38
2.2.3- <i>Produits de la ruche</i>	38
a/ Quantité de production.....	38
b/ Utilisation des produits	38
c/ Caractères du miel	39
2.3- <i>Plantes mellifères</i>	40
2.3.1- <i>D'après les données bibliographiques</i>	40
2.3.2- <i>Selon les enquêtes</i>	41
2.3.3- <i>Selon les analyses polliniques</i>	47
a/ Description des principaux pollens observés	49
b/ Description de <i>Poupartia caffra</i>	54
2.3.4- <i>Calendrier de floraison</i>	55
3- COMMENTAIRE	56
3.1- Sur l'apiculture.....	56
3.2- Sur les plantes mellifères	57
3.3- Limites du travail	59

IV - RECOMMANDATIONS POUR L'AMELIORATION DE L'APICULTURE

1- CONTRAINTES À L'AMÉLIORATION DE L'APICULTURE	60
1.1- Insuffisance d'informations sur les abeilles	60
1.2- Place de l'apiculture dans l'activité des paysans	60
1.3- Dominance de la cueillette	60
1.4- Isolement des apiculteurs	61
1.5- Absence d'artisans spécialisés	61
1.6- Marché	61
1.7- Détérioration de l'environnement végétal	61

1.8- Autres	62
2- PROPOSITIONS POUR L'AMÉLIORATION DE L'APICULTURE.....	62
2.1- Conduite de la vulgarisation.....	62
2.1.1- <i>Formation des vulgarisateurs</i>	62
2.1.2- <i>Visite des paysans</i>	63
2.2- Technique à vulgariser : l'amélioration de l'apiculture traditionnelle.....	64
2.2.1- <i>Choix de l'emplacement des ruches</i>	64
2.2.2- <i>Limitation des risques de prédation</i>	64
2.2.3- <i>Amélioration du matériel apicole</i>	64
a/ Les ruches.....	64
b/ Les matériels de récolte	65
c/ Les matériels d'extraction.....	65
2.2.4- <i>Valorisation des produits de la ruche</i>	65
2.2.5- <i>Marché</i>	65
2.2.6- <i>Recherches</i>	65
2.3- Amélioration des ressources en plantes mellifères.....	66
CONCLUSION.....	67

LISTE DES CARTES

- Carte N°1 : Carte de localisation de la Réserve Spéciale
de Beza-Mahafaly.....5
- Carte N°2 : Situation des deux parcelles de la Réserve.....6

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau N°1: Température de 1961 à 1990 (en °C et 1/10)
à Betioky Sud7
- Tableau N° 2: Précipitation de 1961 à 1990 (en mm et 1/10)
à Betioky Sud8
- Tableau N° 3: Humidité relative moyenne de 1951 à 1980
à Betioky Sud9
- Tableau N°4 : Systématique des abeilles24
- Tableau N°5 : Les plantes mellifères d'après les données
bibliographiques.....40
- Tableau N°6 : Les plantes mellifères selon les paysans42
- Tableau N°7 : Spectre pollinique des 4 échantillons.....47
- Tableau N°8 : Classe de fréquence des pollens contenus dans les
échantillons de miel.....48
- Tableau N°9 : Estimation de fréquence des réserves de pollen48
- Tableau N°10 : Calendrier provisoire des floraisons des plantes mellifères....55

LISTE DES FIGURES

Figure N°1: Diagramme ombrothermique selon Walter et Lieth.....8

LISTE DES PLANCHES

Planche N°1 : Ruche traditionnelle parallélépipédique (Betioky Sud).....29

Planche N°2 :

- Photo N°1 : Ruche traditionnelle en tronc d'arbre rallongée.....37

- Photo N°2 : Ruche traditionnelle en tronc d'arbre.....37

Planche N°3 : Fleurs de tamenaka

(*Combretum albiflorum*-COMBRETACEAE).....44

Planche N°4 : Figure d'un champ de miel.....51

Planche N°5 : Figure d'un champ de miel.....52

Planche N°6 : Pollens de COMPOSITEAE et d'ANACARDIACEAE.....53

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I : Questionnaire

ANNEXE II : Les différents types de ruches

ANNEXE III : Les matériels de récolte du miel

ANNEXE IV : Figures des plantes les plus connues des paysans et la plus
abondante d'après les analyses

ANNEXE V : Caractéristiques des espèces proposées pour le reboisement

ANNEXE VI : L'oiseau prédateur des abeilles

LISTE DES ABREVIATIONS

- A.S.C.A = Agents de Sensibilisation, de Conservation et d'Animation
- C.A.B = Centre Antiacridien de Betioky sud
- E.E.S.S.A = Etablissement d'Enseignement Supérieur des Sciences Agronomiques
- E.S.S.A = Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
- Fmg = Franc Malagasy
- J.O = Journal Officiel
- L.O = Lux - Obscuritas
- PK = Point Kilométrique
- R.D.M = République Démocratique de Madagascar
- S.G.M = Service Géographique de Madagascar
- W.W.F = World Wildlife Fund for Nature

GLOSSAIRE

- APICULTURE :- Art d'élever les abeilles. (Petit Larousse, 1986)- C'est l'art de mettre à profit l'industrie des abeilles. Elle recherche les divers moyens de loger ces insectes convenablement, de placer les ruches dans des conditions permettant l'accroissement rapide des colonies, de propager les plantes mellifères utiles aux abeilles et d'obtenir en définitive d'un élevage rationnel des produits (miel et cire) abondants et rémunérateurs. (FRAPPA, 1961)

APIDOLOGIE : Science qui étudie les abeilles

- ECOSYSTEME : Unité d'organisation biologique composée de tous les organismes présents dans une aire donnée et présentant des interactions avec le milieu physique.

- ECOTYPE : Forme particulière prise par une espèce vivante lorsqu'elle vit dans un milieu bien déterminé : rivage marin, haute montagne, agglomération urbaine etc. (Petit Larousse, 1986)

- ETHOLOGIE : Etude scientifique du comportement des animaux dans leur milieu naturel, s'intéressant à leur évolution aussi bien ontogénétique (ontogenèse : série de transformations subies par l'individu depuis la fécondation de l'oeuf jusqu'à l'être achevé) que phylogénétique (phylogenèse : recherche de la formation et du développement des espèces animales et végétales). (Petit Larousse, 1986)

- MELISSOPALYNOLOGIE : Palynologie appliquée au miel.

- PALYNOLOGIE : Ensemble des études sur la morphologie des grains de pollen vivants et fossiles (VAN CAMPO, 1961).

- PLANTES MELLIFERES : Plantes butinées par les abeilles pour la fabrication du miel. Peuvent être soit nectarifères, soit pollenifères, soit les deux à la fois.

INTRODUCTION

"Madagascar s'avère être l'un des plus grands producteurs de miel et de cire du monde. Contrairement à la plupart des pays tropicaux, ces miels y sont en général de très bon goût et peuvent rivaliser avec beaucoup de miel des pays tempérés." Ce propos du Dr DOUHET en 1962 (cité par RAZAFIARISON, 1981) nous révèle que les produits de la ruche constituaient une grande richesse de notre pays et en faisaient sa réputation.

Malheureusement dans ce temps-là et même de nos jours, une large partie de la production est assurée par la cueillette en forêt, l'apiculture n'ayant jamais pu se développer dans le pays. Or, les productions par cueillette sont toujours difficiles à maîtriser et à gérer. Leur durabilité n'est pas automatiquement assurée. En outre, le mode de cueillette-même notamment pour le miel détruit les écosystèmes forestiers.

Actuellement, Madagascar comme le monde entier mobilise beaucoup de moyens pour essayer de freiner la dégradation de la nature. La vulgarisation de l'apiculture devient incontournable pour réduire sinon supprimer les activités destructrices des cueillettes de miel tout en améliorant le niveau de vie des paysans. Certaines Aires Protégées commencent maintenant à s'y lancer.

La Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly est une Réserve allouée à l'Université de Tananarive, plus précisément à l'E.S.S.A-Forêt et elle est surtout destinée à la recherche. Cette Réserve connaît aussi les problèmes de dégradation de l'écosystème forestier dû à la cueillette de miel. Ainsi, nous avons choisi cette région pour mener notre étude sur le potentiel mellifère dans le but de contribuer à l'amélioration ou à la création de l'apiculture, donc à la protection de l'environnement.

En effet, avant de procéder à une vulgarisation de l'apiculture, il faut voir la manière de la réaliser : Quelle sera la technique à apprendre? Comment est-ce qu'on va mener la vulgarisation? Qui seront les groupes-cibles? Quel sera le montant du budget nécessaire? etc. La présente étude a été menée pour reconnaître "l'environnement apicole" de la région de Beza-Mahafaly. Elle traite en particulier la perception paysanne des activités apicoles et le potentiel mellifère de la végétation.

Dans ce qui suit, nous allons d'abord parler des caractéristiques du milieu d'étude. Ensuite, la méthodologie de travail adoptée va être traitée, suivie de la partie "Résultat" où l'on évoquera l'état actuel des activités apicoles et l'identification de quelques plantes mellifères de la région d'étude. Par la suite, des propositions d'amélioration de l'apiculture vont être abordées.

Première partie

CADRE GENERAL DE L'ETUDE

I - CADRE GENERAL DE L'ETUDE

1- LE PROJET BEZA-MAHAFALY

1.1- Fondement du Projet

En 1976, le département des Eaux et Forêts de l'E.E.S.S.A. ou l'actuelle École Supérieure des Sciences Agronomiques (E.S.S.A.) de l'université d'Antananarivo était en quête de parcelles de forêt naturelle pour en faire un site d'application. Ce site serait destiné particulièrement aux enseignements de biologie, de zoologie, de botanique forestière, de protection de la nature et d'environnement.

Après différentes recherches dans tout le pays, le choix s'était porté sur la forêt de Mitabe Sakamena du Fivondronana de Betioky-Sud, dans le sud-ouest. Celle-ci a été sélectionnée compte tenu de ses richesses en biodiversité.

Après les négociations avec les conseillers ruraux, en 1978, l'université s'appropriait de 2 parcelles de forêt. Plus tard, celles-ci sont classées Réserve Spéciale N°23, suite au décret N°86-168 du 04 Juin 1986 (J.O. de la R.D.M. n°1749 du 08-06-86).

Cette Réserve diffère des autres Aires Protégées par l'importance qui y est accordée pour les recherches et les formations.

1.2- Mode de fonctionnement du Projet

Le financement du Projet Beza-Mahafaly, depuis sa création en 1978 est assuré par le W.W.F. Au début, sa gestion a été assurée à la fois par Yale University, Washington University et l'E.S.S.A. Mais depuis 1989, les rôles de ces deux universités américaines ont été transférés au W.W.F. Toutefois, le département des Eaux et Forêts de l'E.S.S.A est jusqu'à présent le principal opérateur du Projet Beza-Mahafaly.

1.3- Objectifs du Projet

Le Projet vise principalement à "maintenir et protéger la biodiversité de l'Aire Protégée comme site de recherche et de formation" et à "promouvoir l'utilisation durable de la forêt".

A long terme, il a comme buts :

- le développement de Beza-Mahafaly en tant que centre de recherche et de formation des cadres nationaux et internationaux.
- l'identification des menaces actuelles qui pèsent sur la Réserve et sa périphérie.
- la motivation de la population et des autorités locales pour la gestion rationnelle des ressources naturelles.

1.4- Activités du Projet

Parmi les activités déjà réalisées ou en cours, il y a :

- l'installation d'infrastructures : le campement (lieu d'habitation du personnel du Projet et lieu d'accueil des visiteurs); les clôtures des parcelles de forêt de la Réserve (pour leur protection); les différentes constructions faites dans les villages dans le cadre du développement intégré (écoles primaires, puits, canaux hydro-agricoles, routes).

- la formation, l'éducation et la sensibilisation en matière d'environnement : formation des étudiants de l'E.S.S.A- Forêt, organisation de séminaires sur la protection de la nature et sur l'environnement, sensibilisation des villageois par l'intermédiaire des "Agents de Sensibilisation, de Conservation et d'Animation" (A.S.C.A) du Projet. A part cela, ces derniers s'occupent aussi des patrouilles journalières dans la Réserve.

- les recherches réalisées par des chercheurs nationaux et étrangers, par les étudiants (thèses ou mémoires) et par l'équipe de recherches du Projet.

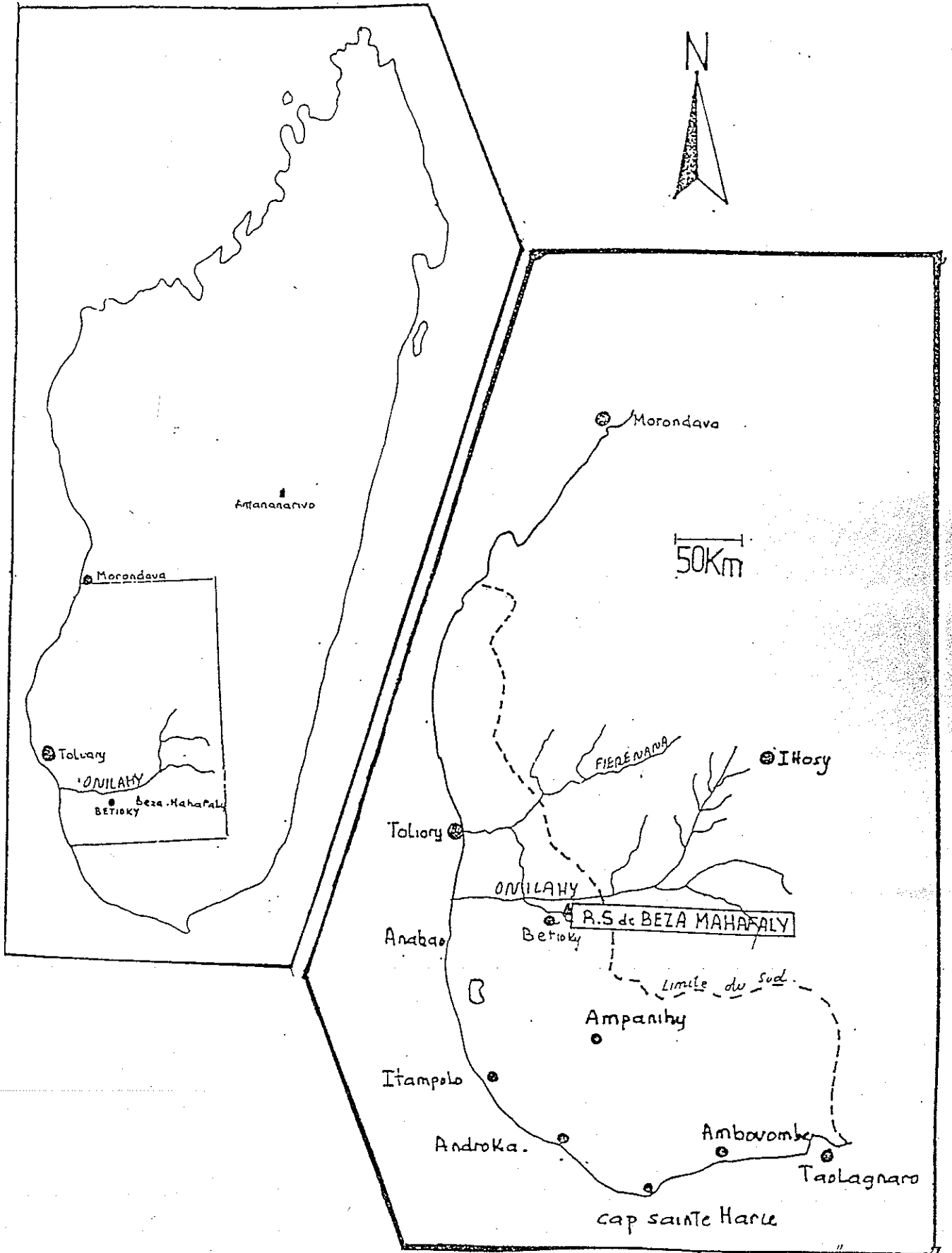
- l'écotourisme : activité assez limitée vue la capacité d'accueil de la Réserve (capacité physique, capacité écologique et capacité de gestion) (ANDRIAMAMPIANINA, 1992).

2- LA RÉSERVE SPÉCIALE

La Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly (R.S N°23) est la dernière qui fut créée. Elle se trouve dans la province de Toliara, Fivondronana de Betioky-Sud et Firaisana de Beavoaha. Elle est localisée à 35km au nord-est de la ville de Betioky, elle-même située à 79km d'Andranovory. Cette dernière se trouve au PK 864 sur la RN7.

CARTE DE LOCALISATION DE LA RESERVE SPECIALE DE BEZA-MAHAFALY

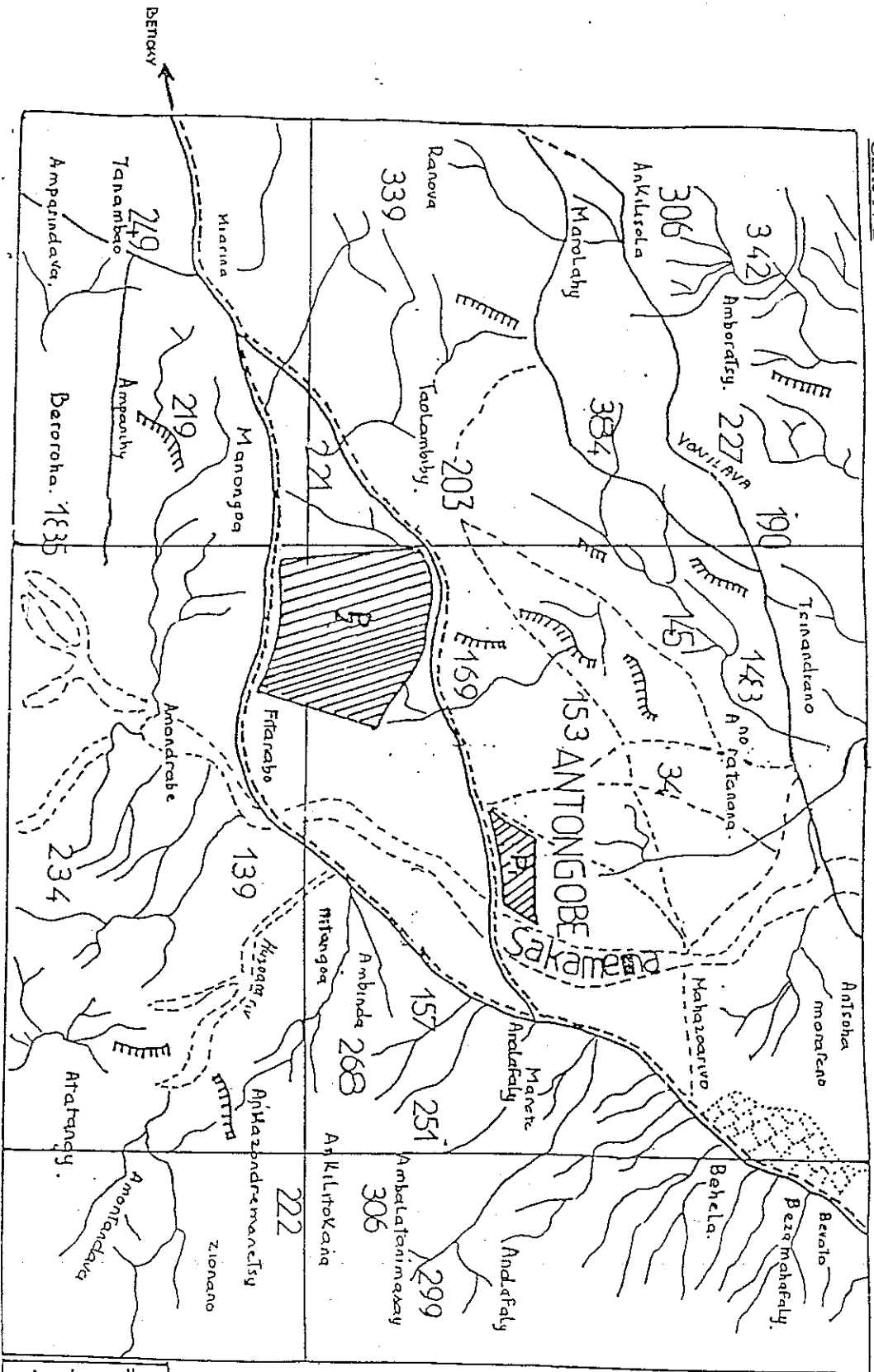
Carte N°1



Source : ANDRIANANTOANDRO, 1994

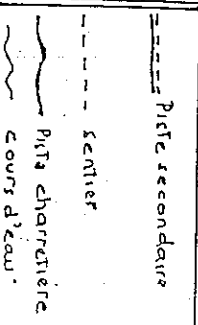
SITUATION DES DEUX PARCELLES DE LA RESERVE

Carte No 2



Extrait de la carte du SGM au 1/100.000 File 59

Source : ANDRIANANTOANDRO, 1994



Vers savay

La Réserve est constituée par 2 parcelles de forêt d'une surface totale de 600ha. La "Parcelle1" occupe 80ha de superficie. C'est une forêt galerie située le long de la rivière Sakamena, affluent de l'Onilahy pourvu d'eau seulement en saison des pluies où *Tamarindus indica* (FABACEAE) prédomine. A mesure que l'on s'éloigne de la rivière, la forêt galerie cède peu à peu la place à la forêt sèche. L'altitude moyenne y est de 129m, la pente presque nulle (inférieur à 2%). Elle est clôturée par une bande de fils de fer barbelé, et elle se situe juste en face du campement du Projet.

La "Parcelle 2" couvre 520ha de surface. C'est une forêt xérophYTE prédominée par l'*Alluaudia procera* (DIDIERACEAE). L'altitude y varie de 130 à 190m. La pente y est très faible (inférieure à 2% sur la pénélaine de Mitabe, mais atteint 40 à 50% sur les collines de Vatolatsaka et de Taolambiby). La clôture y est constituée par une haie d'*Opuntia* (Raketa). La deuxième parcelle se situe à 8km de la première.

