



UNIVERSITÉ DE TOLIARA
FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DES
SCIENCES BIOLOGIQUES



**MÉMOIRE DE DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIE (DEA)
EN BIODIVERSITÉ ET ENVIRONNEMENT
OPTION BIOLOGIE VÉGÉTALE**



**Étude des plantes mellifères et l'apiculture
dans la nouvelle aire protégée de Tsinjoriaky**

Présentée par FARAVAVY Claudia

Soutenu le 19 avril 2013

Encadreurs :

Professeur REJO-Fienena Félicitée

Dr. TOSTAIN Serge

Remerciements

Le présent manuscrit n'est parvenu à terme que grâce à la contribution de plusieurs personnes. Alors, je tiens à remercier tous ceux qui m'ont aidé à la réalisation de ce travail, en particulier :

- Le Professeur REJO - FIENENA Félicitée, Responsable de l'Unité de Formation et de Recherche en Biodiversité et Environnement et Directeur de la CNRE. Elle a accepté avec gentillesse, malgré ses lourdes responsabilités, de nous encadrer dans la réalisation de cette étude et a consacré beaucoup de temps. Je la remercie vivement pour ses précieux conseils, encouragement et a toujours accepté de corriger ce présent manuscrit ;
- Professeur DINA Alphonse, Doyen de la Faculté des Sciences, Université de Toliara, qui a bien voulu m'accorder l'honneur de présider le jury de ce mémoire. Et je le remercie pour son soutien, son écoute lors de la réalisation de ce travail ;
- Le Professeur René Lily-Arison, Directeur de la Peregren à Antananarivo, pour ces précieuses contributions dès le début jusqu'à la fin de mon travail manuscrit et les minutieuses corrections qu'il a apporté lors de l'élaboration de ce manuscrit.
- Docteur Serge TOSTAIN, ex-directeur du formad-environnement, de m'avoir acceptée d'être son étudiante et d'avoir corrigé ce manuscrit jusqu'au bout. Je le remercie aussi pour son aide financière, sans lui cette étude ne touche son but.
- Tous les enseignants du Département des Sciences Biologiques de l'Université de Toliara, pour leurs aides pédagogiques et leurs soutiens moraux durant le moment difficile ;
- L'équipe de GIZ, pour son appui dans la réalisation de ce présent travail ;
- Tous les agents de la NAP de Tsinjoriaky, le président de l'association TAMIA (Meur Martin) de m'avoir accueillie et pour son aide durant les moments difficiles ; nos guides (messieurs Max et, Tor), ainsi que la population dans la commune de Saint Augustin et du Sarodrano;
- Tous mes collègues et mes amis qui m'ont soutenu durant mes études universitaires et plus particulièrement durant la réalisation du présent mémoire ;

Ma vive gratitude s'adresse enfin à ma famille qui m'a soutenue moralement et financièrement.

INTRODUCTION

Introduction

Madagascar, grande île de l’océan Indien, couvre une superficie de 587 000 km². Elle est connue mondialement pour ses richesses biologiques et écologiques. C’est un des « 10 hot spots » mondial. Certaines espèces sont devenues rares et ne se rencontrent plus nulle part dans le monde (MITTERMIEER et al., 1994 in RAONINJATOVOHERIVONJY, 1997). La flore de Madagascar est connue comme étant l’une des plus riches et des plus originales du monde avec plus de 12 000 espèces (RAZANAKA, 2004) y compris les plantes mellifères.

Mellifères signifient qui fabriquent ou qui portent du miel (du grec *Melli*=miel et *Phero*=porter), les plantes mellifères sont les plantes préférées des insectes butineurs et notamment de l’abeille dite domestique ou abeille mellifère car elles ont une floraison abondante et généreuse en nectar. Ainsi, ce sont des plantes qui attirent énormément d’insectes différents.

Ces plantes permettent le maintien d’une biodiversité importante, car elles attirent les insectes butineurs comme les papillons, et surtout les abeilles. Et la mise en valeur de ces butineurs est importante surtout au niveau économique. Concernant cette importance de la biodiversité, des efforts s’inscrivent dans l’objectif de l’État malgache, suivant la déclaration de Durban, de tripler les superficies des Aires Protégées. D’où la création de la NAP de Tsinjoriake. Cette formation végétale sert de corridor entre la forêt des Mikea au Nord, et le Plateau Mahafaly au Sud (RAHARINIRINA, 2009). Ainsi, sa situation géographique et son importance sur le plan biologique et culturel, avec des menaces presque permanentes justifient la nécessité d’accélérer le processus de mise en protection de ce site.

En effet, l’ASE intervient en assistance technique à une Association locale « TAMIA », qui œuvre pour la protection de l’environnement, dans le processus de création de cette Aire Protégée. Notre étude a lieu dans ce cadre de création de la NAP de Tsinjoriake. L’étude se basait sur l’inventaire biologique de la zone. Outre la constitution de données de base, l’étude cherche à fournir les éléments nécessaires pour le suivi écologique de cette future Aire Protégée à gestion communautaire.

Problématique

En effet, l’environnement malgache est dégradé, notamment dans le Sud-Ouest la superficie de forêt sèche disparue s’élève à 2 660 602 ha selon la statistique du PNAE en 2002. Depuis les années 1985 et jusqu’à ce jour, la situation des ressources forestières de la région de Toliara connaît une crise forestière sérieuse qui se traduit par un taux de déforestation élevé (MANANTOVO, 2011), qui inclut la zone de Tsinjoriake. La déforestation serait un problème

majeur dans cette zone (RAHARINIRINA, 2009). Elle fait partie de l'axe RN7 qui contribue à la fois à l'approvisionnement en bois d'énergie de la ville de Toliara (soit 58% de bois de chauffe et 36% de charbon de bois) (WWF, 2008). La région Sud ouest de Madagascar connaît aujourd'hui une déforestation intense dont l'homme est le principal responsable. La multiplication des abattis, brûlis et feu de brousse non contrôlée, est susceptible de modifier à terme le mode de vie traditionnel de bien des villages. Déjà des conséquences économiques telles l'apiculture, relatives à la dévastation de la couverture forestière, se produisent. Le paysan malgache a de nombreuses raisons pour s'attaquer à la forêt et l'empêcher de se reconstituer, mais il ignore les conséquences de son attitude. L'une des raisons les plus importantes et les plus anciennes est la recherche des terrains de culture. La pratique d'une culture itinérante fondée sur l'usage sur brûlis (tavy, hatake et tetikala, etc...) appartient de tout temps à l'histoire de la paysannerie malgache, par conséquent les insectes comme les abeilles sont détruites. La volonté d'établir de nouvelles cultures a engendré des défrichements forestiers sur des vastes échelles. L'assouvissement des besoins domestiques quotidiens est une raison justifiée. Elle est très importante bien que moins spectaculaire, car elle est régulière toute l'année. La forêt fournit le bois d'œuvre pour la construction de case, des meubles ou des outils. Elle donne aussi le charbon de bois nécessaires à la cuisson des aliments. Pour la seule alimentation de la région de Tuléar en charbon de bois, des milliers d'hectares sont détruits chaque année.

La dégradation de l'environnement qui entraîne la dégradation des plantes mellifères et le déclin de la plupart des butineurs surtout les insectes attirés par les fleurs. Bien évidemment on pense principalement aux abeilles qui produisent un miel de qualité, donc il y a la baisse de production du miel dû à la dégradation des plantes mellifères. D'où la nécessité d'une mise en œuvre de la valorisation des plantes mellifères et de l'apiculture dans la zone.

Choix du thème

Bien que plusieurs recherches sur la flore aient été déjà effectuées dans la région Sud-Ouest, les plantes mellifères restent encore très peu connues ; et notons bien que les plantes mellifères et les abeilles sont indissociables. D'où le sujet de l'étude intitulée « Étude des plantes mellifères et l'apiculture dans la nouvelle aire protégée de Tsinjoriaky ».

Les objectifs généraux

Les objectifs généraux de cette étude est de connaître l'état de la forêt dans l'aire protégée Tsinjoriake pour le but de savoir l'état des plantes mellifères, et aussi de connaître l'état de l'apiculture dans la zone d'étude.

Les objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de cette étude sont :

- L'identification des plantes mellifères ;
- La répartition des plantes mellifères ;
- L'utilisation des plantes mellifères ;
- De connaître l'importance des plantes mellifère et de l'apiculture dans les villages périphériques de la NAP ;
- Connaître les différents types des ruches utilisées et les méthodes employées.

Les hypothèses à vérifier

- Il n'y pas assez des plantes mellifères dans la NAP ;
- La répartition de plantes mellifères dépend de la nature du sol ;
- Les nectars dans la fleur des plantes mellifères intéressent les abeilles ;
- Toutes les plantes à fleurs sont mellifères ;
- Les apiculteurs sont peu nombreux.

Généralités

I. Généralités : présentation du milieu d'étude

I. 1. Situation géographique

Toliara est une région située au Sud de Madagascar, réputée pour sa faune flore exceptionnelle. Elle abrite plusieurs réserves naturelles comme la forêt de Mikea, de Tsimanampetsotsa, de Ranobe et le fourré de Tsinjoriaky. Cette dernière réserve naturelle nouvellement créée grâce au GIZ (Coopération allemande) se trouve à Toliara II qui s'étend d'Andatabo au Saint-Augustin. C'est une aire protégée en cours de création, dans les cadres des efforts de conservation de la biodiversité malagasy (RAHARINIRINA, 2009). Le complexe NAP Tsinjoriaky (Andatabo-Saint Augustin) se trouve à 14 km au Sud-Est de la ville de Toliara (Figure 1). Sa limite au Sud est l'embouchure du fleuve Onilahy, à la pointe sud de la colline de Barn Hill. La superficie de la NAP serait de 5 630 à 5 990 ha suivant les estimations (MAHATANTE, 2009 ; CABINET ECR, 2010) avec une zone de mangroves de 268 à 380 ha entre Ankilibe et Sarodrano. La NAP de Tsinjoriaky représente une des premières étapes dans la réalisation de la Vision Durban, un programme du gouvernement pour tripler la superficie des aires protégées de Madagascar. Pour sa création, la NAP de Tsinjoriaky est proposée comme étant une aire protégée de Catégorie V (Paysage harmonieux protégé) au sein du Système des Aires Protégées de Madagascar (SAPM) incluant un site prioritaire de conservation de Catégorie III (Monument naturel) au niveau d'Andatabo (ASE, ANDRIANTAOLO et al., 2010).

Elle est composée d'une végétation diversifiée. Tsinjoriaky s'ajoute aux rangs des divers sites touristiques qui font la fierté de Madagascar, mis en valeur par l'association TAMIA (Tahosoa An-driake Mitambatse Ianatsono Andatabo) et SAGE. La végétation primaire régionale est les fourrés xérophiiles. Elle est caractérisée par une structure coralliforme et/ou épineuse de la série de Didiereaceae et d'Euphorbiaceae (CABINET ECR, 2010). Dans la NAP Tsinjoriake, la présence des plantes mellifères indique l'existence des apiculteurs aux alentours de ce site d'où la présence des plantes mellifères aux alentours de ce site au sud de la NAP Tsinjoriake. C'est la raison qui explique pourquoi nous avons choisi cette zone d'étude. Deux villages importants se trouvent en bordure de la NAP : Sarodrano et Saint-Augustin.

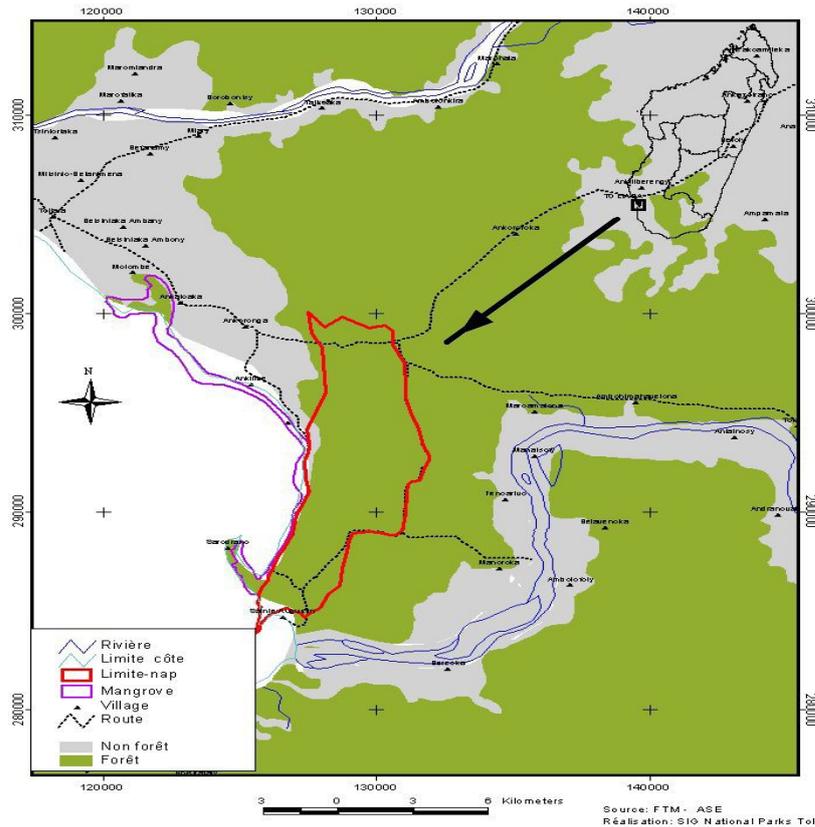


Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude (NAP de Tsinjoriaky). Source : RAHARINIRINA, 2009)

I. 2. Reliefs et géomorphologie

I. 2. 1. Hydrologie

La NAP de Tsinjoriake est encadrée, au Sud, par le fleuve à régime permanent de l'Onilahy, et au Nord par celui du Fiherenana qui a un régime intermittent. Ils justifient la présence de mangroves sur le long du littoral.

I. 2. 2. Sols

L'histoire géologique qui succédait sur la partie occidentale de Madagascar se traduit par les superpositions des couches sédimentaires sous l'action de l'érosion. Une des ces couches sédimentaires est le calcaire exposé sous l'action de l'érosion de l'eau dans la formation karstique des nombreuses régions datées de l'Éocène (54-38 millions d'années) du Cénozoïque dans la région de Mahajanga et du plateau calcaire Mahafaly de l'extrême sud-ouest y compris la région de Saint Augustin (BESAIRIE et COLLIGNON, 1972 in MANJOAZY 2008).