2.1- Milieu physique

2.1.1- Climat

Les données climatiques enregistrées à la Réserve n'étant pas encore disponibles, nous avons considéré celles de la Station météorologique de Betioky Sud située à 35 km au sud-ouest.

a/ Température

Tableau N°1: Température de 1961 à 1990 (en °C et 1/10) à Betioky Sud

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aôut	Sept	Oct	Nov	Dec	MOY
Normales													
T min (TN)	21.7	21.5	20.6	18.9	15.3	12.9	12.9	13.5	15.4	17.8	19.6	21.0	17.59
T max (TX)	34.6	34.4	34.1	32.6	30.4	28.5	28.5	30.0	32.7	34.5	34.7	34.6	32.46
T moyenne	28.2	28.0	27.3	25.8	22.8	20.7	20.7	21.7	24.1	26.2	27.1	27.8	25.03

Source : Direction de la Météorologie Nationale d'Ampantrianomby; centre de calcul et de la documentation

La température est élevée en général avec une moyenne annuelle de 25.03°C. Les mois les plus frais sont Juin et Juillet avec une température moyenne de 20.7°C tandis que le plus chaud, c'est le mois de Janvier avec une moyenne de 28.2°C. La température absolue peut descendre jusqu'à 5°C et peut monter jusqu'à 45°C (EBOROKÉ et al, 1996).

b/ Précipitations

Tableau N° 2: Précipitations de 1961 à 1990 (en mm et 1/10) à la latitude 23°43S, longitude 44°23E et altitude 200m à Betioky Sud

Mois	Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	TOTAL
Normales	168.6	128.4	74.1	28.6	12.4	8.6	6.1	6.9	10.4	30.5	61.3	160.1	679
Nombre jours	10.0	9.1	5.3	3.4	2.0	1.8	1.3	0.9	1.7	3.7	5.8	10.0	55
Max de 24h	97.8	112.2	120.8	80.9	28.7	25.3	44	68.5	26	37.1	90.6	108.6	
Date du max	14/71	8/86	13/67	3/63	22/66	2/78	20/73	1/64	6/89	20/86	23/85	29/80	

Source : Direction de la Météorologie Nationale d'Ampanzianomby; centre de calcul et de la documentation

La pluviosité moyenne annuelle est faible, n'atteignant que 679 mm répartie seulement dans 55 jours. Les pluviosités les plus basses sont aux mois de Juin, Juillet et Août, avec une quantité inférieure à 10mm. Les mois les plus humides sont Décembre, Janvier et Février avec des moyennes mensuelles supérieures à 100 mm.

c/ Diagramme ombrothermique

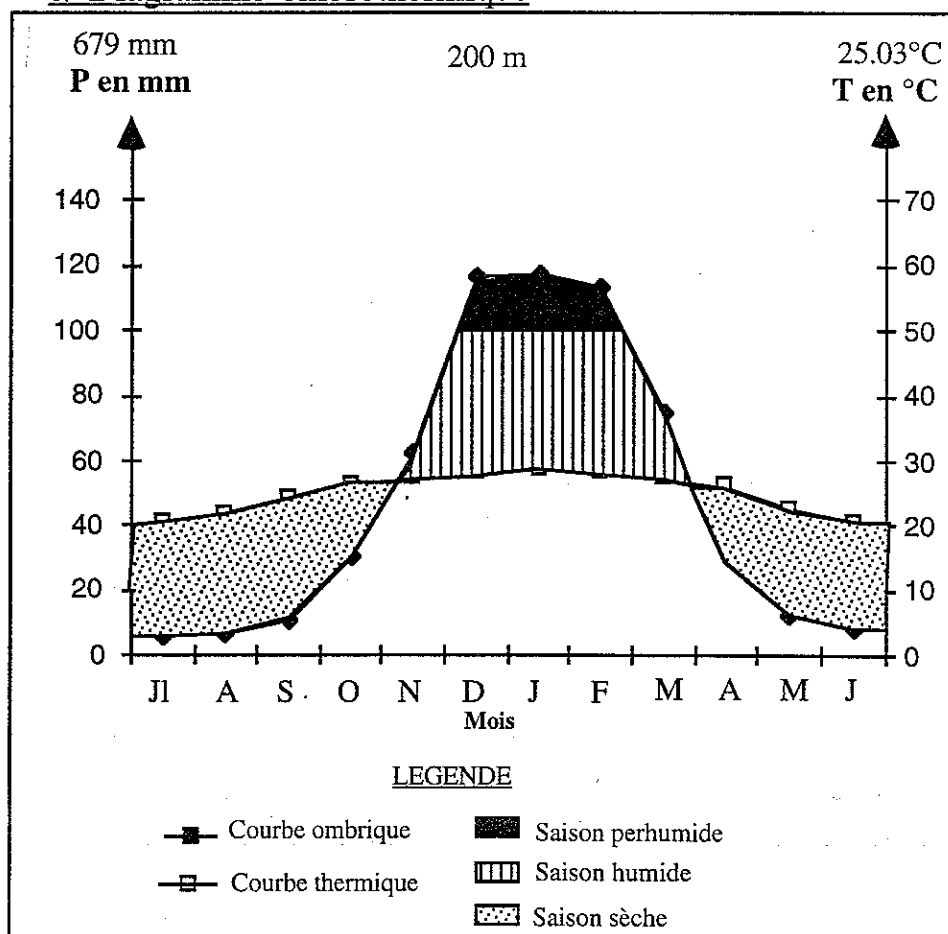


Figure N°1: Diagramme ombrothermique selon Walter et Lieth

Ce diagramme met en évidence l'existence de 2 saisons bien distinctes :

- une saison des pluies de 5 mois (novembre-mars)
- une saison sèche de 7 mois (avril-octobre).

Le climat est du type semi-aride.

d/ Humidité relative

Tableau N° 3: Humidité relative moyenne de 1951 à 1980 à Betioky Sud

Heures	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Moy
07h	78.9	80.8	81.6	84.4	85.3	87.0	84.5	80.7	74.6	70.6	70.0	74.3	79.7
12h	50.1	50.1	48.4	46.2	46.6	46.6	42.4	37.5	33.4	34.0	37.7	46.7	43.3
17h	56.4	55.9	53.0	49.8	50.9	49.0	42.1	38.2	36.2	39.4	44.2	55.8	47.6

Source : C.A.B Betioky Sud.

L'humidité relative de 7 heures est élevée durant toute l'année. Ensuite, sous l'effet de l'échauffement diurne, sa valeur baisse considérablement. A la fin de l'après-midi (17 heures), il y a une légère remontée, mais les valeurs restent tout de même basses. Ces grandes différences entre l'humidité relative du matin et du midi jusqu'à l'après-midi sont dues à l'effet de continentalité qui a beaucoup d'influence sur la région d'étude (DONQUE, 1975).

2.1.2- Sol

La pluie étant relativement faible, le phénomène de lessivage n'est pas important et la ferralitisation n'existe pratiquement pas. On y rencontre en général deux types de sol :

- les sols alluvionnaires des basses altitudes ou sol peu évolué d'apport, plus connu sous le nom de "baiboho". Ils sont propices à l'agriculture mais connaissant parfois des problèmes d'ensablement.

- le sol ferrugineux tropical sur des matériaux d'origine gréseuse : sol rocailleux à sable roux.

A part cela, il y a aussi le sol sur formation calcaire mais ceci est très localisé.

2.2- Milieu biotique (Végétation)

En général, les conditions écologiques du milieu confèrent à la végétation un caractère xérophile : les plantes présentent différentes formes d'adaptation à la sécheresse (crassulescence, pachycaulie, épines, caducité des feuilles,...). Diverses formations végétales peuvent être observées dans la région (RALAMBONIRAINY, 1996) :

- La végétation ripicole : elle est localisée au bord des cours d'eau. La présence de nappe phréatique peu profonde permet à ce type de formation de se développer normalement et de rester verte toute l'année. Les sols y sont des alluvions d'apport. Les espèces principales y sont *Tamarindus indica*, *Quivisia the papinae*, *Albizia polyphylla*, *Acacia royumae*, *Azima tetracantha*, *Enterospermum pruinatum*, *Acacia bellula*, *Xeromphis sp*, *Euphorbia tirucallii*. Les espèces lianescentes sont constituées par *Marsdenia cordifolia*, *Byttneria voolily*, *Phyllanthus angavensis*.

- Les formations de transition : Lorsqu'on s'éloigne des cours d'eau, on rencontre une formation de transition entre la végétation ripicole et la forêt xérophyte, "végétation plus ou moins dense d'arbustes de diverses tailles à feuilles persistantes ou caduques" (RALAMBONIRAINY, 1996). Les types de sol sont le sol limono-sableux et le sol limono-argilo-sableux. Les principales essences sont : *Salvadora angustifolia*, *Euphorbia tirucallii*, *Terminalia mantali*, *Tamarindus indica*, *Acacia bellula*, *Grewia grevei*, *Rhigozum madagascariensis*, *Commiphora marchandii*, *Commiphora brevicalyx*, *Cedrelopsis grevei*, *Grewia leucophylla*, *Grewia triflora*, *Grewia franciscana*, *Crateva excelsa*, *Suregada sp*, *Flacourtia ramontchi*.

- Les forêts xérophytes se trouvent sur les lieux très secs, sur sol sablo-limoneux avec affleurement de calcaires. Les espèces les plus abondants sont : *Commiphora marchandii*, *Commiphora brevicalyx*, *Gyrocarpus americanus*, *Neobeguea mahafaliensis*, *Grewia grevei*, *Grewia triflora*, *Acacia bellula*, *Euphorbia tirucallii*, *Aloe divaricata*, *Hymenodytion decaryi*, *Cedrelopsis grevei*.

- Le bush à DIDIERACEAE est localisé sur les hauteurs de 130 à 150 m. Dans la strate supérieure, on rencontre surtout des *Alluaudia procera*, *Terminalia mantali*, *Commiphora spp*, *Gyrocarpus americanus*.

- Les savanes arbustives couvrent les collines de l'Est de la rivière Sakamena à altitudes de 160m à 270m. Le sol montre des plaques de schiste, de grès et de limons issus de la décomposition des grès. Des touffes d'arbustes (*Grewia grevei*, *Acacia spp*) avec un tapis graminéen dominé par *Heteropogon contortus* constituent la flore de ce type de végétation.

La Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly représente dans le domaine du sud une zone où la richesse floristique est relativement bien conservée (RAMANANJATOVO, 1986). De nombreuses espèces endémiques y sont présentes.

Elles appartiennent aux familles des Didieraceae, Burseraceae, Leguminoseae, Apocynaceae et Euphorbiaceae.

Des formations secondaires à *Phragmites* existent aussi dans certains Baibofo.

A part la végétation naturelle, il y a aussi des reboisements mais ils sont plutôt rares. Il s'agit de quelques plantations d'Eucalyptus et de Neem (*Azadiracta indica* - MELIACEAE). Cette dernière se trouve surtout dans les villages avec quelques pieds seulement.

2.3- Milieu humain

2.3.1- Origine de la population

La population principale est constituée par l'ethnie Mahafaly. Elle se serait formée par la venue des "pionniers" de l'extrême Sud de Madagascar et "d'originaires" qui proviendraient de la périphérie à la recherche de pâture pour les bétails. C'étaient tous des pasteurs nomades.

Plus tard, d'autres "migrants spontanés isolés" sont venus pour cultiver les baibofo. Ce qui incitait les premiers à pratiquer aussi l'agriculture. Une certaine sédentarisation de la population commence à s'installer.

Pendant la période coloniale, beaucoup de déplacements se sont produits : certains gens sont partis vu l'exiguïté des surfaces données aux paysans; par contre, de nouveaux migrants sont venus pour travailler comme ouvriers dans les concessions des colons.

Il y a aussi la disette de l'extrême Sud après la Première Guerre Mondiale. Ce qui provoquait la migration des gens vers le bord de l'Onilahy (SECMO, 1987).

A part les Mahafaly, des Antanosy, Betsileo, Antanala, Vezo, Antandroy, Bara, Antaisaka, Masikoro, Merina, Makoa constituent aussi le peuple de la région.

2.3.2- Démographie

Des enquêtes menées vers 1995-1996 (RATSIRARSON, 1996) ont fait ressortir que le nombre de population totale dans les 18 villages voisins de la Réserve, occupant 10000 ha est de 2269. La population active (16-60 ans) est constituée par moins de la moitié de la population totale, et sa répartition par sexe est presque identique. Les enfants de moins de 15 ans constituent les 67.7% de la population totale.

Le taux d'accroissement démographique est estimé à 31‰. Ceci tendrait encore à augmenter. Ce qui implique une pression de plus en plus poussée sur les ressources naturelles.

76% de la population est encore illettrée. Même parmi les 24% alphabètes, un petit nombre a franchi le niveau primaire.

2.3.3- Culture et mode de vie

Généralement, les gens sont encore fortement imprégnés de la culture traditionnelle : la vie après la mort est placée au dessus de celle des vivants. Ainsi, les cases de ces derniers sont petites, archaïques tandis que les tombeaux sont spacieux et font l'objet de dépenses énormes. Même les rites funéraires nécessitent d'importantes sommes d'argent.

Un grand nombre de gens consultent encore les "Ombiasy" pour leurs problèmes quotidiens. Le christianisme a déjà percé cet univers mais il ne tient pas encore une très grande place dans la vie de la population.

En ce qui concerne la médecine, l'utilisation des plantes médicinales cueillies dans la forêt est encore largement appliquée. Plusieurs maladies sont encore traitées de cette façon après consultation des guérisseurs traditionnels. Néanmoins, certains gens vont à Beavoha ou à Betioky pour consulter les médecins.

2.3.4- Activités

a/ Agriculture

L'agriculture constitue l'activité principale des paysans. En général, il s'agit des cultures vivrières telles que le maïs, le manioc et la patate douce. Le riz, le haricot, les tomates, les oignons et les arachides y tiennent une moindre place.

La conduite de cette activité est encore menée selon des techniques traditionnelles : absence de fertilisation, de système de protection du sol,...

L'objectif de l'agriculture est tout d'abord l'autosubsistance. Mais certaines cultures telles que celle de l'oignon destinées surtout à la vente commencent à prendre place dans le système.

On cultive surtout dans les baiboho, mais l'insuffisance de la production oblige les gens à pratiquer aussi la culture sur brûlis.

b/ Elevage

L'élevage de bétail est aussi une activité principale des paysans. Mais toutefois, son but n'est pas "économique". Il s'agit plutôt d'un élevage contemplatif consistant à réunir le maximum de têtes de boeufs et à vendre le minimum : l'importance du cheptel symbolise la richesse de son propriétaire.

L'élevage des boeufs est le plus important mais celui des moutons et des chèvres ne sont pas à négliger non plus. Il est conduit d'une manière extensive : le bétail se nourrit principalement de fourrage naturel et de restes de récoltes. La forêt constitue un lieu habituel de pâturage.

Il existe 2 façons de mener l'élevage :

- le "midada" où le troupeau est laissé tout seul, livré à lui-même, sans bouvier à la recherche de sa nourriture,

- le "miarakandrovy" où les animaux sont gardés par un ou plusieurs bouviers.

L'aviculture, surtout celle des dindes et des poulets fait aussi la renommée de la région. L'apiculture est une activité peu pratiquée dans les villages. Par contre, dans la ville de Betioky, l'élevage des abeilles peut avoir une certaine importance car on y rencontre des apiculteurs possédant jusqu'à une dizaine de ruches.

c/ Autres activités

À part l'agriculture et l'élevage, des activités secondaires telles que la forge, la menuiserie, la vannerie, la sculpture, la réparation de roues de charrettes, l'extraction de sel gemme sont aussi pratiquées.

A part cela, les paysans font des activités forestières : ils prélèvent les produits ligneux tels que les bois de construction et le bois d'énergie (bois morts), ainsi que les produits non ligneux tels que le miel, les tubercules, les fruits, les insectes comestibles et les plantes médicinales (MAILLE, 1992).

Les villageois vendent leurs produits aux marchés de Beavoaha ou de Betioky pour avoir de l'argent. Les marchandises à vendre sont de toutes sortes : les produits agricoles, le bétail, les produits artisanaux, les produits de cueillettes, le sel gemme. Les produits de premières nécessités (sucre, huile, vêtements, etc) y sont apportés par les commerçants.

Deuxième partie

METHODOLOGIE

II - METHODOLOGIE

1- PROBLÉMATIQUE

La cueillette de miel est une pratique encore courante autour et même dans la forêt de la Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly. Quelquefois, le mode de récolte engendre des dégâts à l'écosystème forestier : de grands arbres sont abattus seulement pour le miel et des colonies d'abeilles qui jouent un rôle important à la pollinisation sont détruites. A plus ou moins long terme, ceux-ci peuvent affecter considérablement la forêt.

Pour y remédier, la vulgarisation de l'apiculture dans les villages périphériques de la Réserve est projetée. Mais avant de s'y lancer, la connaissance approfondie sur "l'environnement apicole" de la zone d'étude est indispensable. En effet, ceci permet d'évaluer les techniques déjà adoptées par les paysans, les caractères des abeilles qui déterminent la possibilité ou la facilité de leurs élevages et enfin, la richesse de la région en plantes mellifères. Par la suite, on peut en déduire les différentes étapes nécessaires dans la réalisation de la vulgarisation ainsi que la technique apicole adaptée à la région.

Ainsi, la présente étude vise trois objectifs principaux :

- connaître la conduite des activités apicoles déjà existantes, les caractères des abeilles locales et les plantes mellifères de la région.
- déterminer les atouts et les contraintes à l'apiculture.
- Proposer des alternatives pour la réussite de l'apiculture dans la région.

2- INTÉRÊTS DU SUJET

La pratique de l'apiculture contribue à la conservation de la forêt. De plus, elle offre plusieurs avantages à l'apiculteur. D'abord, c'est une activité relativement aisée par rapport aux autres activités agricoles : elle demande peu de dépenses physiques et de temps, ainsi elle ne trouble donc pas le calendrier agricole des paysans. Les investissements n'existent qu'au début de l'activité : achat des ruches, des matériels de récolte et éventuellement de colonies. De plus, l'apiculture ne requiert ni une grande surface, ni un bon sol : on peut mettre les ruchers partout, au village, au

champ, ou dans la forêt. Elle est donc particulièrement intéressante dans les régions pauvres en terres arables (VILLIERES, 1987).

A part cela, grâce aux valeurs des produits apicoles (valeurs nutritionnelle, thérapeutique, monétaire), le développement de l'apiculture peut apporter des améliorations considérables à la vie des paysans (santé, revenu, etc.).

Outre les produits directs de la ruche, l'apiculture procure d'autres avantages. En fait, les abeilles, en butinant contribuent fortement à la réalisation de la fécondation des fleurs, donc à la fructification. En d'autres termes, l'activité de ces insectes peut augmenter la production agricole. Des chercheurs estiment même que "la valeur de cette contribution indirecte à l'agriculture est supérieure à celle des produits directs de l'apiculture". (VILLIERES, 1987).

Bref, l'apiculture peut augmenter le niveau de vie des paysans aux points de vue alimentaire et/ou monétaire sans trop troubler les autres activités agricoles et même les améliorer. De plus, elle profite non seulement à l'apiculteur lui-même, mais aussi à ses voisins agriculteurs (par le biais de l'action pollinisatrice des abeilles).

Mais l'étude de la potentialité mellifère d'une région peut être bénéfique aussi à d'autres institutions. En effet, le ministère de l'élevage projette de donner un nouvel élan à la production de miel et de cire (MANDA, 1997). Ceci s'effectuera d'abord dans les régions où l'apiculture est déjà assez développée, ensuite dans d'autres régions : "des zones nouvelles où il est possible de passer de la cueillette à des ruches plus modernes et beaucoup plus productives". Ce projet a été envisagé compte tenu de la potentialité mellifère de notre Ile. Au fait, Madagascar tenait autrefois une place importante sur le marché international de miel et de cire. On était même le premier producteur mondial de cire dans le temps : 1080 tonnes étaient exportées annuellement il y a une dizaine d'années. Actuellement, on n'en produit plus que 400 tonnes. Il en est de même pour la consommation locale : elle est estimée à 4 kg/hab/an en 1929 et de nos jours, elle est autour de 300 g/hab/an (MANDA, 1997). Ce projet du ministère de l'élevage vise en outre à diversifier les sources de revenu agricole des paysans d'une part et de valoriser des activités peu consommatrices des ressources naturelles d'autre part.

De ce fait, la présente étude pourrait apporter sa contribution si peu soit-elle à la collecte d'informations utiles pour ce projet.

3- MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

Les données recherchées concernent les caractères des abeilles, les types d'activités apicoles déjà existantes, le niveau de connaissance des gens sur les abeilles, l'abondance et la répartition spatiale des plantes mellifères.

Pour les obtenir, divers moyens ont été utilisés. Globalement, il s'agit de documentation, d'enquêtes, d'observation et d'analyses en laboratoire.

3.1- Documentation

Elle a eu pour objectifs de mieux maîtriser le sujet traité (l'apiculture, les notions sur les abeilles et leurs modes de vie), de mieux connaître la zone d'étude et de compléter les données recueillies sur terrain. Elle a donc duré depuis le début jusqu'à la fin de l'investigation.

Pour la réaliser, diverses bibliothèques et institutions de la capitale et de Beza Mahafaly ont été visitées.

3.2- Enquêtes

Les enquêtes ont servi à récolter des informations sur la perception paysanne des abeilles et tout ce qui s'y rattache : les caractères de l'insecte, les plantes mellifères, le mode de fonctionnement des activités apicoles.

Elles ont été menées chez les paysans des villages périphériques de la Réserve. La population cible pour les enquêtes était surtout constituée par les apiculteurs et les cueilleurs de miel, mais aussi les simples villageois. Pour ces deux premiers groupes, on n'a pas pris des échantillons, car vu leur nombre peu élevé, ils ont pu être tous (ou presque) interviewés. Par contre, pour les simples villageois, juste une petite portion a pu être questionnée.

L'enquête a été menée d'une manière formelle avec un questionnaire (ANNEXE 1). Mais la conduite de l'enquête a souvent pris la forme d'interviews pour pouvoir aborder plus facilement les paysans.

Dans 14 villages visités (Mahazoarivo, Ambinda, Ndreharata, Bejio, Behala, Tanantsoa, Ampitanabo, Bevato, Beavoaha, Manasoa, Antevamena, Ambararata, Morafeno, Vohibasias), on a pu rencontrer 6 cueilleurs de miel renommés et 7 apiculteurs. Mais à part ces 7 apiculteurs, 2 autres ont été aussi recensés mais ils n'ont pas pu être contactés. En outre, quelques simples villageois ont été

interviewés individuellement ou par groupe mais ils n'ont fait l'objet d'aucun échantillonnage. Le nombre total de personnes enquêtées n'est donc pas bien défini.

Des herbiers des plantes mellifères cités par les paysans ont été aussi confectionnés pour leur identification et pour d'éventuels usages en analyse pollinique.

Des observations directes de butinage ont été aussi effectuées lors de nos déplacements mais les résultats sont infimes.

3.3- Analyse pollinique

3.3.1- Principe

Cette méthode permet de vérifier scientifiquement les plantes réellement butinées par les abeilles. Pour pouvoir la faire, il faut avoir des échantillons de miel et de réserves de pollens venant de la zone d'étude.

Le principe de la méliissopalynologie repose sur le fait que le miel contient toujours des pollens. Leur provenance s'explique en général de trois façons : lors du butinage pour les pollens tombés dans le nectar, dans la ruche pour les pollens adhérents aux poils des abeilles et affectant les miels des cellules ou lors de la récolte par mélange des cellules à pollen avec le miel (RAMAMONJISOA, 1997). La reconnaissance des pollens contenus dans le miel permet d'identifier les espèces mellifères c'est-à-dire son origine florale d'une part et de reconnaître son origine géographique d'autre part.

3.3.2-Matériels d'étude

Tous les échantillons de miel et de réserves de pollen proviennent de la même ruche du village de Morafeno.

- Le miel :

Les études ont été faites avec deux échantillons : le premier (M₁) est obtenu par pressage d'un rayon pourvu de cellules à pollens. Le second (M₂) provient d'un autre rayon sans cellules à pollens.



- Les réserves de pollen :

Leur analyse permet de déterminer les plantes pollenifères, les pollens étant indispensables à l'élevage du couvain. Deux lots de pollen de couleurs différentes ont été prélevés dans les cellules : l'échantillon P₁, pollen de couleur orange, l'échantillon P₂, pollen de couleur jaune.

3.3.3- Préparations

a/ Traitement du miel

- Le miel doit être d'abord homogénéisé à l'aide d'un agitateur en verre afin de répartir uniformément les pollens.

- Il faut 10 g de ce miel homogénéisé pour l'analyse.

- On le dissout dans 20 ml d'eau distillée pour éliminer le sucre. Pour arriver à une dissolution totale, il est nécessaire de mettre le mélange au bain-marie à 40°C.

- Après cela, la solution est centrifugée pendant 10 minutes à la vitesse de 2000 tours/min. Ceci permet de séparer le liquide des pollens (ceux-ci sont plus lourds et vont se mettre au fond des tubes). Le liquide est jeté. On rajoute de l'eau et on recommence depuis la centrifugation. Il s'agit ici de "lavages" à l'eau.

- Ensuite, il y a lieu de traiter les pollens afin qu'ils soient faciles à identifier et qu'ils puissent être conservés. La méthode de l'acétolyse (mise au point et préconisée par G. Erdtman) donne aux pollens un aspect semblable aux pollens fossiles.

Pour cela, les pollens sont d'abord deshydratés à l'aide d'acide acétique glacial. Après les avoir bien mélangé, on procède à une centrifugation. Le liquide au-dessus du culot est jeté.

Le mélange acétolysant est composé de 9 volumes d'anhydride acétique et de 1 volume d'acide sulfurique pur. On obtient alors de l'acide sulfurique naissant qui doit être préparé juste avant son utilisation. Ce produit est versé sur les pollens. L'ensemble est mis au bain-marie pour 1 minute d'ébullition, et il est remué périodiquement avec un agitateur.

Après cela, on le retire du bain-marie et on y ajoute de l'acide acétique pur pour arrêter l'acétolyse. Il faut le remettre en centrifugation pour séparer de nouveau le liquide des pollens. Ensuite, on passe à deux lavages successifs à l'eau distillée .

Enfin, les pollens sont traités une dernière fois à l'eau glycinée à 50% (50% d'eau et 50% de glycérine) : on les mélange bien, puis on les centrifuge.

b/ Traitement des réserves de pollens

Elle est plus simple que la précédente : il faut d'abord dissocier les pollens avec de l'acide acétique ou de l'eau distillée. Ensuite, il faut les acétolyser avec la même procédure que précédemment.