Des échantillons de sols dans l'aire protégée de Tsinjoraky collectés ont montré l'existence de trois types de sols (RAHARINIRINA, 2009 ; BESAIRIE et COLLIGNON, 1972) :

- Sols sableux sur le littoral. précise qu'il s'agit des sables alluviaux, calcaires gréseux quaternaires et sables ;
- Sols alluvionnaires aux alentours d'Andoharano et
- Sols rocaillieux à sables roux sur les flancs et sommets des reliefs. Parfois, des sols calcaires cristallins et coquilliers sont constatés en alternance avec des marnes.

D'une façon générale, les sols calcaires, les croutes, les sols gréseux et les sols squelettiques sur les basaltes engendrent une sécheresse édaphique. Heureusement, la plupart d'entre eux se localisent vers l'intérieur et reçoivent des précipitations suffisantes pour autoriser la présence des formations forestières. Situé sur l'embouchure de l'Onilahy, le village de Saint-Augustin fût bâti sur le sable dunaire. Les alluvions déposées lors de la remontée de l'eau durant la saison de pluie, favorisent le type des sols, fertiles pour l'agriculture. La mangrove est caractérisée par les sols salés et vaseux.

I. 2. 3. Climat

La région Sud-ouest de Madagascar appartenant à la région tropicale sèche ou semi-aride est marquée par 85% de précipitations tombant entre décembre et mars. D'une façon générale, la pluviosité diminue lorsque les latitudes augmentent. Le régime pluviométrique est donc marqué par la rareté des précipitations (SALOMON, 1987). Les températures maximales varient entre 26 et 36°C (DU PUY et MOAT, 1996). La zone d'étude se localise dans les régions les plus touchées par la sécheresse à Madagascar (Sud et Sud – Ouest de Madagascar) où l'indice d'efficacité de la saison humide IHS est inférieur ou égal à 4 (BATTISTINI et HOERNER, 1986) (Figure 2).

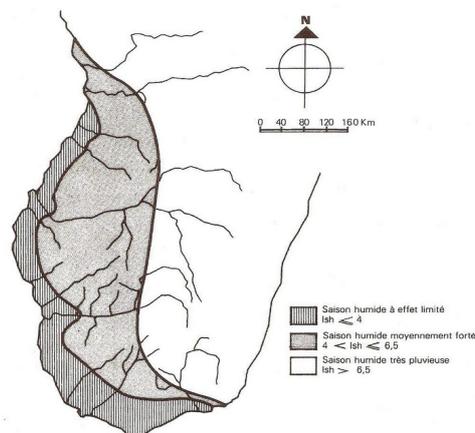


Figure 2 : Indice d'efficacité de la saison humide (IHS) du Faritany de Toliara (Source : BATTISTINI et HOERNER, 1986)

Le climat appartient au « domaine sub-aride et chaud de la Grande Ile » qui « occupe une frange côtière étirée du Cap Saint-Vincent à Faux-Cap et limitée par l'isohyète 400 mm » (DUFOURNET, 1972).

I. 2. 4. Végétation

La NAP Tsinjoriaky est constituée de trois type de végétation :

- la forêt galerie qui est une formation surtout localisée à Andoharano (Figure 3). Grâce à la résurgence d'eau douce, la végétation peut se développer et d'être plus luxuriante. Elle est dominée par quelques espèces telles que *Tamarindus indica*, *Ficus sakalavarum*,

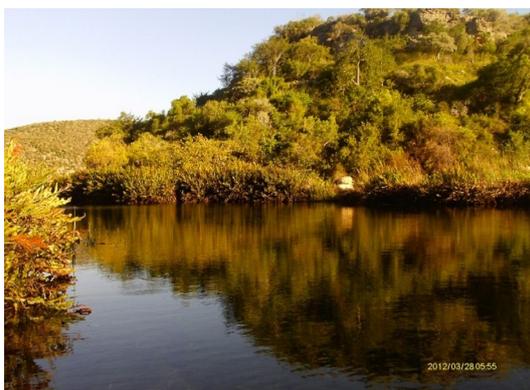


Figure 3 : Forêt galerie d'Andoharano (FARAVAVY, 2012)



Figure 4 : Mangrove à Sarodrano (FARAVAVY, 2012)

- le fourré épineux est caractérisée, à cause de l'aridité de la zone, par plusieurs formes d'adaptation biologique à la sécheresse à savoir la crassulescence (ex : *Kalanchoe grandidieri*, *K. sp.*), la microphyllie (ex : *Bauhinia grandidieri*), la caducifolie (ex : *Gyrocarpus americanus*, *Grewia microcarpa*), Aphyllie (ex : *Euphorbia tirucalli*), Spinescence (ex : *Mimosa volubilis*). Elle est dominée par les familles des Euphorbiaceae et des Burseraceae. Elle est généralement, dégradée et est marquée par la présence d'espèces indicatrices de perturbation, qui sont à la fois résistantes au feu comme les espèces de *Mimosa sp.* (Roy), *Poupartia caffra* (Sakoadiro) et *Dicraeopetalum mahafaliense* (Lovainafy).

- les mangroves. Ce sont des formations végétales colonisant les atterrissements intertidaux marins ou fluviaux, périodiquement submergées par la marée saline (GUILCHER, 1954).

Le site de Sarodrano est bordé par des mangroves (Figure 4). La formation des palétuviers est constituée par les quatre espèces suivantes : *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops tagal*, *Avicennia*

marina et Soneratia alba. Elles sont un refuge et un abri pour certaines ressources halieutiques (crabes, poissons, crevettes).

I. 2. 5. Faune

La faune de la NAP de Tsinjoriaky reste encore à découvrir. Le résultat provisoire de l'inventaire biologique de 2008 a fait ressortir, 60 espèces d'oiseaux identifiées dont 47% sont endémiques de Madagascar, 18% sont des endémiques régionales et 35% non endémiques (SCOTT et al., 2008). La Nouvelle Aire Protégée abrite trois espèces de lémuriens dont une diurne (*Lemur catta*) (Figure 5) et deux nocturnes (*Microcebus griseorufus* et *Microcebus murinus*).

Il faut noter également la présence de reptiles qui sont composées de 18 espèces identifiées, appartenant à sept familles (RAHARINIRINA, 2009). Citons le cas des tortues radiées *Geochelone radiata*, des *Chalarodon madagascariensis* (Figure 6), (SCOTT et al., 2008).



Figure 5 : *Lemur catta* (FARAVAVY, 2012)



Figure 6 : *Chalarodon madagascariensis* (FARAVAVY, 2012)

Beaucoup d'espèces d'oiseau ont été rencontrés durant la visite sur terrain (Figures 7 et 8).



Figure 7 : Héron pique-boeuf, *Bubulcus ibis*



Figure 8 :

I. 3. Population

La population riveraine de la NAP de Tsinjoriaky est composée de divers groupes de population : les Vezo, pêcheurs installés sur le littoral, de Saint-Augustin et d'Ankilibe sont majoritaires, les Antandroy, les Mahafaly, les Tañalana et les Masikoro. Les Vezo sont *zanatany*. Les Vezo sont des pêcheurs semi-nomades, prédateurs du platier corallien (lagune), de la mangrove et des zones forestières adjacentes à la côte (KOECHLIN B., 2011).