3.3.4- Montage des préparations

Pour que les préparations puissent être conservées, on peut les monter soit dans de la gélatine glycinée, soit dans de la glycérine phénolée. Avec cette dernière, les pollens peuvent être tournés sur toutes leurs faces comme un ballon. Entre la lame et la lamelle, un certain espace est nécessaire pour ne pas écraser les pollens. Pour cela, un peu de pâtes à modeler aux quatre coins de la lamelle peut suffire. Enfin, la lamelle est fixée à la lame à l'aide d'un produit de lutage. Pour notre cas, on utilisait de la paraffine fondue qu'on portait sur tous les bords de la lamelle avec une baguette de verre.

3.3.5- Morphologie pollinique et description des pollens

Le pollen, c'est l'organe sexuel mâle contenu dans les anthères des plantes à fleurs. Il est entouré d'une enveloppe inerte, très résistante appelée "exine" par opposition à l'intine, entourant le cytoplasme et non fossilisable qui lui permet de conserver longtemps sa forme. De plus, cette enveloppe présente avec une grande fidélité, des dimensions et une morphologie particulières dans les diverses unités systématiques, familles, genres, espèces (PONS, 1970). L'étude des grains de pollen et des spores constitue une science à part : la palynologie et son application aux produits de la ruche et à l'apiculture est la méliissopalynologie.

En morphologie pollinique, pour décrire les pollens, il faut axer les observations sur les points suivants : la forme et la symétrie, les dimensions, les apertures et l'exine. Ces caractères sont utilisés pour la reconnaissance des pollens.

La terminologie suivante est celle de VAN CAMPO (1957) in RAMAVOLOLONA, 1981.

a) Forme et symétrie

La forme est variable : le pollen peut être disposé sous forme de grains simples ou de grains composés (tétrades, polyades).

Le pollen représente un volume pour lequel on définit deux axes :

- l'axe polaire P (ligne joignant les deux pôles) :

Le pôle proximal étant celui qui est situé vers le centre de la tétrade mère et le pôle distal lui étant opposé à l'extérieur.

- l'axe équatorial E.

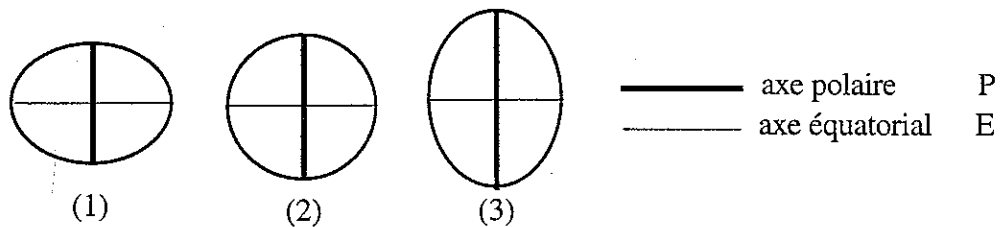
La valeur du rapport P/E permet de différencier trois groupes de pollens :

* $P/E < 0,75$ pollens breviauxes (1)

* $0,75 < P/E < 1,33$ pollens équiaxes (2)

* $P/E > 1,33$ pollens longiauxes (3)

Forme de pollen :



La symétrie des pollens est en général définie par l'emplacement des zones germinales ou apertures. L'observation d'un grain de pollen se fait alors dans deux positions principales :

- la position méridienne à laquelle correspondent deux vues :

* la vue méridienne en surface du grain,

* et la coupe optique (en profondeur)

- la position polaire à laquelle sont associées deux vues :

* la vue polaire en surface du grain,

* et la coupe optique.

Lorsque les vues polaires sont symétriques par rapport à l'équateur, le grain est isopolaire, c'est le cas de nombreux Dicotylédones, si les vues ne sont pas identiques le grain est hétéropolaire, par exemple chez les Boraginacées.

b) Les ouvertures ou zones germinales

Morphologiquement, les ouvertures correspondent à des zones de moindre résistance, dues à l'amincissement ou à la disparition même de l'exine et permettant généralement l'émission du tube pollinique (ERDTMAN G, 1952). On leur attribue parfois une seconde fonction, celle de favoriser les changements de volume du grain de pollen. Ces ouvertures peuvent se situer aux pôles, à l'équateur ou être réparties sur l'ensemble du grain.

- Les ectoouvertures affectent la couche la plus externe de l'exine, l'ectexine.
- Les endoouvertures affectent la couche la plus interne de l'exine, l'endexine.

Dans certains groupes taxonomiques, on observe la présence d'ouvertures moyennes situées dans la sole ou foot-layer, partie profonde de l'ectexine (cas de la famille des Composeae).

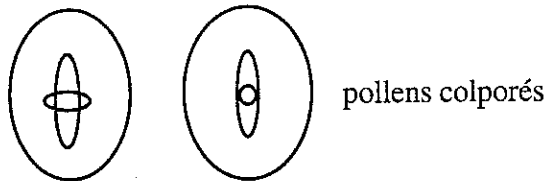
- Les ouvertures simples peuvent présenter une forme allongée, elles sont appelées sillons ou colpus et le grain est dit colpé. Elles peuvent avoir une forme isodiamétrique, elles sont alors appelées pores et le grain est dit poré.



grain colpé

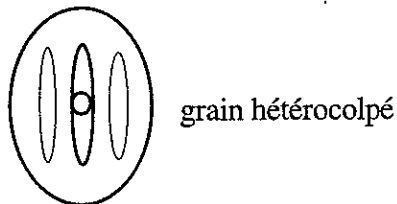
Ainsi, les pollens peuvent être mono-porés (Gramineae) ou mono-colpés (Annonaceae, Palmiers) s'ils ne présentent qu'une seule ouverture ; tricolpés (Crucifères) s'ils possèdent trois ouvertures (cas le plus fréquent chez les Dicotylédones) ; ou compter un nombre d'ouvertures variables (di, tétra, hexa...péri). Dans un grain syncolpé, les extrémités des sillons se rejoignent aux deux pôles du grain (Acridocarpus, Malpighiaceae).

_ Les ouvertures composées résultent de la superposition de types différents d'ouvertures : il s'agit d'un colporus et le grain est dit colporé (Composeae). Les pollens peuvent être alors mono - di - tri - etc.- colporés.



pollens colpés

Dans un grain hétérocolpé, il y a alternance de sillons simples et de colporus (Combretaceae).



grain hétérocolpé

Chez de nombreuses Dicotylédones, les apertures sont entourées d'une marge, région de l'exine où la structure est plus ou moins modifiée.

c) L'exine

L'ornementation de l'exine définit l'aspect extérieur de l'exine. Elle peut être étudiée en Microscope photonique (Mph) grâce à la méthode de la L.O analyse qui consiste à observer les éléments à différents niveaux, ou en Microscope électronique à balayage (Meb) qui donne une excellente représentation de la surface du pollen.

L'exine du pollen peut être lisse, scabre, verruqueuse, fovéolée, gemmulée, clavée, baculée, réticulée, rugulée, fossulée, striée, échinulée, etc.

3.3.6- Identification des pollens

Pour identifier les pollens, il faut les comparer soit avec des lames de référence déjà existantes au laboratoire de Botanique de l'Etablissement d'Enseignement Supérieur des Sciences de l'Université d'Antananarivo, soit avec les données des divers Atlas de pollens : Atlas des pollens de Madagascar et des Mascareignes (in Palynologia Madagassica, 1964 à 1990), Pollens et Spores d'Afrique Tropicale (APLF, 1974) et Pollens des Savanes d'Afrique Orientale (BONNEFILLE et RIOLLET, 1980), disponibles aussi dans le même Etablissement.

L'identification n'aboutit pas toujours jusqu'au genre ou à l'espèce car souvent, il est difficile de s'assurer vraiment de la vraie identité d'un pollen. Le résultat peut

donc être limité à la famille. Quelquefois, on regroupe seulement les pollens qui se ressemblent morphologiquement dans un même type pollinique.

3.3.7- Comptage des pollens

Les pollens ont d'abord été identifiés et décrits au fort grossissement (*1000). Le comptage a été effectué champ par champ de manière à ce que chaque grain soit compté une seule fois au grossissement *630. Des pourcentages ont été calculés par rapport au nombre total de pollens comptés. LOUVEAUX et al (1970) ont adopté une terminologie pour classer les pollens selon leurs fréquences respectives.

Ainsi, si on compte 100 pollens, on peut avoir une estimation de fréquence des pollens :

- pollen très fréquent (plus de 45%),
- pollen fréquent (16 à 45%),
- pollen rare (3 à 15%),
- pollen isolé (moins de 3%).

Le comptage de 200 à 300 pollens permet de déterminer les classes de fréquence :

- pollen dominant (plus de 45%),
- pollen d'accompagnement (16 à 45%),
- pollen isolé important (3 à 15%),
- pollen isolé (moins de 3%).

Si on pousse le dénombrement jusqu'à au moins 1200 grains de pollen, on aura des valeurs plus précises des fréquences.

Troisième partie

RESULTATS

III - RESULTATS

1- GÉNÉRALITÉS

1.1- Abeilles

1.1.1- Systématique

Tableau N°4 : Systématique des abeilles

Règne	Animal	
Division	Métazoaires	Plusieurs types de cellules
Embranchement	Arthropodes	Squelette externe articulée
Classe	Hexapodes	Insectes
Sous-classe	Ptérigotes	Insectes ailés
Ordre	Hyménoptères	Pièces buccales broyeuses ou lécheuses-suceuses / 2 paires d'ailes membraneuses
Groupe	Apocrites	Etranglement entre abdomen et thorax
Sous-ordre	Aculéates	Femelle porte aiguillon
Super-famille	Apoïdea	Abeilles des zoologistes, solitaires ou sociales, se nourrissant de nectar et de pollen
Famille	Apidea	Abeilles solitaires ou sociales à langue longue
Genre	Apis	Abeille
Espèce	mellifica ou mellifera	

Source : Atlas de Biologie in VILLIERES, 1987

L'espèce *Apis mellifera* englobe plusieurs races géographiques. Leur différenciation dépend de leurs caractères morphologiques, physiologiques et éthologiques. La variété native de Madagascar est *Apis mellifera var unicolor*. Elle a une couleur foncée uniforme (RUTTNER, 1975 in RAMAMONJISOA, 1992) et sa pilosité sur le corps est faible. Elle compte parmi les plus petites abeilles de l'espèce actuellement connue. Elle est localisée à Madagascar et aux îles Mascareignes où

elle a été introduite (FRAPPA, 1961). Elle a deux écotypes : celui des Hauts-Plateaux, doux et sédentaire et celui de la côte, très mobile, migrateur et faisant moins de réserves (DOUHET, 1965 in RAMAMONJISOA, 1992).

Apis mellifera var unicolor est une variété d'abeille sociale. Elle vit en colonie qui comprend une seule reine, des milliers d'ouvriers et quelques centaines de mâles. La reine tient seule la fonction de "pondeuse", indispensable à la multiplication de l'espèce. Les mâles ou faux-bourçons servent juste à féconder la reine. Les ouvrières accomplissent les travaux de fonctionnement de la ruche : pour cela, elles se répartissent en nourricières, en cirières, en gardiennes, en ventileuses, en butineuses et en chercheuses d'eau. Une colonie orpheline, c'est-à-dire qui a perdu sa reine n'a plus son unité et est vouée à se disperser donc à disparaître.

La réalisation de chaque fonction est influencée par certains phénomènes internes ou externes à la ruche : la pondaison est ralentie ou même arrêtée en saison fraîche, la fécondation de la reine par les mâles ne s'effectue que pendant le vol nuptial (une seule fois pour une reine), les butineuses ne travaillent ardemment que pendant la grande miellée ou la période de sécrétion nectarifère optimale.

1.1.2- Multiplication de la colonie

La création d'une nouvelle colonie se produit à la suite de l'éclosion d'un oeuf royal. A ce moment, l'ancienne reine quitte la ruche suivie d'une partie des ouvrières. Ce phénomène est connu sous le nom d'essaimage, et la partie de la colonie qui migre s'appelle "essaim". Elle va chercher un autre nid et va constituer une nouvelle colonie. La nouvelle reine sort une seule fois pour être fécondée par les mâles pendant le vol nuptial et va assurer la ponte des oeufs qui vont donner naissance à de nouvelles reines, de nouveaux mâles et de nouvelles ouvrières. La période d'essaimage varie d'une espèce à une autre, mais elle coïncide généralement avec les périodes de développement intense de la colonie.

Quelquefois, toute la colonie quitte le nid ou la ruche. Ceci survient surtout après un "incident grave" dans l'habitat. On peut citer par exemple l'action des prédateurs, les feux de brousse, la "famine", les problèmes de thermo-régulation... (C.T.F.T, 1993). Dans ce cas, il s'agit d'une désertion et non d'un essaimage.

1.1 3- Alimentation des abeilles

a/ Les plantes mellifères

L'abondance des matières premières, en particulier, les nectars et les pollens influe obligatoirement sur la production. Concernant la sécrétion nectarifère des plantes, elle est influencée à la fois par des facteurs internes et par des facteurs externes. Les facteurs internes englobent la taille de la fleur, sa position sur la plante, la durée de la floraison, le sexe des fleurs et de l'espèce ou de la variété. Les facteurs externes qui agissent fortement sur la production de nectar sont l'humidité relative de l'air, l'humidité et la nature du sol et la température de l'air. D'autres facteurs tels que le vent, la lumière, les écarts thermiques et hygrométriques peuvent aussi contribuer à la variation de cette production (VILLIERES, 1987). D'après CRANE 1679 (in RAMAMONJISOA, 1997), le potentiel mellifère d'une plante, c'est la quantité théorique de miel (en kg) produit par un ha de la plante en une saison dans les conditions optimales. Sa valeur doit être supérieure à 500 kg/ha pour les espèces à grand intérêt apicole.

Chaque espèce butinée confère aux miels certains caractères. Parmi ceux-ci, il y a la couleur, l'aspect liquide ou cristallisé, le goût et l'arôme. Ceci signifie que selon les plantes mellifères disponibles pour les abeilles, on aura une variété de miels qui seront plus ou moins appréciés et recherchés par les consommateurs.

Ainsi, une plante a un intérêt apicole et permet la récolte de miel si, à la fois :

- elle a une production nectarifère élevée et régulière
- elle existe en vastes peuplements
- elle donne un miel de bonne qualité (LOUVEAUX, 1977 in RAMAMONJISOA, 1997).

b/ Le butinage

Les pollens, le miel et l'eau constituent les principales alimentations des abeilles. Pour fabriquer le miel, les butineuses sucent les nectars des fleurs. Le nectar récolté est ensuite versé dans les cellules, puis ventilé par battement d'ailes pour faire évaporer les excès d'eau. Il est estimé que "chaque corolle des fleurs les plus mellifères (sainfoin, trèfle) peut fournir à la fois 1 mg de nectar. Donc, une butineuse doit visiter 1000 fleurs de sainfoin ou de trèfle pour obtenir 1 g de miel". Ceci illustre bien l'importance de l'environnement végétal immédiat de la ruche pour une bonne

production de miel. En plus de cela, les abeilles ne butinent utilement que dans un rayon de 2 à 3 km autour de la ruche (FRAPPA, 1961). Quelquefois, les ouvrières utilisent aussi le miellat, excrétion des pucerons, ou les fruits de certaines plantes ou des "jus" de canne à sucre pour fabriquer le miel.

Le pollen, transporté par l'intermédiaire des corbeilles (poils adhérents aux pattes des abeilles), constitue la source de protéines pour la colonie.

L'eau sert à la préparation de la nourriture des larves et à la bonne thermorégulation de la ruche. Et elle doit se trouver non loin de l'habitat de la colonie, dans un rayon de 1 km au maximum (C.T.F.T, 1993).

1.1.4- Ennemis des abeilles

Les abeilles ou le couvain peuvent être atteints par différents types de maladies, mais en Afrique, en particulier à Madagascar, elles sont rares et aucune n'est grave. Par contre, la prédation y est un grand fléau. Elle peut toucher le couvain, les miels, les cires et même les insectes. En Afrique, on estime que 90% des désertions sont provoquées par les prédateurs (C.T.F.T, 1993). D'habitude, il s'agit d'insectes, de reptiles ou même de l'homme à cause de la récolte abusive.

1.2- Apiculture

Selon la conduite de l'apiculture, elle est qualifiée de "traditionnelle" (matériels "rustiques" et conduite des activités presque pareils à la cueillette) ou de "moderne" utilisant des matériels beaucoup plus sophistiqués et conduite des activités bien étudiée. Certains auteurs différencient aussi l'apiculture européenne de l'apiculture tropicale : ceci est dû à la différence des caractères des abeilles (MEAERR, 1968).

1.2.1- Capture des colonies

Il y a 3 manières d'obtenir une colonie :

- la capture par pose de ruches dans un endroit boisé où la ruche est placée au hasard ; après un certain temps, un essaim pourra l'habiter,
- la capture d'un essaim sauvage déjà repéré où l'essaim est recueilli dans une ruchette,
- l'essaimage artificiel où une colonie est divisée artificiellement en 2 : une partie aura une reine et l'autre partie sera orpheline et va procéder à l'élevage d'une nouvelle reine.



1.2.2- Types de ruches

Pour une apiculture traditionnelle, la ruche peut être de toutes sortes et de toute dimension : un tronc d'arbre creux, une caisse de toute provenance, une ancienne ruche en terre...(ANNEXE II)

Par contre, une ruche moderne est faite avec un matériau bien déterminé (planches de bois sans odeur, facilement sciées et clouées). Ses formes et ses dimensions sont issues de recherches de longue haleine (elles facilitent le suivi et la récolte et optimisent la production). Parmi les ruches modernes connues, on peut citer, la ruche Langstroth, la ruche Dadant.

Entre, la ruche traditionnelle et la ruche moderne, il y a la ruche améliorée (exemple, la ruche kényane).

1.2.3- Emplacement des ruches

Si l'apiculture est menée sérieusement, il ne faudra pas placer les ruches n'importe où, car elles doivent permettre la meilleure productivité et le meilleur développement de la colonie. Ainsi, à part leur dimension, leurs emplacements doivent être bien étudiés.

La synthèse bibliographique d'un certain nombre d'ouvrages sur l'apiculture permet de citer quelques règles pour le choix d'un bon emplacement de ruches :

- La richesse en flore mellifère : cette dernière doit s'étendre sur une surface de 1500 à 2000 ha, soit dans un rayon de 2 à 3 km autour de l'emplacement possible et doit permettre l'alimentation des abeilles toute l'année (HURPIN, 1948).

- Un point d'eau doit exister à proximité des ruches (dans un rayon de 1 km).

- Il vaut mieux préférer un endroit ombragé, abrité, par exemple un petit bois, un bosquet, à un endroit découvert car les ruches doivent être protégées contre les intempéries, les fortes insolation du milieu du jour, une humidité et une fraîcheur excessive.

- Elles doivent aussi être orientées de manière à ce qu'elles soient à l'abri du vent dominant.

- Il faut éviter si possible les endroits trop bruyants ou trop fréquentés par les hommes (agglomération, bord de route, bord de chemin). Un emplacement retiré et tranquille est préférable.

- Les ruches doivent être posées à une certaine hauteur du sol pour faciliter leurs visites et pour les protéger contre les prédateurs.

Planche N°1



Ruche traditionnelle parallélépipédique (Betioky Sud)

- Devant la ruche, du gazon à tiges rampantes (chiendent, kikuyu) est mieux vu que de la terre ou du sable fin. En effet, "les fines particules de terre risquent d'adhérer fortement sur les articles abdominaux toujours plus ou moins visqueux des abeilles lorsqu'elles se posent à terre et peuvent les blesser lorsqu'elles se contractent pour reprendre le vol" (FRAPPA, 1961). Mais le gazon doit être bien entretenu pour réduire le risque de prédation.

- Certaines odeurs (compost, W.C...) autour des ruches sont à éviter pour ne pas désorienter les abeilles (RAZAKANIRINA, 1997).

- Il n'est pas conseillé de placer les ruches près des grandes plantations de manioc, de tabac ou de sisal. Leurs prédominances dans la flore régionale peuvent affecter la qualité du miel (FRAPPA, 1961).

- Il est aussi déconseillé de les placer au voisinage immédiat des rizières, marais et étangs: le vent y risque de projeter les butineuses lourdement chargées.

- Le trou de vol ne doit pas être gêné par des branches pour ne pas perturber l'envol des abeilles et le retour des butineuses (FRAPPA, 1961).

- Élever 2 ou 3 colonies à la fois est mieux qu'une seule (FRAPPA, 1961).

- L'emplacement des ruches doit faciliter les mouvements de l'apiculteur : hauteur du support, espacement autour de chaque ruche (FRAPPA, 1961).

Malgré tout cela, pour avoir un bon rendement en miel, il faudra que la floraison des plantes mellifères coïncide avec un climat ni trop sec, ni trop venteux, ni pluvieux et une température favorable. Il faudra aussi que les colonies soient fortes au début de la miellée.

1.2.4- Visite des ruches

La visite des ruches vise en gros à prévenir les prédateurs, les maladies étant presque inexistantes chez nous, à s'assurer que la colonie n'est pas orpheline et à déterminer le moment de la récolte. Il est difficile de la réaliser chez une ruche traditionnelle. Par contre, il est très aisé chez les ruches à cadres ou à barrettes.

Toutefois, cette visite doit être modérée pour ne pas trop perturber la vie de la ruche.

Quelquefois, il est utile de donner une alimentation artificielle aux abeilles, de diviser des colonies trop fortes par essaimage artificiel, de remplacer les reines des colonies orphelines.

1.2.5- Récolte

Le mode de récolte est important car il influe beaucoup sur l'avenir de la colonie : si on tue beaucoup d'abeilles, la colonie va s'affaiblir (la production risque aussi de diminuer l'année suivante) ou va désertir même. La désertion survient toujours si on prend tous les rayons. Par contre, si on prélève peu de miel et si on tue peu d'abeilles, la colonie va s'agrandir et deviendra plus productive. Il faut donc ménager les abeilles en essayant d'en tuer le moins possible et en les laissant une nourriture suffisante surtout pour la "période de soudure".

La forme des ruches influence aussi la conduite de la récolte. En général, dans les ruches traditionnelles, l'enlèvement des rayons est assez compliqué et de plus, il est difficile de faire le tri entre les différents rayons : rayons à couvain, à pollen, à miel operculé ou non operculé. Contrairement à cela, pour les ruches à cadres ou à barrettes, il suffit de soulever un à un les cadres ou les barrettes et d'enlever seulement ceux qui sont remplis de miel.

Une récolte bien conduite nécessite certains matériels tels que l'enfumoir, le vêtement de protection, la brosse à douceur de blaireau à part la cuvette pour le transport et le couteau. Ils facilitent le travail et réduisent le massacre des abeilles.

Le moment de la récolte doit se trouver à la fin de la grande miellée, c'est-à-dire lorsque l'activité de la ruche commence à ralentir.

Le taux de prélèvement de miel, surtout la première année doit être faible pour permettre la formation d'une colonie populeuse impliquant plus d'ouvrières, donc plus de production l'année prochaine. Certains auteurs suggèrent de laisser 2/3 du produit à chaque récolte (AMIÉL, 1947).

1.2.6- Extraction

Le mode d'extraction détermine la pureté du miel. Or, cette pureté entre dans l'appréciation de sa qualité.

L'extraction peut s'effectuer de différentes manières : par pressage manuel, par chauffage, par égouttage ou par centrifugation. Pour les deux premiers cas, le miel et la cire vont se mélanger. Il y a lieu donc de filtrer et d'écumer le miel ainsi obtenu.

L'égouttage et la centrifugation donne un miel propre. Mais cette dernière technique n'est valable qu'avec des rayons à cadres. Elle nécessite aussi un appareil assez sophistiqué tel que l'extracteur. Par contre, cette méthode permet la réutilisation des rayons par les abeilles.

Normalement, ce sont sur les rayons dépourvus de pollens et de couvains qu'on doit extraire le miel, sinon celui-ci se fermente.

Avant l'utilisation ou le conditionnement du miel, il faut le laisser au repos pendant un certain temps pour que les eaux superflues s'évaporent (maturation).