Les Antandroy et les Mahafaly sont des agriculteurs et éleveurs qui habitent principalement le village d'Ankoronga. Les Tanalana fabriquent des briques dans le village d'Ankoronga mais on les rencontrent aussi dans quelques campements côtiers où ils pratiquent la pêche ou le petit élevage. Les Masikoro sont à la fois exploitants forestiers (charbon et bois de feu) et éleveurs de chèvres. Ils s'installent dans quelques hameaux le long de la piste reliant Toliara à Saint Augustin. Parfois, ils pratiquent la pêche à la senne et collectent des crabes dans les mangroves à marée basse (RAHARINIRINA, 2009).

En 2006, la population riveraine s'élevait à 13 380 habitants, répartis dans six fokontany de la Commune Rurale de Saint Augustin et un fokontany de la Commune rurale de Betsinjaka. Cette population est très jeune car les moins de 20 ans représentent plus de 65% des habitants (RAHARINIRINA, 2009).

I. 4. Activités économiques

Les habitants pratiquent deux activités majeures, l'exploitation forestière et la pêche mais dans tous les cas, ils font du petit élevage, notamment des chèvres et une agriculture de subsistance.

I. 4. 1. La pêche

La pêche dans la zone d'étude est de type traditionnel. Les Vezo qui pratiquent cette activité sont tournés vers la ville de Toliara, leur principal marché. Chacun des foyers des villages littoraux possède une pirogue selon le tableau suivant (Tableau 1).

Tableau 1 : Données concernant la pêche aux alentours de l'Aire Protégée (Source : MAHATANTE, 2009)

Villages	Nombre de pêcheurs	Nombre de pirogues	Nombre de foyers	Nombre d'habitants
Sarodrano	392	234	193	1639
Ankilibe	> 600	278	248	2500
Ambanilia (Saint-Augustin)	14	12	7	49

I. 4. 2. L'agriculture

Cette activité n'est pratiquée de façon intensive que dans les villages riverains du fleuve Onilahy. Pourtant, l'espace exploitable diminue tous les ans à cause des déplacements incessants du lit du fleuve. Ce qui pousse les gens à abandonner cette activité, voire le village, pour se déplacer vers d'autres endroits afin de s'adonner à des nouvelles activités dans un contexte de survie. Les gens y dépendent énormément des ressources forestières : culture sur abattis – brûlis, collecte de bois morts, chasse.

I. 4. 3. L'élevage

Il s'agit surtout de l'élevage de chèvres et quelque bœuf. Les animaux sont laissés libres dans la journée et parqués au village le soir. Les activités d'élevage se réalisent surtout sur la plaine littorale et dans les mangroves. Les pâturages se trouvent dans un rayon de 2 km environ autour de chacun des villages et profitent surtout des bas-fonds. Citons la plaine littorale pour les villages d'Ankilibe, Namakia, Antsifotsy, la vallée d'Andoharano pour Saint Augustin et celle de l'Onilahy pour Saint Augustin, Manoroka et Fenoarivo (RAHARINIRINA, 2009). Les chiffres de 2006 démontrent que chacun des villages possède approximativement 500 têtes de chèvres (SCOTT et al., 2008).

La tendance actuelle de cet élevage s'oriente vers l'utilisation de pâturages forestiers qui, accélère la dégradation des formations végétales autour des villages et la dénudation des surfaces.

I. 4. 4. L'exploitation forestière

L'exploitation forestière sert surtout à la fabrication de charbon de bois et à la collecte de bois de feu :

- La fabrication de charbon affecte une grande partie de notre zone d'étude. Elle est devenue lucrative, base de la subsistance de la population, une importante source de revenus. Le choix de site repose surtout sur la qualité de la formation végétale. Les habitants des villages du littoral, Namakia, Matsitso ou Antsifotsy (hameaux entre Namakia et l'hôtel la Mangrove), fabriquent du charbon au pied de l'escarpement car le transport vers Toliara se fait facilement par la route ou la lagune (RAHARINIRINA, 2009). A cause de l'éclaircissement de la forêt, ils vont sur le plateau, à l'Est, pour trouver des zones encore en bon état. Les habitants de Saint Augustin vont vers une zone proche du croisement de Manoroka,

Des fours de charbon se situent sur le long de nos transect (Figure 9). Dans les lieux de fabrication de charbon, les ligneux ayant un diamètre supérieur à 15 cm ont presque disparu, de

même que les Euphorbiaceae qui sont actuellement utilisées dans la cuisson des briques à Antsokay (Nord de Toliara).



Figure 9 : fours de charbon (Source : RAHARINIRINA, 2009)



Figure 10 : Collecte des bois morts (FARAVAVY, 2012)

Toutes les espèces sont abattues, à l'exception des *Adansonia* et *Pachypodium*. Les charbonniers considèrent actuellement les espèces *Erythrophysa aesculina* et *Senecio desoingsii* (**Hazomena**) comme les essences favorites à cause de la raréfaction des bois durs.

- La collecte de bois de feu : Il s'agit d'un ramassage de bois morts. Cette activité constituait et, probablement, constitue encore un grand danger, une vraie menace pour la forêt car la population pratiquait des feux de forêts pour avoir un grand stock de bois morts dans la nature (Figure 10). Un individu arrive à transporter entre 5 à 30 paquets à 200 Ariary par paquet de bois morts par jour (RAHARINIRINA, 2009).

I. 4. 5. Traditions locales

La zone d'étude est constituée de différents sites culturels marquant cet attachement à la tradition : grottes, résurgence d'eau, tombeaux, etc. La plupart des groupes ethniques occupant cette zone s'attachent encore énormément à leurs traditions, telles que les offrandes aux ancêtres, etc. La valeur du « *fady* » reste encore très stable. Il offre une certaine protection pour certaines ressources (notamment faune et flore) ; quelques endroits sont très respectés car « *fady* ». C'est le cas des lieux d'enterrement et qui constitue un atout pour la conservation c'est pourquoi que la végétation autour des tombeaux reste intacte et les *Vezo* préfèrent la hauteur pour construire leurs tombeaux (Figure 10), car les morts pourraient ainsi voir leurs descendants et tout ce qui se passe dans le village.



Figure 10: Tombeaux Vezo (FARAVAVY, 2012)

II. Généralités sur l'apiculture

II. 1. Les espèces d'abeilles *Apis* sp.

Les abeilles sont des insectes végétariens et butineurs possédants deux paires d'ailes membraneuses et vivants en colonies organisées (embranchement des Arthropodes ; classe des Insectes ; ordre des Hyménoptères ; super-famille des Apoidea et famille des Apidea) (Figures 11 et 12). Chaque colonie est composée de trois sortes d'individus différents morphologiquement qui assurent des travaux distincts et de couvains. Au moins 20 000 espèces d'abeilles sont répertoriées sur la planète (2 500 en Europe), la majorité des abeilles ne produisant pas de miel. Il existe, parmi les nombreuses espèces d'abeilles à miel (ou « mouche à miel » en français), les plus productives *Apis mellifera* et *Apis cerana* (WIKIPEDIA, 2013).

***II. 1. 1 Apis mellifera* L., l'abeille européenne**

Cette abeille mellifère est la plus connue des espèces d'utilité économique. Elle est originaire d'Europe, du Proche et du Moyen-Orient et de l'Afrique y compris Madagascar. Cette abeille se dirige actuellement vers le nord et a déjà atteint les États-Unis. Son comportement défensif très prononcé et sa tendance à essaimer a beaucoup compliqué l'apiculture dans ces régions. Les colonies d'abeilles de cette race doivent être tenues à l'écart des habitations et des routes fréquentées.

***II. 1. 2 Apis cerana* Fabricius, l'abeille asiatique**

L'abeille asiatique ressemble beaucoup à *A. mellifera* car elle aussi nidifie dans des cavités telles que des ruches. La race la plus productive est *A. cerana cerana* en Chine, et les moins productives avec des colonies beaucoup plus petites sont *A. cerana indica* en Inde et en Asie du sud-est et *A. cerana javana* (SEGEREN et al., 2004).

II. 1. 3 *Apis mellifica unicolor*, l'abeille malgache

Madagascar n'abrite qu'une seule variété d'abeille : *Apis mellifera* var. *unicolor*. *A. mellifera unicolor* est l'espèce endémique de Madagascar. Elle occupe tous les milieux, quel que soit le climat, sec ou humide, en altitude ou en plaine, dans lesquels le miel est régulièrement récolté (RALALAHARISOA-RAMAMONJISOA et al., 1996). Agressive, cette abeille est réputée pour ses bons rendements, et reste pour le moment relativement épargnée par les maladies qui touchent actuellement les populations d'abeilles dans le reste du monde. Elle est de petite taille, de couleur noire, à faible pilosité, très active et douce (JEAN-PROST, 1987 ; DOUHET, 1962), ce qui facilite son élevage (la capture, l'apprivoisement et les interventions diverses). On lui reproche pourtant de ne pas être stable : essaimage répétés et tendance même à l'abandon du nid qui semble être lié à la petite taille du rucher mais aussi à la présence de la « fausse teigne », un papillon qui envahit les ruches (figure 13) faisant fuir leurs habitantes. La variété *unicolor* est également connue dans les Mascareignes après leur introduction (îles de La Réunion et Maurice) (DOUHET, 1962).

Madagascar bénéficie d'un climat tropical qui n'entrave en rien le travail des butineuses tout au long de l'année (RAZAFINDRAKOTO, 1979). L'absence de maladies contagieuses est également un atout considérable pour l'apiculture malgache (ANDRIATSARAFARA, 1988).



Figure 11 : *Apis mellifera* (FARAVAVY, 2012)

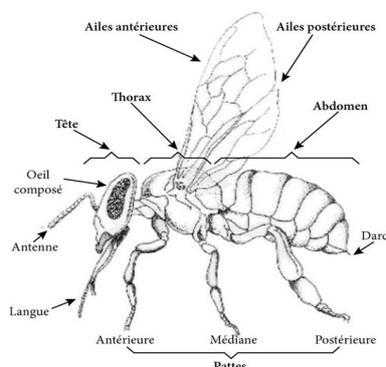


Figure 12 : Schéma d'une abeille

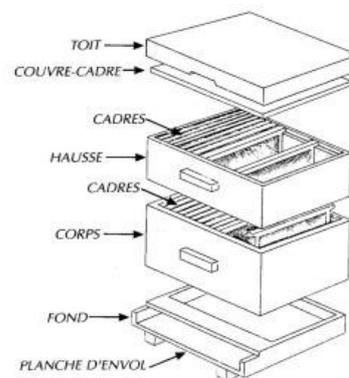


Figure 13 : Ruche moderne de type Langstroth (1810-1895)

II. 2. Biologie

L'abeille est un insecte eu-social qui est défini selon trois critères : une coopération entre les individus adultes dans l'entretien du couvain, une présence simultanée d'au moins deux générations d'adultes et l'existence d'une division reproductible du travail (WILSON, 1971). Les abeilles sont organisées selon une structure sociale bien établie, constituée de trois castes : les ouvrières, la reine et les faux-bourçons. Une colonie d'abeilles peut comprendre en été jusqu'à

60 000 individus auxquels s'ajoute le couvain. Cette population est formée de 95 % d'ouvrières, qui ne s'accouplent pas et ne pondent pas tant que la reine est vivante, et à 5 % d'individus sexués, les faux-bourdon. La répartition des individus en castes s'associe à des différences anatomiques, physiologiques et comportementales bien définies (SEELEY, 1995).

Les ouvrières accomplissent différentes tâches en fonction de leurs âges. Après le nettoyage des alvéoles qui accueilleront les œufs ou la nourriture, les glandes mandibulaires des ouvrières se développent, et leur sécrétion, la gelée royale, permettra de nourrir les jeunes larves et la reine. Puis, les glandes mandibulaires de l'ouvrière s'atrophient, tandis que les glandes cirières se développent dans l'abdomen pour sécréter de la cire et aider à la construction des différents rayons. Une fois ses glandes cirières atrophiées, l'abeille a pour fonction de récupérer par trophallaxie le nectar récolté par les butineuses avant de le stocker dans les alvéoles de cire. Les ouvrières âgées plus de une semaine, deviennent gardiennes, et doivent repousser les attaques et les éventuels pillages d'autres insectes ou abeilles étrangères.

Cette tâche leur permet de sortir de la ruche et de faire quelques repérages autour de la colonie. C'est à ce moment, qu'elles apprennent à reconnaître la ruche et son environnement et à s'orienter selon les mouvements du soleil qui va leur permettre d'accomplir leur dernière tâche de butineuses (SEELEY, 1995). Elles butinent plutôt le matin que l'après-midi et leur nombre, plus important, reste constant entre 9 et 15 heures.

II. 3. La composition de la colonie

II. 3. 1. La population

II. 3. 1. 1 La reine (*mpanjaka, andriana*)

La reine, la seule femelle fertile de la colonie, est la mère de tous les individus de la ruche. C'est la plus grande en taille, environ 15 mm de long (Figure 14). La reine se reconnaît par son ventre allongé et les ailes ne le recouvrent qu'à moitié, elle possède un aiguillon (dard) recourbé; utilisé pour le combat des reines. Son thorax est plus gros que celui de l'ouvrière. De face, sa tête est ronde. Il n'y a qu'une seule reine par colonie. Sa seule fonction biologique est la ponte.

Avant de pondre, la reine effectue un vol nuptial. Pour cela, les ouvrières la poussent dehors quelques jours après l'installation de la nouvelle ruche. Elle s'accouple en vol avec une dizaine de faux-bourdon. Elle peut vivre jusqu'à 4 ou 5 ans, pond entre 2000 à 3000 œufs par jour. Les œufs fécondés donnent des femelles, reines ou ouvrières. Les œufs non fécondés sont pondus dans des cellules horizontales plus grandes et donnent des faux-bourdon.

La reine ne butine pas elle-même sa nourriture. Elle doit être nourrie avec une nourriture spéciale sécrétée par des glandes situées dans la tête des ouvrières (SEGEREN et al., 2004). Son aiguillon épais et courbe lui permet de tuer les autres reines.