1.3- Produits de la ruche

A part le miel et la cire, d'autres produits de la ruche peuvent aussi être valorisés : la gelée royale, le pollen, la propolis et les venins.

Le miel est un aliment très riche. Sa valeur énergétique est élevée : 100g équivaut à peu près à 300 calories (RAZAFIARISON, 1981). Et il apporte divers éléments à l'organisme humain : il est composé de 75% de glucide, de 20% d'eau, des 8 acides aminés indispensables à l'Homme, d'acides organiques (acide citrique, acide formique), de toutes les vitamines sauf la vitamine A, d'oligo-éléments tels que Mn, S, K, P, Mg, Cu, Ca, Na et de sels minéraux (NACOULMA et al, 1995). A part sa valeur nutritionnelle, le miel est aussi connu pour ses vertus thérapeutiques surtout en médecine traditionnelle : il peut être utilisé pour lutter contre des affections (affections urinaire, respiratoire, hépatique; rhumatisme; anémie...); il peut remédier aussi à l'insomnie, aux crampes et aux fatigues. Certaines infections peuvent aussi être traitées par le miel (paludisme, rougeole, coqueluche, grippe). Toute une gamme de produits cosmétiques sont en outre fabriqués à base de miel (NACOULMA et al, 1995).

La cire peut servir à plusieurs choses : fabrication de bougies, d'objets de bronze, d'encaustique et de cirage, colmatage de fissures de ferblanterie, confection des batiks (C.T.F.T, 1993), composition des produits cosmétiques traditionnels (NACOULMA et al, 1995).

La gelée royale est un aliment très riche fabriquée pour nourrir les larves de reine et elle se trouve en très petite quantité (de l'ordre de quelques millilitres) dans la ruche. Elle apporte divers éléments importants à l'organisme humain : des substances de croissance, des vitamines et des sels minéraux. Elle a des effets

considérables sur la santé : elle atténue l'émotivité, aiguise l'appétit, la vitalité et la longévité (RAZAKANIRINA, 1997).

Le pollen contient des vitamines (B₁, B₃, B₆, C, E), des oligo-éléments (Fe, Cu, S, Ca) (NACOULMA et al, 1995) et de protéines (11-35%) (VILLIERES, 1987). Il a aussi des vertus thérapeutiques, par exemple contre des problèmes digestifs, génito-urinaires (RAZAKANIRINA, 1997). Son exploitation est encore peu connue en Afrique Tropicale.

La propolis est un produit que les abeilles prélèvent au niveau des bourgeons des plantes et qui leur sert au colmatage des fissures des ruches. Elle a des propriétés antibiotiques, anesthésiques et bactériostatiques (NACOULMA et al, 1995).

Les venins d'abeille peuvent aussi être valorisés grâce à leurs pouvoirs thérapeutiques (NACOULMA et al, 1995).

2- L'APICULTURE À BEZA-MAHAFALY

2.1- Abeilles

Les paysans distinguent deux sortes d'abeilles : les "tantely be" et les "tantely koronohoka". Les premières sont les plus connues comme c'est l'espèce (ou la variété) qu'on peut domestiquer (*Apis mellifera* var *unicolor*). Leurs ouvrières auraient une taille plus petite que celle des "tantely koronohoka", mais elles seraient plus nombreuses. Ces "tantely koronohoka" se distingueraient des "tantely be" par l'existence de poils sur leurs thorax et par le volume plus petit de leur colonie. Elles donneraient donc très peu de miel (2 ou 3 rayons). Elles ne se fixeraient jamais longtemps à un endroit, elles migrent souvent.

A part les "tantely be" et les "tantely koronohoka", il y a aussi les "sia" (*Trigona* sp?). C'est un autre genre d'abeilles, de petite taille qui ne piquent pas et qui fabriquent aussi du miel. Mais la colonie de "sia" est très petite qu'elle ne donne que très peu de miel.

La production en miel de la région est surtout assurée en grande partie par les "tantely be". De plus, c'est la seule espèce (ou variété) qui peut servir à l'apiculture. Pour les deux autres, il ne peut s'agir que de cueillettes - et dans une moindre mesure en plus.

Les abeilles sont réputées agressives. Ceci, constitue un frein à la cueillette ou à l'apiculture car les gens n'utilisent aucun matériel de protection. En plus de cela,

elles sont assez difficiles à "manipuler" (par exemple, l'entrée de force d'un essaim dans une ruche), et il est plus sûr de capturer une colonie par enruchage naturel.

2.2- Activités apicoles

2.2.1- Types d'activités apicoles

Ils sont en général de deux sortes : la cueillette en forêt et l'apiculture.

a/ Cueillette

C'est l'activité apicole la plus connue et la plus répandue chez les paysans dans cette région. Comme son nom l'indique, elle consiste à prélever le miel sauvage qui se trouve dans les trous d'arbre ou dans les anfractuosités des roches, hormis celle des tombeaux dont le miel est tabou. Celui qui trouve le nid le premier devient son propriétaire s'il le veut. Il peut donc y apporter certains soins (par exemple, agrandissement du trou et rebouchage par un morceau de planche pour faciliter la future récolte; emplacement de cailloux autour des nids à ras terre pour les renforcer). Quelquefois, ces nids vont faire l'objet de "pillage" par ignorance ou en connaissance de cause. Si le propriétaire découvre le pilleur, une dispute pourra survenir.

Tout individu peut pratiquer cette activité. Souvent, ce sont les bouviers qui s'y adonnent lorsqu'ils font paître leurs bétails dans la forêt et qu'ils découvrent par hasard des nids. Mais à part ces gens, il y a aussi les "spécialistes" renommés dans tout le village et même dans les autres villages. Ce sont des personnes qui savent localiser les nids d'abeilles en observant leur mouvement au niveau d'un point d'eau. Ainsi, ils peuvent cueillir le miel de plusieurs nids en une journée.

b/ Apiculture

Elle est très peu pratiquée : dans les 14 villages visités, on a recensé seulement 9 apiculteurs. Elle ne tient pas non plus une grande place parmi les activités de ces paysans comme un ménage possède au plus 2 ruches.

Il s'agit apparemment d'une activité encore récente dans la région car d'après les enquêtes, la plus ancienne date d'environ 5 ans. Pour la plupart du temps, les paysans sont au stade de l'essai et la désertion des abeilles est fréquente. Souvent, le début de la pratique de l'apiculture est plutôt le fruit du hasard qu'une activité bien préparée et conçue.

2.2.2- Conduites des activités apicoles

a/ Types de ruches

Il s'agit toujours de troncs d'arbre creux trouvés dans la forêt ou fabriqués par l'apiculteur. Leurs dimensions sont variables. Généralement, elles peuvent varier entre 80 cm (longueur)*20 cm (diamètre) et 150 cm*30 cm. Les extrémités sont bouchées par un morceau de bois ou par des plaques de pierre. Lorsque l'apiculteur constate que la ruche commence à être trop petite par rapport à la taille de la colonie, il va la "rallonger" en plaçant un autre tronc d'arbre à son bout arrière (Pl. N°2, photo N°1). Les ruches sont fabriquées avec le tronc de *Commiphora sp* (BURSERACEAE), de *Gyrocarpus americanus* (HERNANDIACEAE) et de *Givotia madagascariensis* (EUPHORBIACEAE) à cause de la facilité de travail de ces espèces.

b/ Enruchage

Il se fait de deux manières différentes :

⊗ Capture d'un essaim en migration

Le paysan opère comme suit : il place la ruche à côté de l'essaim ou il enveloppe ce dernier de tissu, l'emmène au village le soir et le met dans une ruche.

⊗ Capture par pose de ruches en forêt

La ruche est placée au hasard dans la forêt en ayant soin de ne pas la placer à un endroit trop découvert. Elle peut être mise soit par terre soit sur une branche.

L'utilisation d'un attirail-essaim est nécessaire. Toute une variété de produits a été énumérée par les paysans : cire légèrement fondue, huile, sang d'animaux, excréments ou eau de cuisson de poisson.

Le piégeage peut réussir en l'espace de quelques jours à quelques mois, mais il peut aussi échouer. Après la venue des abeilles, il faut attendre quelques semaines ou même un mois, le temps nécessaire pour que la colonie soit assez forte et qu'il y ait quelques rayons, avant d'emmener la ruche au village. Ceci diminue le risque de désertion. Le transport est effectué le soir.

La période de capture n'est pas très limitée : souvent, elle se situe entre le mois de septembre et le début de la saison fraîche (mai-juin).

c/ Emplacement des ruches et leur suivi

Les ruches sont placées près de l'habitation : derrière la maison ou à côté du parc à boeufs, à même le sol. Elles y sont fixées par des cailloux. Elles sont ombragées par des branchages et/ou des détritiques agricoles ou par des morceaux de tôles. (Pl. N°2, photos N°1 et 2). Elles n'ont pas d'orientation bien définie.

Le suivi des ruches consiste à vérifier de temps en temps si des prédateurs y sont entrés. Certains apiculteurs reconnaissent l'existence de ces prédateurs par le bruit des abeilles. Il y a les fourmis, les reptiles mais surtout les "voambara" (SPHINGIDEAE), les plus répandus des prédateurs. Pour faire sortir ces derniers de la ruche, on met du feu à l'entrée de la ruche. Ces prédateurs provoquent parfois la désertion de la colonie. Il y a aussi une espèce d'oiseau, *Merops superciliosus* ou Guêpier de Madagascar (ANNEXE VI) qui se nourrit exclusivement d'insectes dont les Hyménoptères.

d/ Récolte

La saison de récolte des miels est située de décembre (début de la période de pluie) à juin (début de la saison fraîche). Mais les meilleurs moments sont les mois de février et mars car les rayons à couvain y sont à leur nombre minimal et les rayons à miel à leur maximum. Certains apiculteurs prélèvent le miel tous les ans, d'autres tous les 2 ans.

On opère la récolte au début de la matinée ou le soir, par un seul homme.

Il n'y a pas de matériels spécifiques pour la récolte. On utilise les ustensiles déjà utilisés quotidiennement : couteau, cuvettes ou seaux, bout de tissu et allumettes. Les matériels de protection n'existent pas. Quelquefois, pour éviter les piqûres des abeilles, certains gens placent du "hola" pilé (*Adenia sphaerocarpa* -PASSIFLORACEAE) à l'entrée et cela étourdit les insectes. Mais cette méthode est peu pratiquée car il paraît qu'au lieu de les étourdir, cette plante peut les tuer.

Dans les ruches, on n'enlève jamais tous les rayons : il faut y laisser au moins 1 à 3 rayons pour que la colonie ne déserte pas. L'affaiblissement de cette dernière est quand même possible si beaucoup de rayons à couvains sont enlevés. Pour les cueillettes, souvent, tous les rayons sans exception sont prélevés. La colonie va donc désertier et de plus, elle va s'affaiblir par perte du couvain.

Planche N°2



*Photo N°1 : Ruche traditionnelle en tronc d'arbre rallongée
(placée à côté de la maison)*



*Photo N°2 : Ruche traditionnelle en tronc d'arbre
(placée à côté du parc à boeufs)*

e/ Extraction

⊗ Simple pressage

L'extraction du miel se fait par simple pressage des brèches à l'aide d'une cuillère ou du "broyeur" fait maison. Ce dernier est fabriqué à l'aide de 2 morceaux de bois (exemple, *Phragmites*) : l'un, le plus long sert de manche, à son extrémité, on fixe un autre plus petit. Pour s'en servir, on glisse le manche entre les deux paumes de la main. Ce broyeur est déjà utilisé quotidiennement pour triturer certains mets comme le bouillon de patate douce. Ensuite, la cire qui remonte en surface est enlevée ou quelquefois le mélange miel-cire est tout de suite utilisé comme tel. On ne filtre pas le miel.

Avant de passer à l'extraction, il y a lieu de retirer les rayons à couvains et les rayons à pollens des brèches car ils fermentent le miel.

⊗ Cuisson

C'est une méthode moins connue et donc moins pratiquée que la première. Elle consiste à mettre au feu les rayons. Le miel sort des alvéoles. Ces dernières sont ensuite enlevées. Le miel obtenu de cette façon a l'avantage d'être conservable beaucoup plus longtemps.

2.2.3- Produits de la ruche

a/ Quantité de production

L'évaluation exacte de la quantité produite par an est difficile car les informations obtenues sont insuffisantes.

D'après les données recueillies chez les apiculteurs, une ruche faisant à peu près 105 litres peut produire au maximum jusqu'à une dizaine de litres de miel. Mais lorsque l'année est mauvaise, ceci peut descendre jusqu'à 4 litres. Selon leur taille, les nids peuvent fournir le volume d'une assiette jusqu'à 5 litres.

b/ Utilisation des produits

⊗ Miel

Le miel est avant tout destiné à l'autoconsommation : pour sucrer les mets tels que le manioc, la patate douce, le riz et en pharmacopée pour soigner certaines maladies ou douleurs (toux, diverses maladies infantiles, les enflures de piqûres).

Si la récolte est bonne, une partie du miel peut être vendue. Certains gens écoulent leurs produits dans leur village-même. D'autres vendent les leurs aux marchés de Beavoha ou de Betioky.

Le miel est commercialisé par "kapoaka" ou par morceau de brèches. Le prix varie selon l'abondance du produit. Ainsi, un "kapoaka" se vend surtout entre 1000-1500FMG. Mais son prix peut monter jusqu'à 2500FMG (juillet). Les morceaux de rayons coûtent de 100 à 500FMG.

La production ne dure que pendant la saison de récolte et 1 à 2 mois plus tard (Décembre à juillet). Après cela, il devient difficile de se procurer du miel comme tout est vendu ou consommé.

✶ Cire

La cire ne sert que pour des petits usages ne nécessitant pas de quantité importante : attire-essaim, bouchage des trous de calebasses, remplacement de l'encens de "ramy" chez les "Ombiasy" quand ceci n'existe pas.

Elle n'est pas commercialisée. Il suffit d'en demander aux apiculteurs pour en avoir. Mais la grande partie de la production est jetée.

c/ Caractères du miel

D'après l'avis des paysans, le miel connaît une certaine variation selon le moment, plus précisément selon les fleurs butinées pour leur fabrication. Ainsi, lorsque certaines plantes comme le vaho (*Aloe divaricata* - CRASSULACEAE), le katrafay (*Cedrelopsis grevei* - PTAEROXYLACEAE) et le famata (*Euphorbia tirucallii* - EUPHORBIACEAE) sont en proportion importante dans la constitution du miel, celui-ci aurait un goût amer. Le famata et le lombiry (*Cryptostegia madagascariensis* - ASCLEPIADACEAE) en grande quantité pourrait aussi rendre le miel mauvais pour la santé. L'ahidambo (*Heteropogon contortus* - GRAMINEAE) est connu par le fait qu'il affecte au miel un aspect cristallisé, mais un goût bien sucré. Ce miel cristallisé pourrait rendre malade s'il est mangé en grande quantité. Par contre, le tsingilofilo (*Gymnosporia linearis* - CELASTRACEAE) donnerait un miel liquide, très sucré, n'affectant pas la santé.

Ces appréciations viennent des paysans, mais le manque d'éléments (échantillons de miel) n'a pas permis de vérifier leur véracité.

2.3- Plantes mellifères

2.3.1- D'après les données bibliographiques

Tableau N°5 : Les plantes mellifères d'après les données bibliographiques

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Floraison	Valeur apicole	Habitat	Références
AMARYLLIDACEAE <i>Agave sp ?</i>	Laloasy			Ru	MAHE et al, 1984
ANACARDIACEAE <i>Mangifera indica</i> <i>Poupartia caffra</i> <i>Poupartia silvatica</i>	Manga(A) Sakoa(A) Sakoamanditra (A)	Juil-Août Sept-Oct Sept-Déc		Ru Sav	MPAEF, 1986 RALIMANANA, 1995 MPAEF, 1986
APOCYNACEAE <i>Pachypodium sp ?</i>				Forêt, bush	MPAEF, 1986
ASCLEPIADACEAE <i>Cryptostegia madagascariensis</i>	Lombiry (l)			Forêt	MPAEF, 1986
BIGNONIACEAE <i>Kigelianthe madagascariensis ?</i>	Somontsoy (a)			Forêt	MPAEF, 1986
BOMBACACEAE <i>Ceiba pentandra</i>	Kapoaka		N	Ru	VILLIERES, 1987
BURSERACEAE <i>Commiphora sp ?</i>	Daro			Forêt	MPAEF, 1986
CACTACEAE <i>Opuntia sp</i>	Raketa			Ru	MAHE et al, 1984
COMBRETACEAE <i>Terminalia mantali</i>	Talia (A)	Déc-Fév	P, N	Ru, Forêt	MPAEF, 1986
COMPOSEAE <i>Tridax procumbens</i>	Angamay (h)	Toute l'année		Ru	VILLIERES, 1987
EUPHORBIACEAE <i>Croton sp ?</i> <i>Phyllanthus sp ?</i>	Kelihanitse (ab) Sanira (ab)				RALIMANANA, 1995 RALIMANANA, 1995
FABACEAE <i>Acacia farnesiana</i> <i>Albizia sp?</i> <i>Albizia sp?</i> <i>Arachis hypogea</i> <i>Gagnebina commersoniana</i> <i>Phaseolus vulgaris</i> <i>Tamarindus indica</i>	Tratsiotsy (a) Magnary (A) Sarongaza (A) Voanjo (h) Avoha Tsaramaso (h) Kily (A)	Janv-fév Janv-Mars Nov-Mars	P P, N	Forêt Forêt Forêt Ru Ru Ru, Forêt	RALIMANANA, 1995 MPAEF, 1986 MPAEF, 1986 VILLIERES, 1987 RALIMANANA, 1995 FRAPPA, 1961 VILLIERES, 1987
GRAMINEAE <i>Heteropogon contortus</i> <i>Saccharum officinarum</i> <i>Zea mays</i>	Ahidambo (h) Fary (h) Tsako (h)	Mars-Avril	N N P	Sav Ru	MPAEF, 1986 MPAEF, 1986 VILLIERES, 1987
HERNANDIACEAE <i>Gyrocarpus americanus</i>	Kapaipoty (A)	Sept-Oct	P	Forêt	MPAEF, 1986
LILIACEAE <i>Allium cepa</i>	Tongolo (h)			Ru	FRAPPA, 1961
LOGANIACEAE <i>Strychnos madagascariensis</i>	Bakoa (A)	Toute l'année		Forêt	MPAEF, 1986

LYTHRACEAE <i>Pemphis madagascariensis</i>	Pisopiso (ab)	Mars		bord de rivière	RALIMANANA, 1995
MELIACEAE <i>Azadiracta indica Neobeguea mahafaliensis</i>	Nimo ou Neem (A) Handy (A)		N	Ru Forêt	VILLIERES, 1987 MPAEF, 1986
MUSACEAE <i>Musa paradisiaca</i>	Kida		P, N	Ru	MPAEF, 1986
MYRTACEAE <i>Eucalyptus sp</i>	Kininina (A)	Mai-Juin		Ru	VILLIERES, 1987
PEDALIACEAE <i>Uncarya grandidieri</i>	Farehitra (a)			Forêt	NELLY, 1996
RHAMNACEAE <i>Zizyphus spinachristi</i>	Tsinefo (a)	Déc-Juin		Ru	RALIMANANA, 1995
RUTACEAE <i>Zanthoxylum sp ?</i>	Monongo (A)	Oct-Janv		Forêt	MPAEF, 1986

A = Arbre (H>7m)

a = Arbuste (1<H<7m), une seule tige

ab = Arbrisseau (1<H<7m), plusieurs ramifications

h = Herbe

l = Liane

? = Caractère mellifère non sûr (plantes connues
seulement au niveau du genre ou par le nom
vernaculaire)

P = Pollenifère

N = Nectarifère

Ru = Plantes rudérales

Sav = Savane

Les références dont il est question à la colonne 6 correspondent aux ouvrages qui parlent du caractère mellifère des espèces citées à la colonne 1. Mais les autres données peuvent être tirées d'autres livres.

2.3.2- Selon les enquêtes

Les paysans ont cités au total 50 espèces appartenant à 29 familles butinées par les abeilles. Parmi celles-ci, 40 appartiennent à des formations végétales naturelles tandis que 10 sont des plantes cultivées (tableau N°6). Ces plantes sont réparties entre les différents types de formations végétales : forêts, formations rudérales, savanes, bush et champs de culture.

Tableau N°6 : Les plantes mellifères selon les paysans

Nom scientifique	Nom vernaculaire (Type biologique)	Date de floraison	Valeur apicole	Habitat
ACANTHACEAE	Kimenamena			
AMARYLLIDAEAE <i>Agave sp</i>	Laloasy			Ru
ANACARDIACEAE <i>Mangifera indica</i> <i>Poupartia caffra</i>	Manga(A) Sakoa(A)			Ru Sav
ASCLEPIADACEAE <i>Cryptostegia madagascariensis</i> ?	Lombiry (l) Try (l)	Asotry** Asotry**	P	Forêt Forêt
BIGNONIACEAE <i>Kigelianthe madagascariensis</i>	Somontsoy (a)			Forêt
CACTACEAE <i>Opuntia sp</i>	Raketa			Ru
CELASTRACEAE <i>Gymnosporia linearis</i>	Tsingilofilo (a)		N	Sav
COMBRETACEAE <i>Combretum albiflorum</i>	Tamenaka (l)	Sept-Oct*		Ru, Forêt
COMPOSEAE <i>Notonia madagascariensis</i> <i>Tridax procumbens</i>	Vahemasy (l) Angamay (h)			Forêt Ru
CONVOLVULACEAE <i>Metaporana parvifolia</i>	Kililo (l)			Forêt
CUCURBITACEAE <i>Cucurbita maxima</i> <i>Cucumis melo</i> <i>Xerosicyos perrieri</i>	Taboara (l) Voatango (l) Tapisapisaka (l)			Ru Ru Forêt
DIDIERACEAE <i>Alluaudia procera</i>	Fantsiolotra (A)	Sept*		Forêt, bush
EUPHORBIACEAE <i>Croton sp</i> <i>Euphorbia tirucallii</i> <i>Manihot ultimissima</i> <i>Phyllanthus sp</i>	Kelihanitse (ab) Famata (A) Balahazo (a) Sanira (ab)	Oct*		Forêt Forêt, Ru Ru
FABACEAE <i>Acacia farnesiana</i> <i>Albizia sp</i> <i>Chadsia sp</i> <i>Dichrostachys humberti</i> <i>Phaseolus vulgaris</i> <i>Phylloxylon decipiens</i> <i>Pithecolobium dulce</i> <i>Tamarindus indica</i>	Tratsiotsy (a) Magnary (A) Remonta Avoha (A) Tsaramaso (b) Sotresotre (a) Kilim-bazaha (A) Kily (A)	Asara** Oct* Sept-Oct* Sept-Oct* Oct*		Forêt Forêt Forêt Forêt, Ru Ru Ru Ru Ru, Forêt
FLACOURTIACEAE <i>Flacourtia ramontchi</i>	Lamoty (a)			Ru
GRAMINEAE <i>Heteropogon contortus</i> <i>Oryza sativa</i> <i>Zea mays</i>	Ahidambo (h) Vary (h) Tsako (h)	Asotry**	N	Sav Ru Ru

HERNANDIACEAE <i>Gyrocarpus americanus</i>	Kapaipoty (A)	Sept-Oct*		Forêt
LILIACEAE <i>Allium cepa</i> <i>Aloe divaricata</i>	Tongolo (h) Vaho			Ru Forêt, bush
LYTHRACEAE <i>Lawsonia alba</i>	Kotika (ab)	Sept-Oct*		bord de rivière
<i>Pemphis madagascariensis</i>	Pisopiso (ab)			bord de rivière
MELIACEAE <i>Neobeguea mahafaliensis</i> <i>Quivisianthe papionae</i>	Handy (A) Valiandro (A)			Forêt Forêt
MORACEAE <i>Ficus sycomorus</i>	Adabo (A)			Forêt
MUSACEAE <i>Musa paradisiaca</i>	Kida			Ru
MYRTACEAE <i>Eucalyptus sp</i> <i>Eugenia sakalavarum</i>	Kininina (A) Rotsy (A)			Ru bord de rivière
NYMPHEACEAE <i>Nymphaea sp</i>	Patsy	Asara**		Lac
PEDALIACEAE <i>Uncarya grandidieri</i>	Farehitra (a)	Oct*		Forêt
PTAEROXYLACEAE <i>Cedrelopsis grevei</i>	Katrafay (A)			Forêt
RHAMNACEAE <i>Gouania sp</i>	Masokaraha (l)			Ru
RUBIACEAE <i>Paederia sp</i>	Tamboro (l)			
RUTACEAE <i>Zanthoxylum sp</i>	Monongo (A)			Forêt

A = Arbre (H>7m)

a = Arbuste (1<H<7m), une seule tige

ab = Arbrisseau (1<H<7m), plusieurs ramifications

h = Herbe

l = Liane

* = Observation directe

** = Enquête

P = Pollenifère

N = Nectarifère

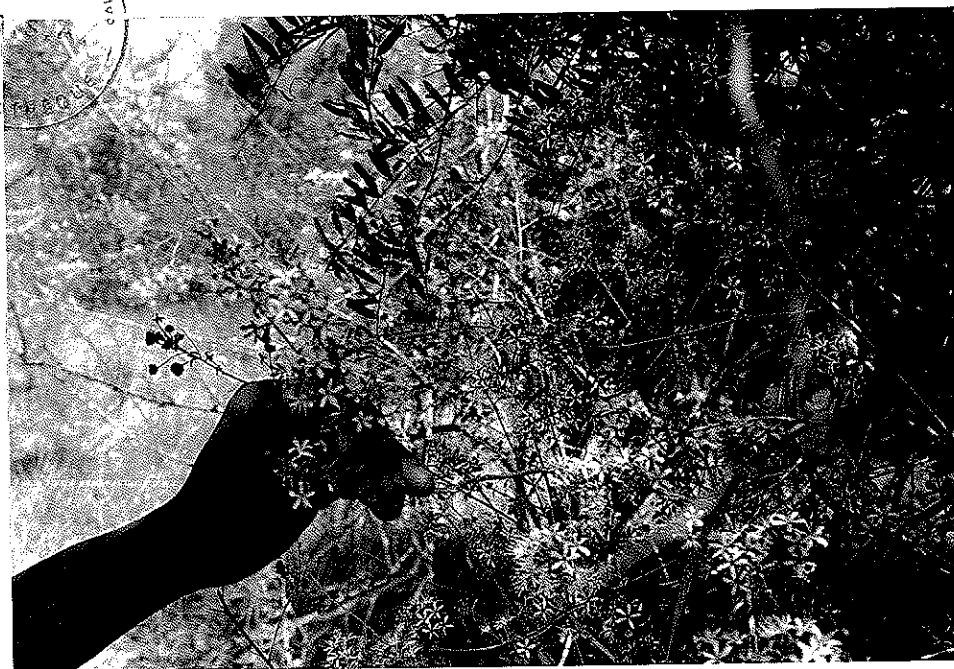
"Asotry" = Saison sèche et fraîche

"Asara" = Saison des pluies

Les plantes mellifères se trouvent surtout dans la forêt. Il s'agit pour la plupart des cas d'arbres. Des études antérieures dans d'autres régions (RAMAMONJISOA, 1992 ; FRANKIE, 1975 et LOBREAU-CALLEN, 1986 in RAMAMONJISOA, 1992) ont déjà fait remarquer cette attraction des abeilles pour les espèces de la strate supérieure.

Toutefois, les espèces les plus connues des paysans sont *Gymnosporia linearis* (CELASTRACEAE) et *Heteropogon contortus* (GRAMINEAE), deux espèces plutôt abondantes dans les savanes.

Planche N°3



*Fleurs de tamenaka (Combretum albiflorum-COMBRETACEAE)
Plante rudérale ou forestière avec de très nombreuses petites fleurs.*

Description des espèces les plus fréquemment citées par les paysans (CABANIS et al, 1970):

✳ *Gymnosporia linearis* (CELASTRACEAE)

Nom malgache : Tsingilofilo, filofilo

Habitat : Terrains calcaires et arénacés (sableux) jusqu'à 800 m d'altitude. Très commun à l'Ouest et au Sud de Madagascar entre le Cap Saint-André et le Cap Sainte-Marie.

Floraison et fructification : Toute l'année.

Origine : Afrique australe.

Description :

Arbuste de savane, sombre, rappelant le jujubier par ses rameaux pendants, facile à reconnaître par le port.

Appareil végétatif

2 types de rameaux : les supérieurs, grêles, pendants, inermes ; les inférieurs, forts, à croissance lente avec aiguillons axillaires de 1 cm environ.

Feuilles linéaires ou oblongues, simples, entières, assez épaisses, grisâtres.

Appareil reproducteur

Inflorescence unisexuée axillaire en cymes de 10 à 20 fleurs, plante dioïque.

Fleurs petites, unisexuées, à périanthe régulier et dentelé de type 4 ou 5 :

les fleurs mâles à 5 étamines,

les fleurs femelles à ovaire biloculaire surmonté de 2 styles réduits; anthères des petites étamines stériles.

✳ *Heteropogon contortus* (GRAMINEAE)

Noms malgaches : danga, ahidambo, dambo, lefondambo

Habitat : Centre-ouest, ouest, sud-ouest

Floraison et fructification : mars-avril

Origine : cosmopolite, présente sous tous les tropiques d'Afrique et d'Asie.

Description :

Grande graminée bien connue par ses arêtes noires torsadées, arquées et agressives.

Appareil végétatif

Tige dressée à entre-nœuds assez longs, ramifiée à la base (touffe) et quelquefois aussi plus haut.

Feuilles engainantes, présentes tout le long de la tige, ligule membraneuse.

Appareil reproducteur

Epis axillaires simples, portés sur un long pédoncule et enveloppés par une bractée velue formant spathe.

Épillets imbriqués, verdâtres, groupés par 2 : à la base de l'épi, 3 à 10 paires d'épillets semblables, mâles ou vides ; au sommet 10 à 12 paires d'épillets différents par la forme et le sexe : l'épillet sessile cylindrique brun et portant une longue arête torsadée ; l'épillet pédicellé, asymétrique, sans arête, semblable aux épillets basaux.

Les fruits prolongés par une longue arête, s'enroulent avec leurs semblables. Ils portent à leur base une pointe épineuse (callus) barbelée, pénétrante et vulnérante.

Les fruits s'accrochent aux vêtements des hommes et à la fourrure des animaux qui sont ainsi des vecteurs assurant la dissémination.

C'est une herbe pluriannuelle, elle résiste bien aux feux de brousse, brûlis fréquents. Espèce rustique qui vit bien sur les sols siliceux et calcaires des Plateaux et de l'Ouest de Madagascar.

Herbe très utile pour l'élevage des bovins qui apprécient particulièrement les jeunes pousses.

2.3.3- Selon les analyses polliniques

Tableau N°7 : Spectre pollinique des 4 échantillons

Echantillon Taxons	M ₁ (%)	M ₂	P ₁	P ₂
MIMOSACEAE Acacia sp (polyade) <i>Gagnebina commersoniana</i>	0.93	0.93 1.85	0.87	
BOMBACACEAE <i>Ceiba pentandra</i>		1.39 (abîmé)		
COMBRETACEAE	12.77	15.28	20	
COMPOSITEAE	4.67	12.04		1.29
CYPERACEAE <i>Cyperus sp</i>	4.05	1.39	22.61	
MYRTACEAE (cf <i>Eugenia</i>)	9.04	4.17	6.09	
ANACARDIACEAE <i>Poupartia caffra</i>	57.94	51.38	13.04	98.71
RUBIACEAE (cf <i>Enterospermum</i>)	4.36	5.55	15.65	
X1	1.87	1.39	0.87	
X2 (cf <i>Dalbergia</i>)	3.43	4.63	6.09	
Y1	0.31			
Y2	0.31			
Y3	0.31			
Nombre de taxons identifiés	12	12	8	2

M₁ = miel mélangé avec des réserves de pollens

M₂ = miel non mélangé avec des réserves de pollens

P₁ = Pollens de couleur orange

P₂ = Pollens de couleur jaune

Ce tableau montre le pourcentage de chaque type pollinique identifié pour les quatre échantillons étudiés.

Les analyses polliniques ont permis d'identifier 14 taxons dont seulement 3 ont pu être connus jusqu'au niveau de l'espèce. Pour certains, on a pu arriver jusqu'aux genres, d'autres à la famille car les données de comparaison disponibles étaient insuffisantes. 5 taxons restent indéterminés. Les mentions "cf" signifient que le type pollinique en question ressemble à celui du genre cité.

La plupart des types polliniques identifiés sont rencontrés à la fois dans les échantillons de miel et dans ceux des réserves de pollens. Comme ces types polliniques existent dans l'échantillon M₂ (miel issu de rayon sans réserves de pollens), on peut dire que les espèces correspondant sont à la fois pollenifères et nectarifères. Quelques types polliniques n'existent que dans le miel : *Ceiba pentandra* (BOMBACACEAE), *Gagnebina commersoniana* (MIMOSACEAE), Y1, Y2, Y3. On peut donc supposer que ce sont des espèces exclusivement nectarifères.

Tableau N°8 : Classe de fréquence des pollens contenus dans les échantillons de miel.

	M ₁	M ₂
Pollen dominant (plus de 45%)	<i>Poupartia caffra</i> (ANACARDIACEAE)	<i>Poupartia caffra</i> (ANACARDIACEAE)
Pollen d'accompagnement (16-45%)		
Pollen isolé important (3-15%)	CYPERACEAE, COMBRETACEAE, RUBIACEAE, MYRTACEAE, COMPOSITEAE, X ₂	CYPERACEAE, COMBRETACEAE, RUBIACEAE, MYRTACEAE, COMPOSITEAE, X ₂
Pollen isolé (moins de 3%)	<i>Gagnebina commersoniana</i> (MIMOSACEAE), X ₁ , Y ₁ , Y ₂ , Y ₃	<i>Gagnebina commersoniana</i> (MIMOSACEAE), X ₁ , <i>Acacia sp</i> (MIMOSACEAE), <i>Ceiba</i> <i>pentandra</i> (BOMBACACEAE)

Tableau N°9 : Estimation de fréquence des réserves de pollen

	P ₁	P ₂
Pollen très fréquent (plus de 45%)		<i>Poupartia caffra</i> (ANACARDIACEAE)
Pollen fréquent (16-45%)	CYPERACEAE, COMBRETACEAE,	
Pollen rare (3-15%)	<i>Poupartia caffra</i> (ANACARDIACEAE), RUBIACEAE, X ₂	
Pollen isolé (moins de 3%)	<i>Acacia sp</i> (MIMOSACEAE), X ₁	COMPOSITEAE

M₁ = miel mélangé avec des réserves de pollens

M₂ = miel non mélangé avec des réserves de pollens

P₁ = Pollens de couleur orange

P₂ = Pollens de couleur jaune

Ces deux tableaux montrent l'importance du *Poupartia caffra* (ANACARDIACEAE) aussi bien dans le miel que dans les réserves de pollen. La famille des COMBRETACEAE ne sont pas non plus à négliger dans tous les échantillons. Les CYPERACEAE ont de l'importance surtout dans la réserve de pollen P₁. A part cela, on constate que les taxons dénombrés dans les pelotes sont moins nombreux que ceux des miels.

a/ Description des principaux pollens observés

☒ Famille des ANACARDIACEAE (cf Pl 4 / 3,4 ; Pl 6 / 5, 6, 7, 8)

Bibliographie : RAMAVOVOLOLONA, 1986

Caractères polliniques : Pollens isopolaires, tricolporés, membrane aperturale granuleuse ou verruqueuse, parfois lisse. Endoaperture plus ou moins allongée suivant l'axe équatorial. Couche infratectale collumelle. Exine tectée striée, striato-réticulée ou parfois réticulée.

Genre Poupartia : *Poupartia caffra* (Sond) H. Perr.

Echantillon : R.DECARY, n°3 423 (T), Ambovombe

Observations au microscope photonique :

- Forme et symétrie : Pollens de taille et de forme variables, bréviaxes à longiaxes, elliptiques en vue méridienne subcirculaires en vue polaire.

- Dimensions :

P = 31.2 μm (29 à 36) μm.

E = 27.8 μm (26 à 31) μm.

- Apertures : 3 colporus

Ectoaperture : Sillon large de 5 μm, à bords nets. Membrane aperturale verruqueuse, verrues plus abondantes dans la région de l'endoaperture. Sans marge.

Endoaperture : Allongée parallèlement à l'équateur, subrectangulaire à contour diffus.

- Exine ornementée de stries nettes dont le sens est souvent parallèle à l'axe polaire, parfois dans différentes directions. Stries bifurquées, s'entrecroisant les unes entre les autres. Parfois l'exine est rugulo-striée.

☒ Famille des COMBRETACEAE (cf Pl 5 / 2)

Bibliographie : RAMAVOVOLOLONA, 1986 ; RAMAMONJISOA, 1992.

Caractères généraux :

- Pollens isopolaires, tricolporés, hétérocolpés, hexalobés en vue polaire.

- 3 colporus alternant avec 3 pseudocolpus.

- Exine tectée, structure de la couche infratectale généralement indistincte au Mph. Ces pseudocolpus correspondent à des simples dépressions de l'exine.

⊗ Famille des COMPOSITEAE (cf Pl 6 / 1, 2, 3, 4)

Bibliographie : RAMAVOVOLOLONA, 1986

Caractères généraux :

Pollens isopolaires, tricolporés, péricolporés, à système aperturale tripartite (DIMON, 1973). Exine échinulée (les épines pouvant être très réduites) ou fenestrée (formées de crêtes et de lacunes). Tectum structuré, constitué d'éléments columellaires désignés comme columelles tectales.

⊗ Famille des CYPERACEAE (cf Pl 4 . 2)

Bibliographie : BONNEFILLE.R., RIOLLET G., 1980.

Pollens hétéropolaires, longiaxes. Les grains sont le plus souvent déformés.

⊗ Famille des MYRTACEAE (cf Pl 4 . 5)

Bibliographie : Association des Palynologues de Langue Française, 1974 ; RAMAMONJISOA, 1992.

- Pollens isopolaires, à symétrie d'ordre trois, triangulaire angulaperturé en vue polaire, elliptique bréviaxe en vue méridienne.

- Apertures :

Ectoaperture : sillons étroits se rejoignant aux pôles en délimitant un triangle (parasyncolpie).

Endoaperture : difficilement observable, étroite et courte à extrémités effilées, perpendiculaire à l'ectoaperture.

⊗ Famille des RUBIACEAE (cf Pl 5. 1)

Bibliographie : RAMAMONJISOA, 1992.

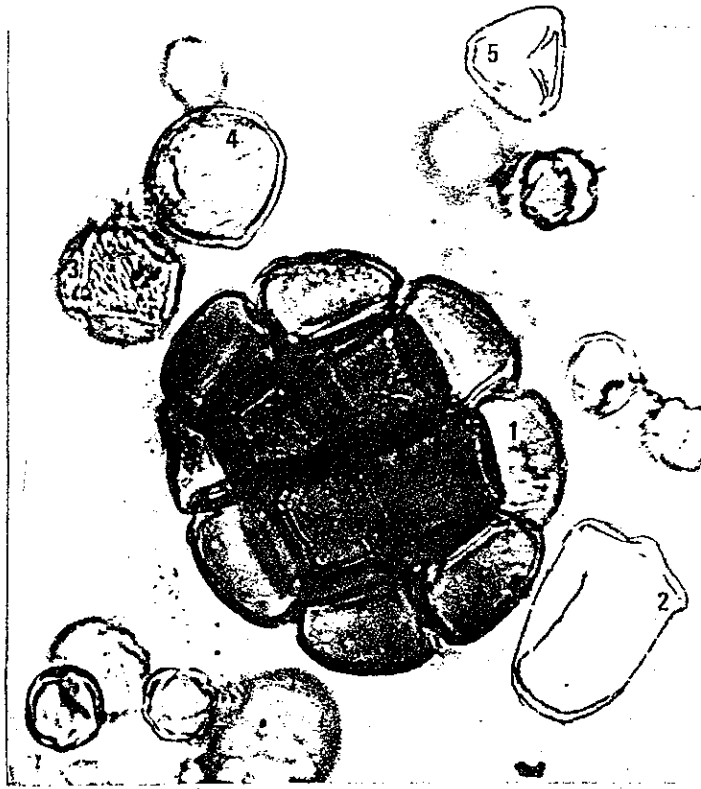
- Pollen isopolaire, sphérique trilobé en vue polaire, elliptique en vue méridienne.

- Apertures :

Ectoaperture : 3 sillons à membrane aperturale granuleuse.

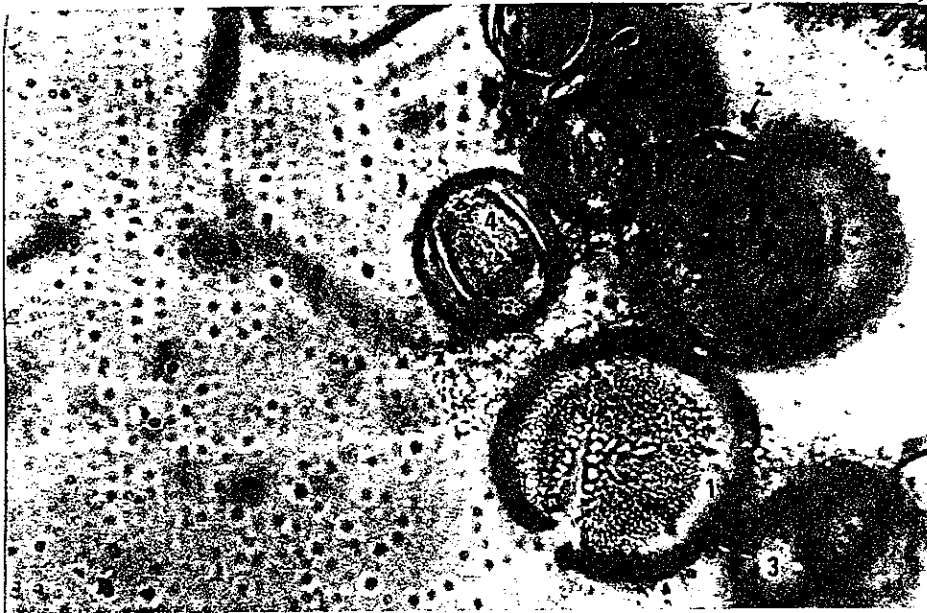
Endoaperture : subrectangulaire et entourée d'une marge.

Planche 4 : Figure d'un champ de miel représentant quelques pollens vus au microscope photonique (x1000) pour l'échantillon M1



- 1- *Acacia sp* (MIMOSACEAE) : Polyade
- 2- *Cyperus sp* (CYPETRACEAE) : Vue méridienne
- 3- *Poupartia caffra* (ANACARDIACEAE) : Vue méridienne montrant l'exine striée
- 4- *Poupartia caffra* (ANACARDIACEAE) : Apertures
- 5- cf *Eugenia* (MYRTACEAE)

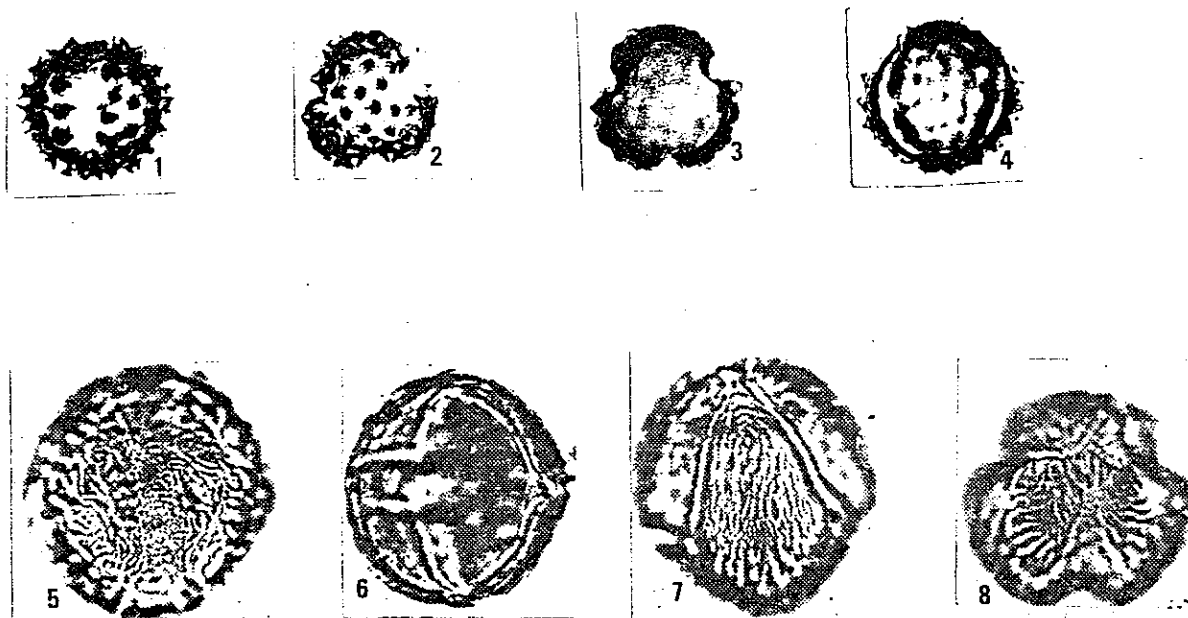
Planche 5 : Figure d'un champ de miel représentant quelques pollens vus au microscope photonique (x1000) pour l'échantillon M2



- 1- cf *Enterospermum* (RUBIACEAE) : Vue 3/4 méridienne montrant le colpus
- 2- *Combretum sp* (COMBRETACEAE) : Vue polaire montrant colpus et colporus
- 3- *Gagnebina commersoniana* (MIMOSOÏDEAE)
- 4- Indéterminé

Planche 6: Pollens de COMPOSITEAE et d'ANACARDIACEAE

Agrandissement x1000



COMPOSITEAE

- 1- Vue sub-méridienne montrant les épines et le colporus
- 2- Vue polaire montrant le contour circulaire et les épines
- 3- Vue polaire : coupe optique
- 4- Vue méridienne

ANACARDIACEAE (*Poupartia caffra*)

- 5- Vue méridienne montrant l'ectoaperture
- 6- Endoaperture subrectangulaire
- 7- Vue de l'exine striée
- 8- Vue polaire montrant un contour subcirculaire

b/ Description de *Poupartia caffra* (CABANIS, 1970)

Il s'agit de l'espèce dont le pollen est le plus abondant dans les échantillons de miel et de réserves de pollens.

Nom malgache : sakoa

Habitat : très répandu à Madagascar dans tout l'Ouest au-dessous de 500m d'altitude.

Floraison : septembre-octobre

Fructification : De janvier à février

Origine : Afrique australe et orientale. Assez fréquente.

Description : Essence connue de l'Ouest, assez imposante, à feuillage clair et petits fruits jaunes, nombreux et parfumés qui font "sentir" l'arbre à distance.

Appareil végétatif

Arbre de 10 à 15 m de haut (souvent plus petit en savane 4 à 5 m) à branches étalées et retombantes.

L'écorce est sombre et présente des lenticelles brunes et de belles cicatrices foliaires en forme de coeur.

Feuilles caduques, alternes, denses, au sommet des rameaux, composées imparipennées, de 5 à 11 folioles, le plus souvent opposées, minces, à pointe molle; à limbe inégal, de forme assez variable, et pétiole triangulaire.

Les jeunes pousses sont glabres comme les feuilles.

Appareil reproducteur

Plante dioïque.

Inflorescences axillaires en grappes simples unisexuées : les mâles de 10 à 15 cm de long et comptant de 15 à 25 fleurs, les femelles plus petites et plus pauvres, de 1 à 4 fleurs.

Fleur mâle, de type 4 ou 5, à l'aisselle d'une petite bractée rougeâtre comprenant : 1 calice dialysépale, 1 corolle de pétales imbriqués, atténués et rabattus à la floraison, 18 à 26 étamines débordant du périanthe, 1 disque plus ou moins pentagonal.

Fleur femelle à : périanthe identique à celui de la fleur mâle mais aux pétales non étalés, 18 à 26 staminodes courts; à anthère développée mais vide, 1 ovaire supère situé sur le disque; 2 ou 3 loges et 2 styles.