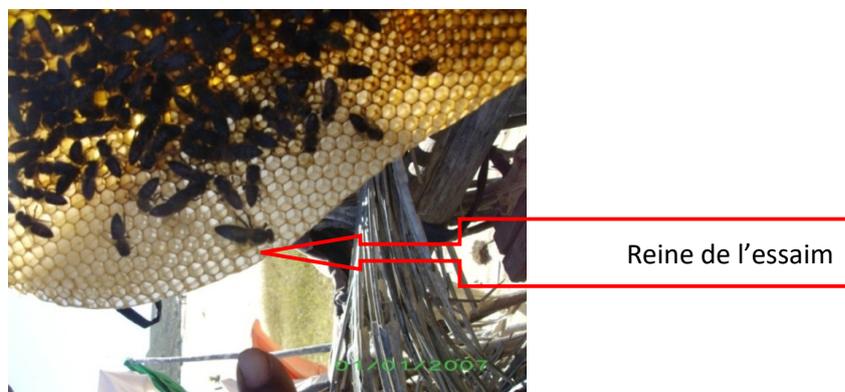


Figure 14 : Reine d'abeilles (FARAVAVY, 2012)

II. 3. 1. 2 Le couvain

C'est l'ensemble des œufs, des larves et des nymphes.

II. 3. 1. 3 Les ouvrières

Ce sont les abeilles les plus nombreuses, de 20 000 à 60 000 par ruche. Leur taille est de 7 à 9 mm. Les pattes arrière portent des brosses ou des corbeilles à pollen en guise d'outils de travail. De face, la tête de l'ouvrière est triangulaire. Le bout de ses ailes au repos touche l'extrémité de son abdomen (Figure 15). L'un des segments de ses pattes postérieures porte deux rangées de poils longs entre lesquels elle transporte le pollen. Les parties externes de la bouche forment un tube à travers lequel elle suce le nectar.



Figure 15 : Les ouvrières (FARAVAVY, 2012)



Figure 16 : Un faux bourdon (FARAVAVY, 2012)

Lorsqu'une abeille pique, le venin est pompé dans la victime à l'aide de l'aiguillon. Sur un animal à sang chaud (l'homme inclus), l'aiguillon reste accroché dans la peau à cause des

crochets qui garnissent les lancettes et le stylet. Leur rôle dans la ruche dépendra de leur âge. Les plus jeunes abeilles travaillent à l'intérieur de la ruche. Selon les besoins de la colonie, elles remplissent les tâches suivantes :

- ✓ Le nettoyage des cellules et le retrait des débris et des abeilles mortes du fond de la ruche.
- ✓ Le nourrissage de la reine, des faux-bourçons et des larves (écloses). Cette nourriture contient un peu de nectar et un suc nourricier sécrété par des glandes situées dans la tête des ouvrières. Ce suc est riche en protéines. Les abeilles nourricières ne produisent cette nourriture que si elles disposent d'une réserve suffisante de pollen. La reine a besoin de protéines pour produire les œufs et les faux bourçons en ont besoin pour produire le sperme. Les larves ont besoin de protéines et de sucre pour passer au stade adulte. Le poids de la larve augmente de 1500 fois en six jours.
- ✓ La surveillance du **tour** de vol.
- ✓ Le maintien de la température du couvain (35 °C).
- ✓ La production de chaleur par vibration des muscles thoraciques.
- ✓ La production de cire, la construction des rayons et l'operculation des cellules de miel et de couvain. La cire est sécrétée par les glandes cirières puis passe au travers de huit plaquettes de cire poreuse situées sous l'abdomen. La cire coagule en écailles transparentes sur la surface des plaquettes. Les écailles de cire sont ensuite détachées avec les pattes et mâchées avec les mandibules.
- ✓ La transformation du nectar en miel mûr.

Lorsqu'une jeune abeille est restée dans la ruche pendant environ trois semaines, elle commence à faire des vols d'orientation. La butineuse reconnaît la position de tous les objets (arbre, buisson, maison, etc.) et peut toujours retrouver le chemin de la ruche. Elle peut visiter une zone dans un rayon d'environ trois km. Pour l'apiculteur, cela signifie:

- Qu'il ne faut pas déplacer une ruche n'importe comment.
- Qu'il ne faut apporter aucun changement à la ruche ni à son abord immédiat pendant la période des vols nuptiaux, car la jeune reine s'oriente sur son premier vol nuptial.
- Que l'essaim s'oriente par rapport à l'emplacement de son nouveau logis. Si l'essaim perd sa reine, les abeilles retournent à leur emplacement d'origine.

Les abeilles trouvent elles-mêmes des sources de nourriture ou suivent les indications transmises par d'autres butineuses à l'aide de la danse des abeilles. Les sources de nourriture sont les plantes mellifères. Les abeilles doivent pouvoir faire des réserves non seulement de nourriture

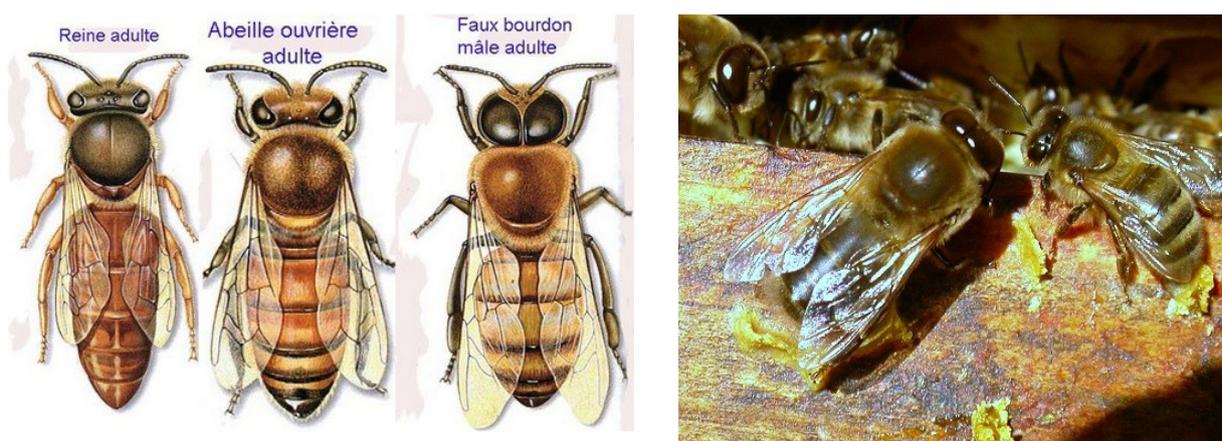
mais aussi d'eau (en particulier pour régler la température de la ruche). Lorsqu'elles ne peuvent pas se procurer d'eau par elles-mêmes, il faut leur installer des bacs d'eau potable. Mettez des pierres dans les bacs pour éviter que les abeilles ne se noient. Les abeilles recueillent la propolis sur les bourgeons, etc. et s'en servent pour colmater toutes les fissures de la ruche. La division du travail des ouvrières ne dépend pas obligatoirement de leur âge. Ainsi si l'on retire les jeunes abeilles d'une colonie, elles seront remplacées par les butineuses et vice-versa.

La durée de vie des ouvrières dépend de leur degré d'activité. Si une colonie est très active et doit s'occuper d'un grand couvain, les ouvrières vivent environ six semaines. En périodes de repos (hiver, saison pluvieuse), lorsqu'il n'y a pas de couvain (climat tempéré) ou peu de couvain (climat tropical), sa durée de vie augmente et peut atteindre six mois.

II. 3. 1. 4 Les faux bourdons ou les abeilles mâles

Les faux-bourdons se reconnaissent facilement à leur anatomie plus robuste. Ils sont beaucoup plus gros que les ouvrières, mais plus courts que la reine (Figures 16 et 17); leur abdomen n'est pas pointu; leurs yeux se touchent en haut de la tête; ils n'ont pas d'aiguillon.

Ils ne peuvent pas récolter de nourriture et sont nourris par les ouvrières. Leur tâche consiste à s'accoupler avec une jeune reine c'est-à-dire que leur principale fonction est d'assurer la fécondation des jeunes reines. Ils meurent aussitôt après, car leurs parties génitales se détachent lors de l'accouplement, ce qui déchire l'abdomen. En périodes de disette, les faux-bourdons ne sont plus nourris et sont chassés du nid et leur nombre varie de 500 à 600 par ruche. D'autre part, une colonie riche en couvain de faux-bourdons essaime rapidement.



Figures 17 : Les différentes abeilles et le Faux-bourdon

II 3. 2. La vie quotidienne de la colonie

II. 3. 2. 1 L'alimentation

Parmi les plantes mellifères, on distingue suivant la présence de nectar ou de diffusion de pollen des essences mellifères nectarifères, des essences mellifères nectarifères pollinifères et des essences mellifères pollinifères.

II. 3. 2. 2 Développement des abeilles

L'élevage des abeilles ne peut se faire que dans un endroit où il existe des plantes mellifères qui les nourrissent. Le développement des abeilles se fait en quatre étapes : i) œufs ; ii) larves ; iii) nymphes ; iv) abeilles. Durée de développement: 16 jours pour la reine, 21 jours pour les ouvrières, 24 jours pour les faux bourdons.

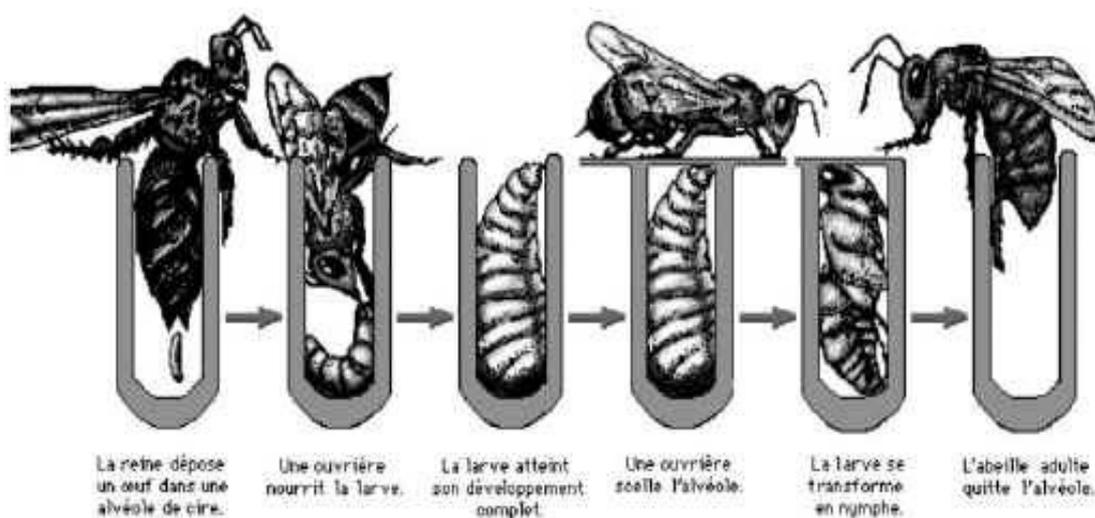


Figure 18 : Le développement d'une abeille à partir de l'œuf

II. 3. 2. 3 Multiplication d'une colonie d'abeilles par essaimage naturel

Dans la nature, les abeilles se multiplient par essaimage naturel. Une ruche donnera naissance à de nouvelles colonies d'abeilles par essaimage naturel comportant une reine. Cet essaimage permet non seulement la multiplication de l'espèce, mais également des essaims à capturer par l'homme. Ceci permettra aux apiculteurs de peupler leurs ruches pour l'élevage.

II. 3. 2. 4 Le cycle d'une colonie suivant les régions de Madagascar

Sur les Hautes Terres :

- janvier - février – mars : période de disette pour la colonie.

- février - mars à juin : reprise de la ponte par la reine avec la naissance de faux bourdons et naissance de reines vierges et vol nuptial (accouplement reine + mâles) puis essaimage.

Dans les zones côtières :

- de juillet à octobre : période de disette.

- de novembre à décembre : reprise de la ponte et essaimage.

II. 3. 2. 5 L'essaimage

L'essaimage est un phénomène naturel. Il se produit généralement entre la fin de la matinée. L'essaimage naturel est utile aux apiculteurs pour la capture d'essaims sauvages nécessaires au démarrage de l'élevage. Toutefois, c'est aussi un problème dans le cas d'un abandon des ruches (départ des abeilles de la ruche de l'apiculteur). Les causes de l'essaimage naturel sont principalement :

- * La ruche est trop petite pour la colonie ou les pontes de la reine.
- * La température à l'intérieur de la ruche est trop élevée.
- * La quantité de miel produite est très abondante.
- * L'emplacement de la ruche n'est pas tranquille.

Une même ruche peut essaimer plusieurs fois. Le premier essaim (essaim primaire) sera lourd et comportera beaucoup d'abeilles. Un second essaim (secondaire) s'envolera avec une reine jeune après l'essaim primaire, etc.... Un essaim tertiaire partira après le second essaim. Ces essaimages successifs entraînent évidemment un affaiblissement de la population de la ruche souche ou l'abandon complet de la ruche.

II. 3. 2. 6 La désertion de la ruche

Il arrive qu'une colonie entière quitte la ruche et abandonne le nid à couvain. Aucune cellule royale n'est construite. Il n'est pas question alors de propagation sociale. Les causes possibles seraient :

- Le manque de nourriture (la grappe d'abeilles est alors incorrectement appelée .essaim affamé.) ou la diminution de la miellée. En quête de nourriture, *A. cerana indica* et *A. mellifera adansonii* partent vers les zones montagneuses et les plaines pour revenir à chaque saison (migration saisonnière).
- Une perturbation excessive de la colonie due aux fourmis, guêpes, termites et éventuellement à l'apiculteur.
- Une mauvaise organisation de la part de l'apiculteur. En particulier, dans l'apiculture à rayons mobiles, les apiculteurs utilisent souvent des ruches mal adaptées (trop grandes,

trop humides, sentant mauvais) et des emplacements inadaptés (à l'intérieur, trop ombragés, non abrités de la pluie ou des excès de chaleur, exposés au soleil toute la journée). Ignorant parfois le bon espace nécessaire entre les rayons, ils placent les rayons trop espacés ou trop rapprochés les uns des autres.