Fruits très nombreux (grande fécondité de la plante), verts puis jaunes à maturité, dégageant une très forte odeur de térébenthine (caractéristique de la famille). C'est une drupe ovale ou réniformes ; noyau très dur à 3 angles et 3 loges (parfois 2) monospermes et opercules caducs.

La graine (un peu arquée) possède 2 cotylédons allongés et fins.

Notes : Le "sakoa" est résistant au feu grâce à son écorce épaisse.

Il vit sur tous les terrains siliceux, sa fécondité lui assure une large dissémination.

2.3.4- Calendrier de floraison

Tableau N°10 : Calendrier provisoire des floraisons des plantes mellifères

Nom scientifique	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec
ANACARDIACEAE												
<i>Mangifera indica</i> *												
<i>Poupartia caffra</i> *												
<i>Poupartia silvatica</i> *												
BIGNONIACEAE												
<i>Kigelianthe madagascariensis</i>												
BOMBACACEAE												
<i>Ceiba pentandra</i> *												
COMBRETACEAE												
<i>Combretum albiflorum</i> **												
<i>Terminalia mantaly</i> *												
COMPOSEAE												
<i>Tridax procumbens</i> *												
FABACEAE												
<i>Acacia farnesiana</i> *												
<i>Albizia sp (Sarongaza)</i> *												
<i>Gagnebina commersoniana</i> *												
<i>Tamarindus indica</i> *												
GRAMINEAE												
<i>Heteropogon contortus</i> *												
HERNANDIACEAE												
<i>Gyrocarpus americanus</i> *												
LOGANIACEAE												
<i>Strychnos madagascariensis</i> *												
LYTHRACEAE												
<i>Pemphis madagascariensis</i> *												
MELIACEAE												
<i>Azadiracta indica</i> **												
MYRTACEAE												
<i>Eucalyptus sp</i> *												
PEDALIACEAE												
<i>Uncaryna grandidieri</i> **												
RHAMNACEAE												
<i>Zizyphus spinachristi</i> **												
RUTACEAE												
<i>Zanthoxylum sp ?</i> *												

* = Documentation

** = Observation directe

Le tableau ci-dessus représente le calendrier de floraison de quelques espèces végétales de la région de Beza-Mahafaly dont le caractère mellifère est plus ou moins sûr. La plupart des dates de floraison de ces plantes ont été issues de la documentation, ainsi, des vérifications sur terrain s'avèrent nécessaires. A part cela, comme le tableau est encore incomplet, il y a lieu de le remplir au fur et à mesure.

D'après ce tableau, la floraison est nombreuse surtout aux mois de septembre et octobre. Elle est encore assez importante jusqu'au mois de mars. Au fait, la période de floraison dans cette région est surtout située juste après les premières pluies (septembre-octobre), avant même la période de feuillaison. Cela permet aux plantes de bien "exhiber" leurs fleurs pour que les pollinisateurs (insectes) soient facilement attirés (communication personnelle). Généralement, les abeilles commencent à travailler activement à ce moment. Ceci peut expliquer les propos des paysans qui disent que la saison du miel commence vers le mois de décembre et finit vers le mois d'avril.

Malgré cela, vu que les données sur les floraisons sont encore incomplètes et que la liste des plantes mellifères n'est pas encore exhaustive, on ne peut pas, jusque là, déduire de ce tableau, le moment où la production de miel est maximale, correspondant à la période optimale de récolte.

3- COMMENTAIRE

3.1- Sur l'apiculture

La cueillette domine encore l'activité apicole autour de la Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly. L'apiculture traditionnelle y existe mais rarement et l'apiculture moderne y est tout à fait absente.

La conduite de ces deux types d'activités existantes présente un certain nombre de points faibles. Concernant la cueillette, d'abord, elle est difficile à réaliser surtout lorsque les nids se trouvent en hauteur. Ce problème peut même amener le paysan à abattre l'arbre porteur. Ensuite, étant donné qu'on a à faire avec des colonies sauvages, souvent, le cueilleur de miel ne leur fait aucun ménagement lors de la récolte : tous les rayons sont enlevés. Les colonies vont donc désertier, s'affaiblir et même disparaître si la reine est tuée. Ainsi, à plus ou moins long terme, ce type d'activité risque de diminuer considérablement le potentiel apicole de la région, en entraînant la disparition des colonies. En plus de cela, la cueillette de miel ne

permet pas d'avoir une production régulière, vu que les nids ne se rencontrent qu'aléatoirement et que leur volume est plutôt réduit. De plus, étant donné que les colonies sauvages se trouvent souvent dans la forêt, les cueilleurs de miel doivent marcher plusieurs heures et doivent encore chercher les nids avant de pouvoir récolter le miel.

L'apiculture traditionnelle connaît déjà une certaine amélioration par rapport à ce premier type d'activité, car étant donné que les colonies d'abeilles doivent rester après les récoltes, les apiculteurs vont modérer leurs prélèvements de rayons. Toutefois, ses points faibles sont encore nombreux. En premier lieu, la forme de la ruche ne permet pas de faire des suivis de l'intérieur d'une part, et de faire le tri entre les différents rayons d'autre part. En second lieu, les ruches étant placées à ras sol, les prédateurs sont favorisés.

En outre, pour la cueillette comme pour l'apiculture, l'inexistence de matériels de protection ne permet pas aux apiculteurs de travailler aisément. Ceci peut les inciter à faire un excès d'enfumage, ce qui constitue un danger pour la colonie (désertion). Le problème de la valorisation des produits de la ruche est aussi commun pour toutes les activités apicoles de la région. En fait, le miel, extrait le plus souvent par simple pressage contient beaucoup d'impuretés; la cire est aussi sous-utilisée ou est tout simplement perdue.

Un grand atout de l'activité apicole à Beza-Mahafaly, c'est que l'écoulement du miel sur les marchés ne connaît aucun problème.

Devant ces réalités, des améliorations doivent être apportées à l'apiculture déjà existante. Elles viseront donc principalement à réduire les pressions sur l'écosystème forestier, à faciliter les travaux des apiculteurs, à améliorer la production et enfin à mieux valoriser les produits de la ruche.

3.2- Sur les plantes mellifères

Les résultats obtenus lors de cette étude ont montré que certaines des plantes mellifères citées par les paysans sont déjà reconnues mellifères antérieurement selon les informations bibliographiques. Mais la plupart ne le sont pas encore. Par contre, il existe des plantes mellifères existantes dans la région mais non citées par les paysans.

Les plantes mellifères citées par les paysans sont pour la plupart des espèces forestières. Au fait, les gens pratiquent surtout la cueillette de miel dans la forêt. Donc, il est assez logique qu'ils observent surtout des espèces forestières butinées par les abeilles plutôt que des espèces cultivées. En plus de cela, la forêt renferme le plus grand nombre d'espèces végétales. D'ailleurs, les grandes plantations d'espèces mellifères comme les *Eucalyptus* ou les *Acacias* des autres régions de Madagascar n'existent pas dans la région.

L'analyse pollinique a montré que seulement très peu d'espèces sont intensément butinées par les abeilles. Au fait, ces dernières font une sélection pour les fleurs visitées et elles sont fidèles à une fleur (SEGEREN et al, 1983). En outre, la compétitivité qui existe entre les nombreux pollinisateurs peut aussi entrer en jeu dans ce choix d'espèces à butiner.

Les familles reconnues dans le miel correspondent pour la plupart à quelques espèces citées par les paysans. Toutefois, on a pu observer 2 nouvelles familles dans le miel : celles des CYPERACEAE et des BOMBACACEAE. Cette comparaison entre les résultats de l'enquête et ceux de l'analyse pollinique peut être influencée par le fait que la ruche d'où on a récolté les échantillons de miel et de réserves de pollens se trouve dans une zone où la végétation est fortement anthropisée, tandis que les paysans parlent surtout d'espèces de forêts naturelles.

Concernant la potentialité mellifère des différentes formations végétales, on peut distinguer les forêts qui contiennent un nombre important d'espèces mellifères. Dans la région d'étude, elles fournissent la majeure partie des miels consommés car elles constituent les lieux propices à la cueillette. A part les forêts, il y a aussi les formations herbeuses qui renferment un nombre plus réduit d'espèces mellifères que les forêts. Toutefois, leurs valeurs ne sont pas à négliger car les espèces les plus fréquemment citées par les paysans (*Gymnosporia linearis* et *Heteropogon contortus*) sont rencontrées dans ces formations. Les périodes de floraison de ces deux espèces sont même prises comme référence de la grande miellée. Il en est de même pour l'espèce dominante contenue dans le miel (d'après l'analyse pollinique) : *Poupartia caffra*.

3.3-Limites du travail

L'enquête n'a pas pu recouvrir toute la zone d'intervention du Projet Beza-Mahafaly, compte tenu de la difficulté de déplacement lors de notre travail sur terrain. Ainsi, les villages situés autour de la parcelle 2 n'ont pas pu être visités. De plus, la manière dont on a menée les enquêtes, c'est-à-dire l'inexistence d'échantillonnage, n'a pas permis de faire des analyses statistiques notamment sur la consommation en produits de la ruche des paysans. Les problèmes de l'enquête sont surtout dûs au fait que les villageois sont peu disposés à être interviewés étant donné que les résultats des multiples enquêtes et études déjà menées chez eux ne sont pas palpables pour eux.

A part cela, vues la période et la durée des travaux de terrain (mi-septembre et octobre), il était impossible de se procurer beaucoup d'échantillons de miel. De ce fait, le résultat de la méliissopalynologie ne permet pas d'établir une liste exhaustive des plantes mellifères ainsi que leurs importances relatives dans la constitution du miel. L'analyse pollinique n'a donc abouti qu'à un résultat partiel. Il conviendrait donc de continuer ultérieurement cette analyse sur d'autres échantillons de miel récoltés à d'autres périodes. En outre, le nombre très restreint d'échantillons de miel a beaucoup limité les investigations : les échantillons analysés provenaient d'une ruche placée au milieu d'une formation végétale fortement anthropisée, alors que les paysans citaient surtout des espèces forestières.

Quatrième partie

RECOMMANDATIONS

IV - RECOMMANDATIONS POUR L'AMÉLIORATION DE L'APICULTURE

1- CONTRAINTES À L'AMÉLIORATION DE L'APICULTURE

Certains faits peuvent éventuellement devenir un blocage à l'amélioration de l'apiculture dans la région de Beza-Mahafaly. Leurs identifications sont indispensables pour que la vulgarisation ait plus de chance de réussir.

1.1- Insuffisance d'informations sur les abeilles

A notre connaissance, peu d'informations est pour le moment disponible sur les abeilles de cette région. Ceci signifie que tous les éléments nécessaires pour déterminer la meilleure conduite de l'apiculture ne sont pas encore maîtrisés. Parmi ceux-ci, on peut citer la taille moyenne des colonies qui influe sur la dimension optimale des ruches (si les ruches sont trop vastes par rapport à la colonie, cette dernière va vite se décourager; et si elles sont trop exiguës, elle ne pourra pas bien se développer (FRAPPA, 1961) et le cycle de développement des colonies qui détermine le moment de l'essaimage. Ce manque d'information va donc constituer une lacune pour l'amélioration de l'apiculture.

1.2- Place de l'apiculture dans l'activité des paysans

L'apiculture n'est qu'une activité d'appoint, l'agriculture et l'élevage étant les principales occupations des paysans. Les revenus apportés par cette activité sont peu importants et les gens ont tendance à la négliger.

1.3- Dominance de la cueillette

La cueillette est encore l'activité apicole dominante dans la région. Même l'apiculture traditionnelle y est rare. Entre la cueillette et l'apiculture moderne, le décalage est considérable, ainsi, la vulgarisation de cette dernière risque d'être difficile.

1.4- Isolement des apiculteurs

En plus du fait que les apiculteurs et les cueilleurs "spécialistes" sont rares, il a été remarqué aussi qu'ils sont très éparpillés et ils mènent les activités selon leurs propres idées. Ainsi, ils procèdent souvent par tâtonnement. Or, dans les autres villages, certains gens ont déjà une certaine expérience en la matière. Ceci peut devenir un ralentissement au développement de l'apiculture dans la région.

1.5- Absence d'artisans spécialisés

Dans les villages aux alentours de la Réserve, on peut rencontrer des artisans comme des menuisiers et des forgerons. Seulement, leurs activités sont souvent limitées à la fabrication d'objets assez simples comme des portes, des fenêtres des angady, des haches... De ce fait, l'acquisition de matériels plus ou moins sophistiqués comme les ruches, les enfumoirs, les vêtements de protection risque d'être difficile et de devenir un facteur limitant à l'amélioration de l'apiculture autour de la Réserve.

1.6- Marché

L'écoulement du miel ne pose pas de problème particulier. Par contre, la commercialisation de la cire n'existe pas dans les villages étant donné que les paysans n'en utilisent qu'en très faible quantité qu'ils peuvent se procurer gratuitement.

1.7- Détérioration de l'environnement végétal

Le développement de l'apiculture exige avant tout une ressource en plantes mellifères abondantes. Or, celles-ci sont réparties dans les diverses formations végétales. Ainsi, toute forme de destruction de la végétation peut toujours avoir une répercussion sur la ressource en plantes mellifères. Il y a le défrichage pour l'agriculture qui va détruire toute une surface de forêt. Les bois de certaines espèces mellifères sont aussi exploités assez intensivement pour la construction des cases ou des haies : *Cedrelopsis grevei*, *Terminalia mantali*, *Quivisianthe papinae*, *Gyrocarpus americana*. D'autres espèces mellifères constituent des fourrages pour les bétails : *Heteropogon contortus*, *Tridax procumbens*, *Opuntia sp.*

1.8- Autres

Certains points qui ne sont pas directement rattachés à l'apiculture peuvent avoir de l'influence sur sa vulgarisation. Parmi ceux-ci, il y a le taux élevé d'analphabétisme qui peut réduire la chance d'adoption des nouvelles techniques par les paysans.

Malgré ces contraintes éventuelles à l'amélioration de l'apiculture, il faudra signaler que la région présente quand même un certain nombre d'atouts : l'abondance relative des colonies sauvages dans la forêt, la plus ou moins maîtrise de leur capture, l'abondance des matériaux de construction de la ruche et la facilité de la vente du miel.

2- PROPOSITIONS POUR L'AMÉLIORATION DE L'APICULTURE

2.1- Conduite de la vulgarisation

Pour la vulgarisation de l'apiculture, le système de formation et de visites préconisé par BENOR et al (1984) est proposé. "C'est un programme de formation systématique de l'agent de vulgarisation de village, accompagné de fréquentes visites sur terrain".

2.1.1- Formation des vulgarisateurs

Les vulgarisateurs doivent être les premiers à recevoir les formations relatives à l'apiculture. On peut procéder par étape.

D'abord, on leur enseignera quelques informations générales : les intérêts de l'apiculture (nourriture, apport financier,...), les problèmes des cueillettes de miel (perte de temps pour les déplacements et la recherche des colonies, difficulté des modes de récoltes, production faible et très irrégulière, destruction de la forêt et des colonies d'abeilles), ensuite les avantages de l'apiculture bien conduite par rapport à l'apiculture mal conduite (production meilleure en quantité qu'en qualité, moins de dégâts).

Ensuite, des connaissances de base sur les abeilles et sur l'apiculture leur seront transmises : le mode de vie des abeilles, les éléments nécessaires à l'apiculture (plantes mellifères abondantes, matériels).

C'est après cela que l'on abordera la technique de l'apiculture proprement dite.

Les vulgarisateurs peuvent être les A.S.C.A. du Projet. Et pour leur formation, on pourra avoir recours aux vétérinaires de Betioky.

Les formations ne seront pas données en une seule fois aux agents : après chaque étape, ils vont tout de suite aller aux villages et transmettre aux paysans ce qu'ils viennent d'apprendre. Ainsi, les risques que les agents aient oublié le contenu de la vulgarisation sont amoindris.

2.1.2-Visite des paysans

Les visites des paysans se font régulièrement après que les agents de vulgarisation aient reçu leurs formations. La première étape se montre comme une sensibilisation destinée à tous les villageois. Après quelques jours, le vulgarisateur passe au village, inscrit les noms de ceux qui sont intéressés à l'apiculture et fixent les dates de ses prochaines visites à intervalle régulière.

Parmi les paysans inscrits, un apiculteur de contact sera choisi et les futures visites s'effectueront chez lui. Les autres membres du groupe seront présents aussi lors de ces visites. Les problèmes ou les demandes de conseil seront communiqués à l'agent à ces moments.

Il serait peut-être mieux de choisir comme apiculteurs de contact, les paysans qui ont déjà acquis un certain niveau de connaissance sur les abeilles et l'apiculture. Ainsi, leur savoir va être aisément mis à profit.

Les visites doivent être programmées à jours fixes. Il est mieux de les mettre en fin d'après-midi, car c'est le moment idéal pour travailler avec les abeilles et c'est probablement le moment où les agriculteurs sont disponibles. Elles ont pour objectifs de conseiller, de transmettre les nouvelles techniques et d'inciter à les adopter d'une part, et à recueillir les besoins et les problèmes des paysans d'autre part. "Tous les vulgarisateurs en visite sur le terrain devraient écouter autant que parler". Les propos des paysans sont ensuite rapportés aux formateurs des agents et leurs réponses arriveront aux villageois à la prochaine visite.

Concernant les matériels de travail, ceux qui sont à la portée des paysans leur seront commandés quelques temps précédant leurs utilisations. Les nouveaux matériels comme l'enfumoir, le vêtement de protection seront apportés par l'agent et prêtés au groupe. Plus tard, si les paysans sont intéressés, ils pourront en commander aux agents qui transmettront.

2.2- Technique à vulgariser : l'amélioration de l'apiculture traditionnelle

Vu l'état actuel de l'apiculture à Beza-Mahafaly, l'apiculture traditionnelle améliorée a beaucoup plus de chance d'être acceptée par les paysans que l'apiculture moderne (C.T.F.T, 1993). Au fait, l'apiculture traditionnelle améliorée a l'avantage de ne pas trop perturber les habitudes des gens en matière apicole : la forme des ruches ne varie presque pas, les matériaux déjà utilisés peuvent généralement encore servir (VILLIERES, 1987). Donc, il n'y aura pas beaucoup d'investissement à faire, et pourtant, la gestion des techniques sera plus aisée et plus rationnelle (C.T.F.T, 1993).

2.2.1- Choix de l'emplacement des ruches

Il serait mieux de placer les ruches à proximité du village pour faciliter le suivi et pour éviter les pillages et les vols. L'ombrage et l'abri peuvent être assurés par la fabrication d'un petit hangar à toit de chaume. Il serait préférable aussi de clôturer le rucher afin d'éviter les perturbations du bétail ou des enfants.

2.2.2- Limitation des risques de prédation

Pour réduire les risques de prédation, on peut :

- élever les ruches à une certaine hauteur du sol,
- désherber ou faucher régulièrement les abords du rucher,
- enduire les pieds des supports des ruches avec de l'huile de vidange.

Le savoir de certains apiculteurs qui savent reconnaître l'existence de prédateurs dans la ruche par le bruit des abeilles ne doit pas être négligé non plus. Ceci nécessite une visite régulière des ruches. Cette visite permet en outre de déceler certaines anomalies sur le comportement des abeilles.

2.2.3- Amélioration du matériel apicole

a/ Les ruches

On peut garder les ruches traditionnelles cylindriques ou parallélépipédiques, mais l'extrémité arrière devra être amovible, pouvant être ouverte. D'habitude, dans les ruches, les rayons à miels se trouvent aux deux extrémités tandis que les rayons à couvain se trouvent au milieu, donc si on prélève les rayons des deux extrémités, les rayons à couvain ne seront pas touchés.

b/ Les matériels de récolte

Le vêtement de protection est impératif comme les essais semblent être agressifs d'après les enquêtes. Le mieux serait de le fabriquer avec un tissu lisse, blanc (SEGEREN et al, 1983). Un voile à mettre au-dessus d'un chapeau à large bord servira à protéger la tête. L'utilisation de l'enfumeur sera un grand avantage aussi. (ANNEXE III)

Ces matériels seront achetés par les paysans.

c/ Les matériels d'extraction

L'extracteur ne peut être utilisé qu'avec les ruches à cadres. Ici donc, l'extraction se fera par égouttage ou par pressage manuel. Mais pour ce dernier cas, le miel doit encore être filtrer. Donc, il faut se munir de tamis de mailles de 3mm et 0,4mm (C.T.F.T, 1993).

Remarque : En général, les paysans se soucient peu de la pureté des miels, mais il faudra faire comprendre aux apiculteurs que ce ne seront pas forcément les villageois qui vont acheter leurs produits et que plus ces derniers sont de bonne qualité, plus ils seront recherchés donc plus chers.

2.2.4- Valorisation des produits de la ruche

Si on arrive à produire beaucoup, il faudra apprendre aux apiculteurs à mûrir le miel pour qu'il puisse se conserver longtemps.

On peut aussi leur suggérer à valoriser la cire. Pour cela, la technique de la fonte de la cire leur sera enseignée, ainsi que son usage possible pour les villageois, par exemple, la fabrication de bougies.

2.2.5- Marché

A part les marchés déjà existants, on peut aussi créer un nouveau point de vente dans le campement du Projet. Ainsi, les miels et la cire y seront vendus aux touristes.

La cire peut être en outre mise sur le marché de Betioky.

2.2.6- Recherches

Les recherches sont surtout utiles si on projette de continuer l'amélioration de l'apiculture dans la région. Elles doivent être axées sur le comportement des abeilles, entre autres la période de l'essaimage qui détermine le moment favorable au

piégeage, la qualité du miel, la quantité pouvant être produite, le type de ruche donnant le meilleur rendement. Les recherches seront effectuées par le Projet mais l'Association des apiculteurs pourra y participer, par exemple en observant les comportements des abeilles de ses ruches. En outre, des recherches plus poussées sur la potentialité mellifère, c'est-à-dire la production en nectar des plantes intéressant en matière apicole et la surface qu'elles occupent sont aussi nécessaires.

2.3- Amélioration des ressources en plantes mellifères

Si on veut avoir une bonne productivité, il sera nécessaire de renforcer la ressource en plantes mellifères.

Les sensibilisations déjà effectuées par les agents du Projet pour la protection de la forêt doivent continuer et elles doivent être accompagnées de propositions de solutions pour les paysans, par exemple, fertilisation des champs de culture, etc.

La plantation d'espèces mellifères s'avère utile aussi. Comme le Projet veut faire une campagne de reboisement, on peut en profiter en choisissant une ou des espèces mellifères et en les plantant aux environs des villages dans un rayon de 3 km au plus. Deux choix peuvent se présenter :

- planter des espèces mellifères déjà existantes dans la région et pouvant donner d'autres avantages à l'Homme comme *Mangifera indica* (ANACARDIACEAE) et *Poupartia caffra* (ANACARDIACEAE),

- planter de nouvelles espèces à usage multiple. Pour cela, on propose *Acacia albida* (FABACEAE), *Cassia siamea* (FABACEAE), *Eucalyptus camaldulensis* (MYRTACEAE). Ces espèces peuvent être utilisées comme brise-vents, particulièrement intéressants dans la région d'étude. A part cela, les deux premières espèces peuvent fournir du fourrage pour le bétail grâce à leur feuillage. De plus, elles ont des vertus thérapeutiques. A part cela, l'écologie des trois espèces semble être adaptée à celle de Beza-Mahafaly (ANNEXE V). Toutefois, des essais de plantation s'avèrent utiles avant de les répandre dans les villages.

CONCLUSION

La présente étude a été effectuée pour reconnaître l'environnement apicole de la région de Beza-Mahafaly afin de pouvoir améliorer l'apiculture autour de la Réserve. En résumé, les colonies d'abeilles sont assez abondantes dans la région et elles sont surtout localisées dans les forêts. Leur enruchage et leur domestication sont maîtrisés seulement par un petit nombre d'apiculteurs et la plupart des gens s'y mettent par tâtonnement. Les gens effectuent surtout la cueillette ; l'apiculture est rare et sa conduite est proche de celle de la cueillette. Les activités apicoles ne constituent qu'une activité secondaire et ponctuelle dans la région de Beza-Mahafaly. Elles portent surtout un surplus d'aliments pour ceux qui les pratiquent, mais les apports monétaires qu'elles procurent sont peu importants. A propos des plantes mellifères, elles sont surtout localisées dans la forêt, mais celle-ci se trouve généralement loin des villages. Face à ces réalités, on propose d'apprendre d'abord l'apiculture traditionnelle améliorée, au lieu de passer tout de suite à l'apiculture moderne. De plus, l'augmentation de la production de nectar pour la fabrication de miel à proximité des villages est nécessaire. Ceci peut être réalisé par le biais d'un reboisement qui peut être utile aussi pour d'autres raisons (protection du sol, fourrage...). La méthode de vulgarisation proposée, c'est le système de formation et de visite.

Les suggestions données ici ont été élaborées en essayant de ne pas trop perturber les habitudes des paysans. Néanmoins, leur efficacité dépend encore d'un certain nombre de facteurs, entre autres, la capacité des agents de sensibilisation à convaincre les villageois et la volonté de ces derniers à se lancer dans une nouvelle activité compte tenu de leurs occupations habituelles. De plus, l'introduction de certains matériels comme les vêtements de protection et l'enfumeur risque de bloquer l'entrain des paysans s'ils doivent déboursier de l'argent pour cela. En outre, la proposition de plantation d'espèces mellifères à proximité de l'habitat nécessite encore une prospection minutieuse des terrains et probablement des négociations avec les paysans, vus les problèmes engendrés par les questions foncières partout à Madagascar.

La présente recherche ne prétend pas avoir tout vu sur l'environnement apicole et les perspectives de son amélioration autour de la Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly car vu le contexte dans lequel elle a été menée (période de descente

sur terrain, temps de réalisation, informations disponibles), tous les points essentiels du sujet comme les caractères et le comportement des abeilles, la production moyenne annuelle de miel et de cire de la région, la liste exhaustive des plantes mellifères, leur abondance, l'importance de chacune dans la production de miel n'ont pas pu être approfondis. Nous proposons donc que ceux-ci fassent l'objet de recherches ultérieures. A part cela, certaines informations données dans ce travail restent encore empiriques et devront être vérifiées plus tard.

L'amélioration de l'apiculture est possible, si les paysans y prennent part activement. Toutefois, on se pose la question : est-ce que la réalisation de cette amélioration aura vite un effet significatif sur la pratique de la cueillette de miel qui est une activité déjà séculaire?

BIBLIOGRAPHIE

- AMIEL P. (1947). Retour à la ruche, comment réussir en apiculture. Albin Michel. Paris. France. 96p.
- ANDRIAMAMPIANINA J. (1992). Les sites de démonstration de l'E.S.S.A-Forêts : La Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly in Akon'ny Ala [Bulletin du Département des Eaux et Forêt de l'ESSA]. Madagascar. (9) : 29.
- ANDRIANANTOANDRO R.H.(1994). Pour une meilleure utilisation des baiboho dans la zone périphérique de la RS de Beza-Mahafaly. Mémoire de fin d'études. ESSA-Agriculture. Université d'Antananarivo. Madagascar. 106p.
- Association des Palynologues de Langue Française. (1974). Travaux et documents de géographie tropicale N°16. Pollen et spores d'Afrique tropicale. Centre d'études de géographie tropicale. Bordeaux. France. 283p.
- BENOR D., HARRISON J., BAXTER M. (1984). Vulgarisation agricole : le système de formation et de visites. Banque Mondiale. Washington. 97p.
- BLASER J. et al (1993). Choix des essences pour la sylviculture in Akon'ny Ala [Bulletin du Département des Eaux et Forêt de l'ESSA] Madagascar. (12-13) : 68-69, 102-103, 114-115.
- BONNEFILLE R., RIOLLET G. (1980). Pollens des savanes d'Afrique Orientale. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris. France. 140p. + Planches.
- CABANIS Y., CHABOUIS L., CHABOUIS F. (1970). Végétaux et groupements végétaux de Madagascar et des Mascareignes. Tomes II et III. BDPA. Tananarive.
- CLAYTON W.D., B.Sc, Ph.D, A.R.C.S, F.L.S and RENVOIZE, B.Sc, F.L.S (1982). Flora of Tropical East Africa. GRAMINEAE (Part 3). R.M. Polhill, B.A, Ph.d, F.L.S. 897p.
- CTFT. (1993). Mémento de l'agronome. Ministère de la Coopération 1635p.
- DONQUE G. (1975). Contribution géographique à l'étude du climat de Madagascar. Tananarive. 478p.
- EBOROKÉ S., RATSIRARSON S., RAKOTOMANGA P., DURBIN J., FANDROROTA E. (1996). Document du projet Beza-Mahafaly et plan annuel de travail, E.S.S.A-Forêt / Projet Beza-Mahafaly. 24p.
- ERDTMAN G. (1952). Pollen morphology and plant taxonomy Angiosperms. Almquist and Wiksell. Stockholm. 539p.
- FRAPPA C. (1961). L'apiculture à Madagascar, guide de l'apiculture malgache. Société centrale d'Apiculture de Madagascar. Tananarive. 84p.

- HURPIN J. (1948). L'apiculture pratique. La maison rustique. France. 194p.
- KOKWARD, B.Sc, M.Sc, Fil lic (Uppsala), F.L.S (1986). Flora of Tropical East Africa. ANACARDIACEAE. 59p.
- LANGRAND.O (1995). Guide des oiseaux de Madagascar. DELACHAUX et NESTLE. Lausanne (Suisse). Paris. 415p.
- LOUVEAUX J., MAURIZIO A., VORWOHL G. (1970). Les méthodes de la méliissopalynologie. Commission internationale de l'U.I.S.B. Apidologie 1 (2) : 211-227
- M.E.A.E.R.R.(1968). L'apiculture et les perspectives de son développement dans l'économie malgache. Revue du ministère d'Etat chargé de l'agriculture, de l'expansion rurale et du ravitaillement. Madagascar (8) : 26-37.
- M.P.A.E.F.(1986). Plantes mellifères de Madagascar. F.A.O. Tananarive. 41p.
- MAHE S., FERT G.(1984). Apiculture à Madagascar : Coutumes et traditions autour du Miel et des Abeilles. Ministère Jeunesse et Sport de la Mayenne, Guilde Européen du Raid. 60p.
- MAILLE R.L.(1992). Non-Timber Forest use in the southwest Madagascar. W.W.F Madagascar. 23p.
- MANDA A. (1997). L'apiculture, une filière à relancer in MIDI Madagasikara. Midi Madagasikara S.A. p 6.
- NACOUлма O., MILLOGO-RASOLONDIMBY J.(1995). Les produits de la ruche et leurs utilisations au Burkina Faso in Revue Méd. Pharm. Afr. Vol 9. N°2 : 63-70.
- NELLY T. D. (1996). Contribution à l'étude de la biologie de la pollinisation de l'*Uncaryna grandidieri* (Farehitra) dans la Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly. Mémoire de fin d'études. ESSA-Forêt. Université d'Antananarivo. Madagascar.
- PONS A.(1970). Le pollen. Que sais-je? N°783. Presses universitaires de France. 127p.
- RALAMBONIRAINY R.J. (1996). Etude de l'évolution de l'occupation du sol dans la Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly et ses zones périphériques en vue d'aménagement. Mémoire de fin d'études. ESSA-Forêt. Université d'Antananarivo. Madagascar.
- RALIMANANA H. (1994). Contribution à la connaissance de l'Apiculture et à la Melissopalynologie dans le Parc National de Ranomafana. Mémoire de D.E.A. EESScience. Université d'Antananarivo. Madagascar. 79p.
- RALIMANANA H.(1995). Rapport de recherche effectuée dans le sud de Madagascar : Plantes visitées par les abeilles, impact des insecticides utilisés en lutte antiacridienne. Projet DPV / GTZ, 117p + Annexes.

- RAMAMONJISOA R.Z.(1992). Etude du comportement de butinage de l'abeille "Apis mellifera var Unicolor" dans la région des Hauts-Plateaux (Madagascar). Thèse de Doctorat de 3^{ème} cycle de Sciences Biologiques Appliquées. Ecologie végétale. EESSciences. Université d'Antananarivo. Madagascar. 152p.
- RAMAMONJISOA R.Z.(1997). Etude des plantes mellifères et des miels dans la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord. Projet UNESCO S19/MAG/42. Madagascar. 31p+Annexes et Planches.
- RAMANANJATOVO A. (1986). Contribution à l'étude de la végétation de la Réserve Spéciale de Beza-Mahafaly. Mémoire de fin d'études. ESSA-Forêt. Université d'Antananarivo. Madagascar. 79p.
- RAMAVOVOLOLONA (1981). Contribution à l'étude des Senecio malgaches. Mémoire de DEA de Sciences Biologiques Appliquées. Ecologie végétale. EESSciences. Université de Madagascar. 44p + Annexes.
- RAMAVOVOLOLONA (1986). Recherches sur les émissions polliniques atmosphériques des formations végétales de la Région de Majunga. Thèse de doctorat de 3^e cycle de Sciences Biologiques Appliquées. Option Ecologie Végétale. EESSciences. Université de Madagascar. 171p + Annexes.
- RATSIRARSON J. (1996). Importance de la recherche au sein du Projet Beza-Mahafaly in Akon'ny Ala [Bulletin du Département des Eaux et Forêt de l'ESSA. Madagascar]. (18) : 12-25
- RAZAFIARISON J.C.A. (1981). L'apiculture paysannale malgache, cas de Fianarantsoa et d'Ambositra. Mémoire de fin d'études. ESSA Elevage. Université d'Antananarivo. Madagascar. 131p.
- RAZAKANIRINA D. (1997). Cours d'apiculture. Département des eaux et forêts. E.S.S.Agronomiques. Université d'Antananarivo. Madagascar.
- SECMO (Société d'Etudes de Construction de Maisons et Ouvrages de Madagascar). (1987). Etudes socio-économiques pour une opération intégrée de développement, de production et de conservation à Beza-Mahafaly et Andohahela. Vol III. M.P.A.E.F. 70p.
- SEGEREN P., BEETSMA J. (1983). L'apiculture sous les tropiques. AGRODOK 32; CTA. Pays-Bas. 90p.
- VILLIERES B. (1987). L'apiculture en Afrique Tropicale. GRET, ACCT, AFVP. France 218p.

ANNEXES

ANNEXE I

QUESTIONNAIRE POUR LES ENQUETES SUR L'APICULTURE DANS LES
VILLAGES PERIPHERIQUES DE LA RESERVE SPECIALE DE BEZA-
MAHAFALY

Pour les cueilleurs de miel

- 1- Nanomboka oviana no naka tantely? Antony
- 2- Amin'ny fotoana inona no maka tantely? Antony
- 3- Iza no maka azy? (isany, lahy/vavy, taona)
- 4- Misy karazany ve ny bibin-tantely? Inona no maha-samy hafa azy?
- 5- Ahoana no fomba fakana azy?
- 6- Inona avy ny fitaovana ampiasaina amin'izany? Ahoana no fomba ahazoana azy?
- 7- Inona avy ireo karazan-kazo ipetrahan'ny renin-tantely?
- 8- Inona avy ireo zava-maniry ihinanany?
- 9- Inona ny olana mety miseho?
- 10- Ahoana no fomba fanasarahana ny tantely sy ny savoka?
- 11- Firy ny fatran'ny vokatra azo isan-taona? (tantely, savoka)
- 12- Amin'ny fotoana inona no maha-betsaka ny tantely?
- 13- Misy karazany ve ny tantely? Ohatra : ny tsirony, ny lokony
- 14- Inona avy no ampiasàna ny tantely? (sakafo, fanafody, fombafomba, amidy,...)

Raha amidy :

- 15- aiza?
 - 16- amin'ny fotoana inona?
 - 17- ny habetsany?
 - 18- ohatrinona?
 - 19- misy olana ve? Ohatra : vokatra tsy lafo ,...
- 20- Inona no ampiasàna ny savoka?

Raha amidy :

- 21- aiza,
 - 22- amin'ny fotoana inona?
 - 23- ny habetsany?
 - 24- ohatrinona?
 - 25- misy olana ve? Ohatra : vokatra tsy lafo ,...
- 26- Misy tehirizana ve ny vokatra?

Pour les apiculteurs

- 1- Nanomboka oviana? Antony
- 2- Firy ny isan'ny toho-tantely? Inona no karazany?
- 3- Ahoana no fomba nahazoana ny reni-tantely sy ny trano-tantely?
- 4- Amin'ny fotoana inona no maka tantely? Antony
- 5- Iza no maka azy?
- 6- Ahoana no fomba fakana azy?
- 7- Inona avy ny fitaovana ampiasaina? Ahoana no fomba nahazoana zay?
- 8- Inona avy ireo zava-maniry hihinanan'ny tantely?
- 9- Inona no olana mety mitranga? Ohatra : aretina, biby manafika, sakafon'ny rey-tantely,...
- 10- Ahoana no fomba fanasarahana ny tantely sy ny savoka?
Firy ny fatran'ny vokatry azo isan-taona? (tantely, savoka)
- 11- Amin'ny fotoana inona no maha-betsaka ny tantely?
- 12- Misy karazany ve ny tantely? Ohatra : ny tsirony, ny lokony
- 13- Inona avy no ampiasàna ny tantely? (sakafy, fanafody, fombafomba, amidy,...)

Raha amidy :

- 14- aiza?
 - 15- amin'ny fotoana inona?
 - 16- ny habetsany?
 - 17- ohatrinona?
 - 18- misy olana ve? Ohatra : vokatry tsy lafo ,...
- 19- Inona no ampiasàna ny savoka?

Raha amidy :

- 20- aiza,
 - 21- amin'ny fotoana inona?
 - 22- ny habetsany?
 - 23- ohatrinona?
 - 24- misy olana ve? Ohatra : vokatry tsy lafo ,...
- 25- Misy tehirizana ve ny vokatry?

Raha eny, ahoana no fomba fitehirizana azy?

Pour les simples paysans (ni cueilleurs de miel, ni apiculteurs)

1- Aiza no mividy tantely?

2- Amin'ny fotoana inona?

3- Firy no fatrn'ny tantely vidiana?

4- Inona avy no ampiasàna azy?

5- Mividy savoka ve?

Raha eny :

6- oviana?

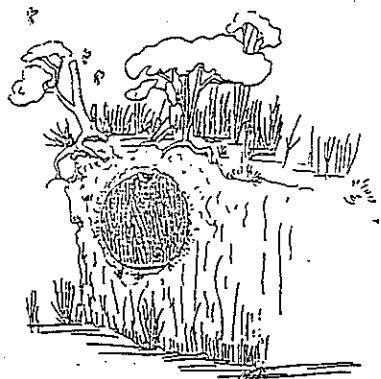
7- atao inona?

8- habetsany?

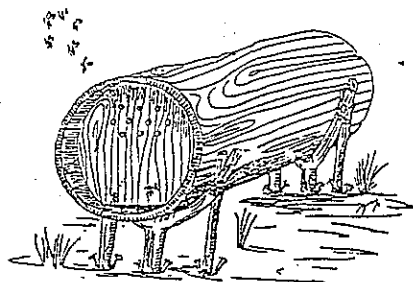
9- Ampy ve ny vokatra eny an-tsena?

10- Inona no antony tsy hiompiana na angalàna tantely any an'ala?

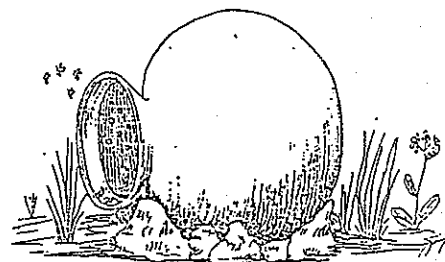
ANNEXE II
 LES DIFFERENTS TYPES DE RUCHES



Ruche faite d'un trou aménagé dans un talus

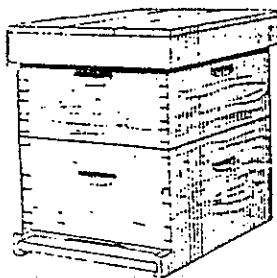


Ruche en tronc d'arbre

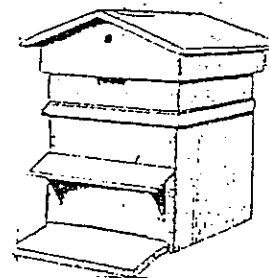


Ruche en poterie

(Source : RAHMANANA, 1994)

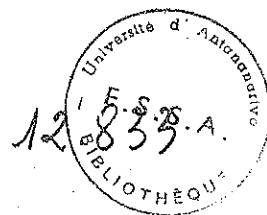


Ruche Langstroth



Ruche Dadant

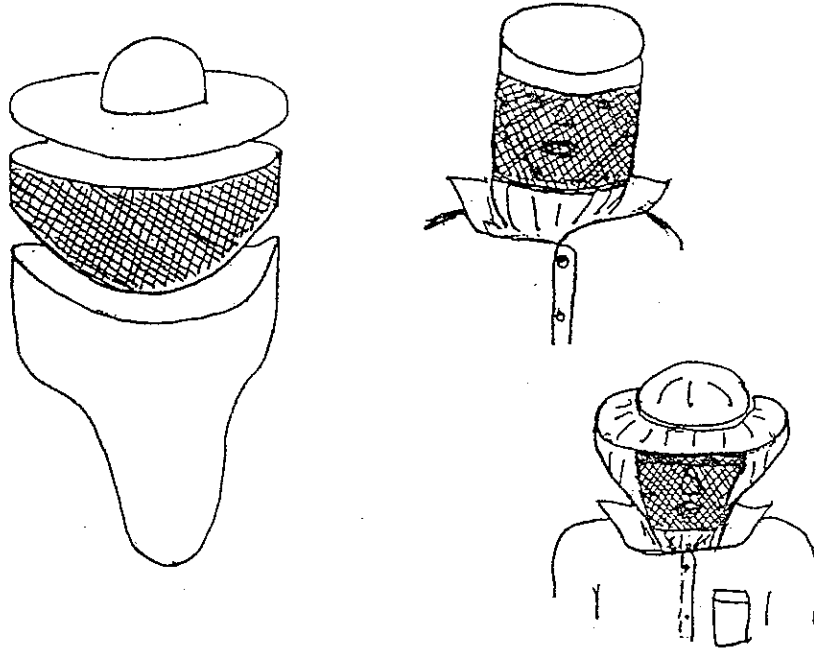
(Source: VILLIÈRES, 1987)



ANNEXE III

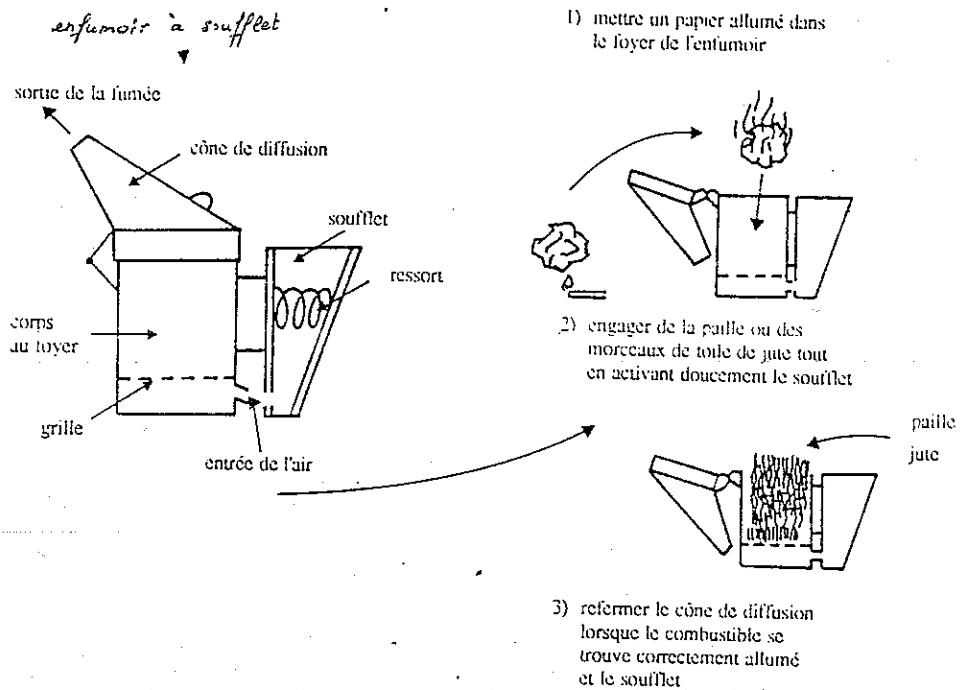
LES MATÉRIELS DE RÉCOLTE DU MIEL

voile de protection



(Source: SEGREDU et al, 1983)

UTILISATION

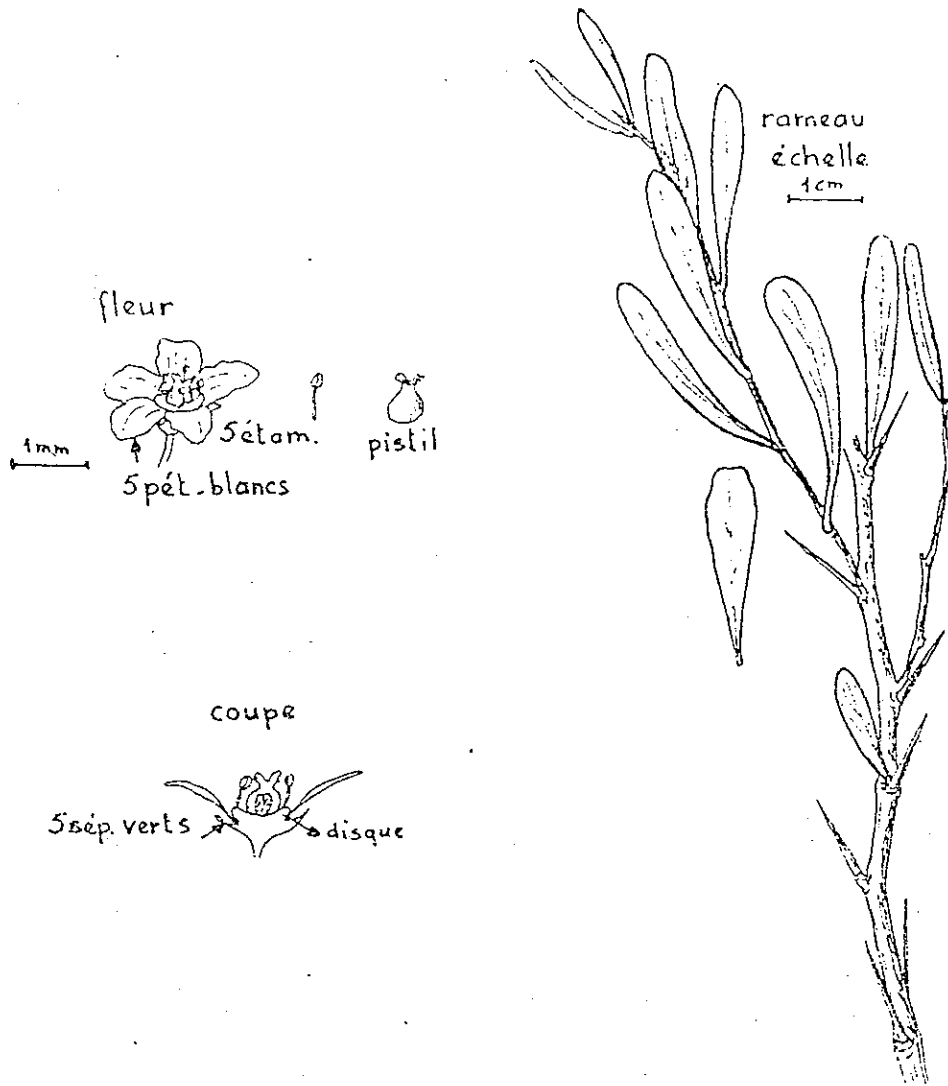


(Source: VILLIERS, 1987)

ANNEXE IV

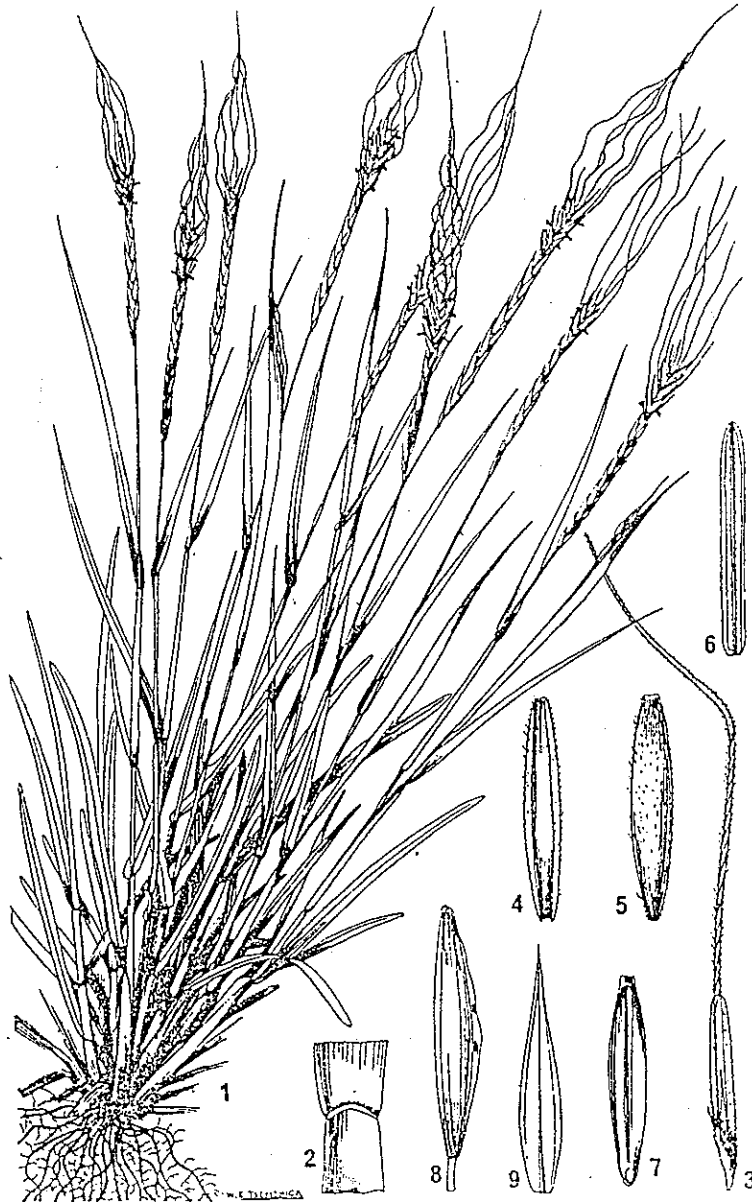
FIGURES DES PLANTES LES PLUS CONNUES DES
PAYSANS ET LA PLUS ABONDANTE D'APRES L'ANALYSE

Gymnosporia linearis - CELASTRACEAE



Source : CABANIS et al, 1970 (Tome II)

Heteropogon contortus - GRAMINEAE



HETEROPOGON CONTORTUS—1, habit, $\times \frac{1}{2}$; 2, ligule, $\times 3$; 3, sessile spikelet, $\times 4$; 4, 5, lower glume front and back view, $\times 4$; 6, upper glume, $\times 4$; 7, caryopsis, $\times 4$; 8, 9, pedicelled spikelet, front and back view, $\times 4$. Drawn by W.E. Trevithick.

Source : CLAYTON et al, 1982

Poupartia caffra - ANACARDIACEAE



SCLEROCARYA BIRREA subsp. *CAFFRA* - 1, leafy branch tip, x $\frac{2}{3}$; 2, male flowering branchlet, x $\frac{2}{3}$; 3, male flower, x 6; 4, disk of ♂ flower from above, x 8; 5, female flower, with fruit beginning to develop, x 6; 6, fruit, x $\frac{2}{3}$. Reproduced with permission from Flora Zambesiaca. Drawn by Joanna Webb.

Source : KOKWARO et al, 1982

ANNEXE V

CARACTÉRISTIQUES DES ESPÈCES PROPOSÉES POUR LE REBOISEMENT (Blaser et al, 1993)

ACACIA ALBIDA Del. MIMOSACEAE

Synonymes	: <i>Faidherbia albida</i> (Del.) A. Chev. - <i>Acacia gyrocarpa</i> Hochst - <i>Acacia leucocephala</i> - <i>Acacia saccharata</i> Benth.
Noms communs	: Winter thorn - Ana tree

1. DISTRIBUTION



Aire naturelle

Latitude: 35°N-25°S

Régions: Afrique (de l'Égypte jusqu'en Afrique du Sud); O. Afrique; Asie Mineure.

Altitude: 0-200 m

Aire potentielle à Madagascar

Régions: Ouest, Sud-Ouest (d'Ankazoabo à Mahajanga)

2. CARACTÉRISTIQUES DENDROLOGIQUES



Port: buissonnant et épineux; cime hémisphérique.

Dimension:

d (cm): 100 h (m): 15-25.

Feuilles: vert bleuté, bipennées alternes avec 3-12 paires de pinnules ayant 6-23 paires de folioles de 12 mm de long et 5 mm de large; épines droites et fortes insérées par paires à la base.

Fleurs: inflorescences en épis axillaires denses de 7-10 cm.

Fruits: gousses orange vif de 10-15 cm de long et 2-3 cm de large enroulées en spirale; contiennent 10-20 graines.

Graines: brillantes avec une petite verrue; brun foncé.

Écorce: grise; épaisse et fissurée chez les vieux arbres.

Racine: pivotante.

3. ECOLOGIE

Climat

- Pluviométrie annuelle : 250 - 1000 mm.
- Nombre de mois écosécs : 6 - 9 mois.
- Température moyenne annuelle : 18-30°C.
- Température moyenne du mois le plus froid : 6 - 18°C; tolère le froid modéré.
- Température moyenne du mois le plus chaud : 30 - 42°C.

Sol

- Texture : limoneuse; argileuse.
- Réaction : neutre; acide.
- Drainage : bon drainage; tolère l'inondation saisonnière.
- Caractéristiques : l'essence demande une nappe phréatique assez haute; tolère les sols légèrement salins; peu exigeante en structure et richesse du sol.

Phénologie : feuillue en saison sèche, et défoliée en saison de pluie.

Tempérament : héliophile.

Groupements végétaux /Associations: pas de concurrence avec les plantes cultivées agricoles et autres.

4. SYLVICULTURE

Pépinière

- Temps en pépinière : 4 - 5 mois.
- Source de graines : Sénégal; Hollande; Angleterre; à Madagascar: Silo à graines Ambatobe.
- Poids de 1000 semences : 50 - 87g.
- Traitement prégerminatif : trempage dans l'eau froide pendant 24h ou 4-5mn dans H₂SO₄ à 66% puis rinçage à l'eau.
- Conservation : plusieurs années à la température ambiante; semences parasitées par les charançons.
- Germination : 6 - 30 jours; taux de germination 40-60%.

Plantation

- Type de plantation : en pots; semis direct.
- Reproduction végétative : rejets de souche.
- Problèmes phytosanitaires : résiste aux attaques de termites. Divers insectes attaquent les gousses, graines et les jeunes plants.

Soins sylvicoles : les jeunes plants sont éduqués sous ombrière avec arrosage soigné, sarclage et soins contre acridiens et rongeurs; émondage.

Utilisations sylvicoles : agroforesterie; reforestation.

Régime: futaie.

5. CARACTERISTIQUES DU BOIS ET UTILISATIONS

Bois

- Densité : 0,58-0,71g/cm³.
- Durabilité : pas très durable; une immersion dans l'eau pendant plusieurs mois améliore sa durabilité.
- Séchage : facile.
- Remarque : facile à travailler.

Utilisations

Arbre

Amélioration du sol; ombrage; fixation d'azote; stabilisation de talus anti-érosifs; ornement; brise-vent.

Bois

Bois de feu (4658 kcal/kg de bois sec); charbon de bois; mortier; récipients; ustensiles de cuisine; perches.

Autres produits

Feuilles et gousses: fourrage, 400 - 600 kg/ha/an avec 0,77UF/kg de produit brut à 10% d'humidité; écorce: tannin, 20-28% de l'écorce; résine; gomme; gousses: comestibles; fruits, feuilles, gommés: utilisés en médecine contre le rhume, la grippe, les maux de dents; fortifiant et stimulant cardiaque; agit contre la toux, la fièvre, les maladies rénales et la psychoneurose; cendre: fabrication de savon; fleurs: mellifères.

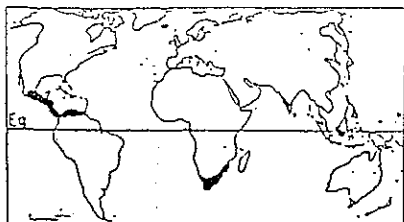
6. BIBLIOGRAPHIE

EGLI et KALINGANIRE (1988); MAYDELL (1983); NAS (1979); WEBB *et al.* (1984).

CASSIA SIAMEA Lam.
CAESALPINIACEAE

Synonymes : *Cassia florida* Vahl - *Sciaccasia siamea* (Lam) Britton.
Noms communs : Cassia - Sindia - Yellow cassia - Kassof-tree - Bombay black-wood - Casse de siam.

1. DISTRIBUTION



Aire naturelle

Latitude: 1-15°N.

Région: Asie du Sud-Est, Inde, Burma, Sri Lanka, Malaisie; Thaïlande; naturalisée dans les régions tropicales.

Altitude: généralement dans les basses altitudes, 0-1300 m.

Aire potentielle à Madagascar

Altitude: 0-1400 m.

Régions: Sud; régions occidentales et orientales; Beforona; Kianjasa; Mangoro.



2. CARACTÉRISTIQUES DENDROLOGIQUES



Port: buissonnant.

Dimension:

d (cm): 30 h (m): 8-10 et même 20

Feuilles: composées paripennées; 23-33 cm de long avec 6-12 folioles oblongues lancéolées de 3-7 cm de long et 12-20 mm de large.

Fleurs: pédicellées de type 5; inflorescences corymbiformes à fleurs jaunes.

Fruits: gousses lisses à bords épaissis, de 15-30 cm de long contenant chacune 25 à 30 graines

Graines: petites graines brunes, ovales et imprimées; 8 mm de long.

Racines: traçantes.

Ecorce: grise ou brune.

3. ECOLOGIE

Climat

- Pluviométrie annuelle: 650 - 1600 mm
- Nombre de mois écossecs : supporte 6 mois de sécheresse.
- Température moyenne annuelle : 21-28°C
- Température moyenne du mois le plus froid : 13-24°C; supporte les gels légers.

Sols

- Texture : sableux à limoneux
- Réaction : pH neutre à acide
- Drainage : bien drainé
- Caractéristiques : sols d'alluvions suffisamment riches et profonds. S'adapte mal aux sols pauvres et aux sols latéritiques.

- Phénologie : feuilles persistantes (sempervirente)
 Tempérament : héliophile.
 Caractère : pionnier.
 Groupements végétaux /Associations: bonne compatibilité avec les cultures vivrières.

4. SYLVICULTURE

Pépinière

- Temps en pépinière : 12 - 24 mois
- Source de graines : Birmanie, Inde, Fidji; Silo à graines Ambatobe.
- Poids de 1000 semences : 25 - 30 g (34000 - 40000 graines/kg).
- Traitement prégerminatif : aucun pour les graines fraîches; immersion dans l'eau bouillante puis dans l'eau froide pendant 24h pour les vieilles semences.
- Conservation : la fertilité des graines stockées baisse rapidement. Bonne conservation des grains secs à la température ambiante.
- Germination : taux de germination 90%.

Plantation

- Types de plantation : en sachets, stumps, semis direct.
- Reproduction végétative : rejets de souche; drageons; boutures.
- Problèmes phytosanitaires : sensible aux attaques d'insectes; pourriture et charbon compromettent la formation des racines (provoquée par *Phaeolus manihotis*).
- Lieu de plantation : près des habitations; autour et dans les champs, pâturages et marais; au bord des routes, chemins et cours d'eau.

Remarque: les jeunes plants sont sensibles au feu.

Soins sylvicoles : désherbage pour les 2 premières années; traitement en têtard; recépage; élagage.

Utilisations sylvicoles : agroforesterie, afforestation, reforestation des zones dénudées, régénération de terrains abandonnés ou dégradés.

Régime : taillis dense; taillis sous-futaie.

Rendement : 8 - 15 m³/ha/an.

Révolution : 7 ans (bois d'énergie); 5 ans si conditions climatiques favorables et 10 ans dans le cas contraire.

Croissance : initiale rapide.

Caractéristiques dendrométriques sur quelques stations de Madagascar

Station	Age (ans)	d (cm)	h (m)
Nosy Komba	35	30	30
Morondava	35	20	22
Sakaraha	37	22	22
Ihoso	36	14	24

5. CARACTERISTIQUES DU BOIS ET UTILISATIONS

Bois

- Densité : 600 à 800 kg/m³
- Dureté : dur cassant, durable (15-25 ans).
- Préservation : résiste aux attaques de termites; sensible aux attaques des autres insectes.
- Séchage : modéré.

Utilisations

Arbre

Anti-érosion, stabilisation des talus, ombrage de caféiers et cacaoyers, haie vive, ornementation, supports des ruches, brise-vent; amélioration du sol.

Bois

Menuiserie, ébénisterie, perches, poteaux de clôture, constructions légères, bois d'énergie pour les régions arides, semi-arides et tropicales humides, bois de feu (4600 kcal/kg de bois sec) et charbon de bois.

Autres produits

Les feuilles peuvent servir de fourrage pour vaches, chèvres et moutons (mais toxiques pour les porcs); fleurs mellifères; médecine (bois de coeur laxatif et dépuratif); tannin dans les écorces.

Remarque: feuilles et fruits sont toxiques pour les porcs.

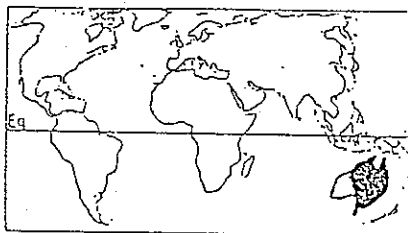
6. BIBLIOGRAPHIE

EGLI et KALINGANIRE (1988); LITTLE (1989); MAYDELL (1983); NAS (1980); WEBB (1980); WEBB *et al.* (1984); WEBER et STONEY (1986).

EUCALYPTUS CAMALDULENSIS Dehnhardt
MYRTACEAE

<u>Synonyme</u>	: <i>Eucalyptus rostrata</i>
<u>Nom vernaculaire</u>	: Kininina
<u>Noms communs</u>	: Red river gum - Eucalyptus rouge - Murray red gum - River gum - Red gum

1. DISTRIBUTION



Aire naturelle

Latitude: 15 - 32 °S

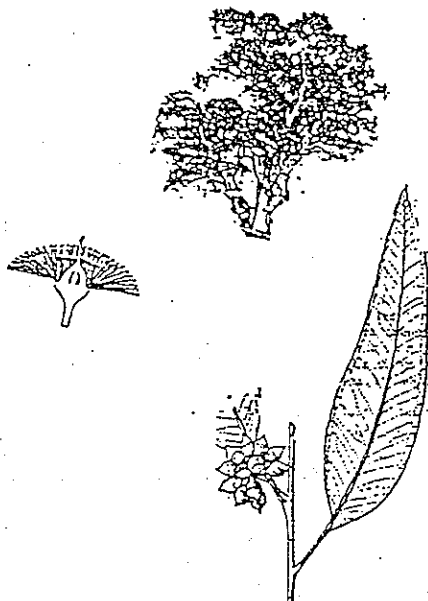
Région: Australie, sauf dans la partie Sud-Ouest

Aire potentielle à Madagascar

Altitude: 0-1800 m

Régions: zone occidentale (R5, R7, R8) mais a été essayée dans la zone orientale avec succès.

2. CARACTÉRISTIQUES DENDROLOGIQUES



Port: houppier fortement charpenté.

Dimension: grand arbre
d = 80 - 200 cm h = 20 - 50 m

Feuilles: de jeunesse, opposées ensuite alternes; adulte: nervation oblique, alternes, 12-22 cm de long et 8-15 mm de large, rameaux rougeâtres.

Fleurs: inflorescences en ombelles, axillaires de 5 à 12 petites fleurs, étamines blanches.

Fruits: cônes ligneux, pédicellés, hémisphériques ou turbinés et surmontés d'un disque limbé; l'ensemble 5-6 mm de diamètre, 7-8 mm de hauteur.

Graines: brunes, polyédriques, très petites, de moins de 1 mm de diamètre.

Ecorce: caduque, à rhytidome qui se décortique en plaques de teinte chamois ou bleutée.

3. ECOLOGIE

Climat

- Pluviométrie annuelle : (250) 400-1000 mm
- Nombre de mois écossecs : 4-6 (8)
- Température moyenne annuelle : 20-26 °C
- Température moyenne du mois le plus froid : 8-14 °C

Sol

- Texture : sableux, limoneux, argileux
- Réaction : neutre
- Drainage : tolérante aux inondations
- Caractéristique : tolère les sols légèrement salins.

Phénologie : sempervirente

Tempérament : héliophile

Caractère : pionnier

4. SYLVICULTURE

Pépinière

- Source de graines : Australie (provenances: Petford, Katherine)
- Poids de 1000 semences : 1-1,5 grammes
- Traitement prégerminatif : néant
- Conservation : au frais et au froid, peut se conserver pendant quelques années.
- Germination : après 4-15 jours, durée en pépinière 4-6 mois.

Plantation

- Type de plantation : en sachets
- Reproduction végétative : rejets de souche
- Problèmes phytosanitaires : jeunes plants sensibles aux attaques de termites

Utilisation sylvicole : reboisement

Régime : futaie, taillis

Rendement : 10-22 m³/ha/an

Caractéristiques dendrométriques sur quelques stations de Madagascar

Station	Age (ans)	d (cm)	h (m)
Ambohikely	35	33	37
Ambatobe	28	22	27
Antanimora sud	36	24	22
Antalaha	22	38	31
Ialatsara	36	41	40
Ihosy	33	19	17
Manakara	33	25	25
Manankazo	36	32	32
Nosy Komba	37	48	31
Sakaraha	34	38	25
Tsaramandroso	35	30	20-25

5. CARACTERISTIQUES DU BOIS ET UTILISATIONS

Bois

- Densité : 0,68-0,87 g/cm³
- Durabilité : moyennement durable
- Préservation : facile
- Séchage : facile

Utilisations

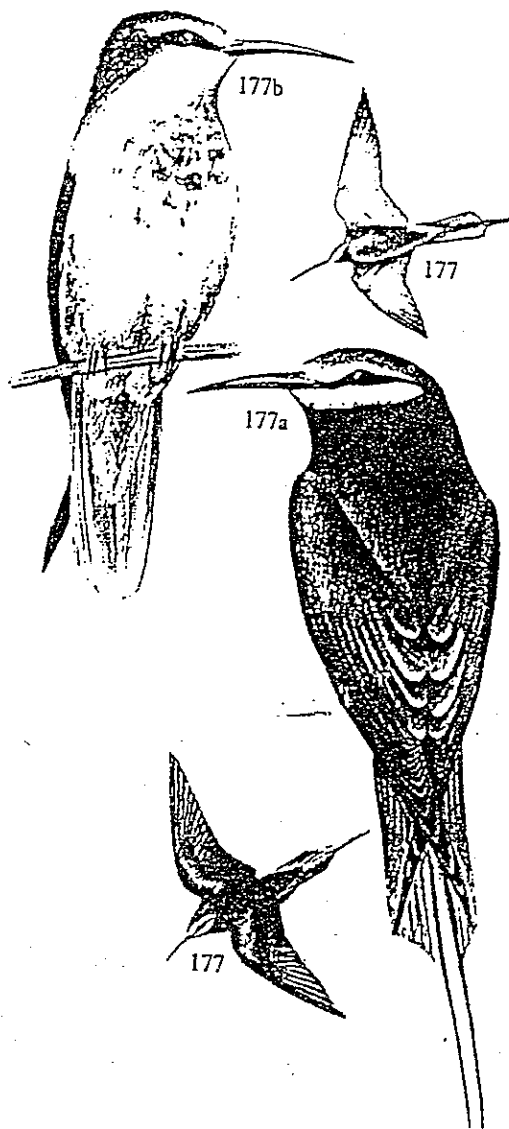
- *Arbre*: ornementation, brise-vent.
- *Bois*: bois de construction lourde, charbon de bois, bois ronds.
- *Autres produits*: fleurs mellifères, feuilles et écorce utilisées en parfumerie et en médecine.

6. BIBLIOGRAPHIE

MAYDELL (1983); NAS (1980); WEBB *et al.* (1984).

ANNEXE VI

L'OISEAU PRÉDATEUR DES ABEILLES
(Langrand, 1995)



177. Guêpier de Madagascar

Merops superciliosus Linné, 1766

Angl.: Madagascar Bee-eater

All.: Blauwangenspint

Mad.: Kirikioka, Tsikiriokirioko, Kiriokirioko, Kirioko.

Meropidae (Guêpier)

Les guêpiers ont un bec long, comprimé latéralement, pointu et légèrement incurvé, des tarses courts, les doigts antérieurs en partie soudés, un plumage vivement coloré et la queue plus ou moins fourchue. Ils se nourrissent d'insectes capturés en vol. Ils sont grégaires, nichent en colonie et creusent des terriers dans une pente raide. Plusieurs espèces sont migratrices. La famille est représentée par 24 espèces principalement réparties dans les régions tropicales de l'Ancien Monde. Une seule espèce, largement distribuée, niche à Madagascar.

Description. L.C.: 27 à 33 cm.

Adulte. Sexes semblables. Front, devant et dessus de la tête, et nuque brun-vert. Fin sourcil jaune pâle et bandeau oculaire noir. Menton et joue jaune pâle. Gorge roux pâle. Bec long (36 mm), noir. Iris rougeâtre. Parties supérieures du corps vert émeraude. Parties inférieures du corps vert clair à l'exception des flancs roux. Tarses et doigts brunâtres. Aile vert émeraude à l'exception de la moitié interne noire des rémiges. Queue vert émeraude avec les deux rectrices centrales effilées.

Immature. Diffère de l'adulte par un plumage beaucoup plus terne et par l'absence des rectrices effilées.

Identification. C'est le seul guêpier de la zone considérée. Posé, il est facilement identifiable à la silhouette élancée, aux pattes courtes, à la couleur générale verte du plumage, au bec long et courbe et la queue prolongée par deux filets fins. En vol, les ailes sont fines et pointues, les battements d'ailes alternent avec des périodes planées.

Comportement. Espèce grégaire tout au long de l'année, que l'on rencontre en groupe de 5 à 100 individus. Le Guêpier de Madagascar chasse à l'affût depuis un perchoir, parfois bas (piquet de clôture, termitière, poteau télégraphique, arbres) d'où il s'élance d'un vol rapide vers une proie qu'il capture en la happant par dessous, à l'issue d'une ressource soudaine. Il revient sur son poste d'observation pour la manger, et frappe les plus coriaces contre son perchoir. On observe couramment des groupes lâches voler haut au-dessus de la canopée ou des brûlis. Ils se regroupent en dortoir, pouvant rassembler plus d'une centaine d'individus, dans un grand arbre.

Voix. Espèce loquace qui émet presque continuellement un cri caractéristique, en vol. Il constitue un bon critère d'identification et de localisation de l'espèce. Il est harmonieux et consiste en une succession de notes rapides, métalliques et liquides, sorte de «tuilp, tuilp,....».

Habitat. Fréquente tous les milieux depuis le niveau de la mer jusqu'à 1 700 m d'altitude.

Régime alimentaire. Exclusivement constitué d'insectes (Hyménoptères, Coléoptères, Lépidoptères, Homoptères).

Nidification. Niche en colonie dense de 10 à 100 couples. Le nid est une cavité aménagée au bout d'un tunnel de 1 à 2 m de long, creusé dans la berge d'une rivière, d'un talus naturel ou routier, d'un ravin terreux. Le nid dégage une odeur désagréable. La ponte est de 2 ou 3 œufs blancs. La nidification a été constatée de septembre à décembre.

Distribution et statut. Espèce distribuée en Asie, en Afrique et à Madagascar. Dans la zone considérée elle est représentée par la sous-espèce nominative *M. s. superciliosus* commune à l'Afrique orientale et aux Comores. Elle est commune sur l'ensemble du territoire et est présente toute l'année, mais effectue peut-être des mouvements migratoires vers l'Afrique.