A. mellifera tropicale a beaucoup plus tendance à désertir le nid qu'*A. mellifera* européenne. Ce comportement caractéristique permet aux colonies d'échapper aux soudaines périodes de disette en migrant vers de meilleures zones de butinage.

II. 3. 3 Les produits de l'apiculture

II. 3. 3. 1 Le miel

Le miel est en majeure partie composé de sucres ($\pm 80\%$) rapidement assimilables par le corps. C'est un aliment recommandé pour les enfants, les malades et les travailleurs de force. On l'utilise pour sucrer les plats et les boissons, pour soigner les blessures superficielles et les irritations de la gorge. C'est donc un produit de grande valeur commerciale.

La quantité de miel dépend beaucoup du climat, de la végétation, de la race d'abeille et du savoir-faire de l'apiculteur.

II. 3. 3. 2 La cire

La cire d'abeille est utilisée dans la fabrication de produits cosmétiques, bougies, cire gaufrée (pour les ruches), médicaments, cirages, etc.

II. 3. 3. 3 Le pollen et la propolis

Le pollen butiné par les abeilles peut être récolté au moyen d'une trappe à pollen que l'on place près du trou de vol de la ruche. Les abeilles butinent 100 à 200 g de pollen par colonie par jour, c'est-à-dire 30 à 50 kg par an ! Il ne faut en récolter qu'une partie si l'on ne veut pas trop ralentir le développement de la colonie. Il est consommable sous forme sèche ou mélangé à d'autres aliments. Le pollen est utilisé en parfumerie et actuellement aussi dans l'alimentation.

La propolis est une résine végétale recueillie par les abeilles avec laquelle elles recouvrent l'intérieur de la ruche. La demande de propolis sur le marché tend à augmenter car le produit possède des qualités thérapeutiques et antibiotiques.

II. 3. 3. 4 La pollinisation

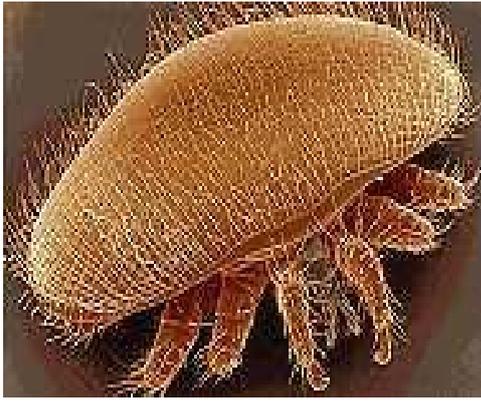
La principale utilité de l'apiculture dans les zones cultivées est la pollinisation par les abeilles des espèces cultivées. Les abeilles mellifères sont fidèles à certaines fleurs. Lorsque l'une d'elles a trouvé des fleurs d'une certaine sorte de plante, elle incite ses compagnes de ruche à se diriger

vers cette source alimentaire. Les abeilles butinent ces fleurs jusqu'à épuisement de la nourriture (pollen et nectar). Cette fidélité florale rend les abeilles particulièrement utiles aux plantes entomophiles qui nécessitent une pollinisation croisée (cultivées ou sauvages). S'il y a eu assez de butineuses dans la région lors de la floraison, la plante donne un rendement plus élevé et la qualité des fleurs et des fruits est meilleure. Dans de nombreuses régions tropicales les paysans ignorent souvent l'effet bénéfique des abeilles sur les cultures. Les fleurs des plantes sont visitées par de nombreux insectes (thrips, acariens, hyménoptères, diptères, lépidoptères, coléoptères) mais l'abeille domestique est l'insecte pollinisateur le plus abondant. Les abeilles récoltent soit le nectar, soit le pollen, soit les deux. Chaque visite sur une fleur dure 15 à 20 s pour les butineuses de nectar, et 5 à 8 s pour les butineuses de pollen. Les butineuses recueillent le nectar sans toucher en général aux étamines (POUVREAU, 1984).

II. 3. 4 Une grave maladie de l'abeille : la varroase

La varroase est une maladie spécifique des abeilles *A. mellifera* entraînée par un insecte acarien ectoparasite hématophage *Varroa destructor*. Cette maladie fait partie des causes possibles ou favorisantes du syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles et ayant un caractère à déclaration obligatoire. *Varroa* est le seul genre de la famille des Varroidae. Les mâles vivent exclusivement dans les cellules du couvain de l'abeille, alors que les femelles se rencontrent aussi sur l'abeille adulte, dans et à l'extérieur de la ruche. Seules les femelles sont capables d'hiverner. Le cycle de reproduction de *Varroa* se déroule exclusivement dans le couvain. Le parasite est originaire d'Asie du Sud-est, où il vit aux dépens d'une espèce d'abeilles qui résiste à ses attaques, contrairement à l'abeille domestique européenne. Importé d'Asie par mégarde dans les années 50, il a envahi l'Europe entière provoquant des pertes économiques importantes en apiculture. Cet acarien vit en équilibre avec son hôte d'origine, l'abeille *Apis cerana* qui se trouve surtout dans le sud de l'Asie.

Le varroa ressemble à un petit crabe aplati, de couleur rouge (Figures 19). Le parasite s'insère entre les segments abdominaux des abeilles adultes et perce la membrane pour ingérer l'hémolymphe. Il se multiplie dans les cellules de couvains operculées. Il se propage par contact direct et déplacements d'abeilles ou de couvains infestés.



Figures 19 : *Varroa destructor*

Les observations suivantes peuvent traduire la présence de *Varroa Destructor* ou *Jacobsoni* :

- Des ailes atrophiées ou déformées et des abdomens raccourcis
- Une durée de vie raccourcie. La force de la colonie décroît.
- Un couvain clairsemé avec des larves mourantes ou déjà mortes. Une sensibilité accrue aux autres maladies (perte de poids)

Des tests permettent à l'apiculteur de confirmer la présence de varroa :

- Placer une feuille plastique enduite de graisse sur le plateau de la ruche et observer les déchets de la ruche au bout de 24 heures: Les acariens s'y collent et deviennent dénombrables car observables à l'œil nu (taille = 1.5mm)
- Examiner le couvain en ouvrant une centaine d'alvéoles pour déceler une ou quelques petites taches brunes sur la puppe nacrée.

II. 3. 5 Les autres agents pathogènes

Ces organismes se nourrissent de l'hémolymphe de l'abeille ou bien des larves et pupes. Il en existe trois principaux en dehors du *Varroa destructor* ou *jacobsoni* (varroase) :

- L'*Acarapis woodi* ou *Tarsonémidé* (Acariose)
- La *Tropilaelaps clareae* (Tropilaelaps).
- L'*Aethina tumida* (petit coléoptère de la ruche).
- La *Galleria Mellonella* ou *Achroea grisella* (Fausse teigne).

Les champignons forment des amas de mycélium qui s'attaquent au couvain et aux abeilles adultes (*Ascosphaera apis* ou Ascosphérose et *Aspergillus flavus* ou Aspergillose).

Des organismes constitués d'une seule cellule, les protozoaires, parasitent les abeilles (*Nosema apis zander* ou Nosémore) et des bactéries (*Bacillus larvae* ou « loque américaine », *Bacillus alvei* et *Streptococcus pluton* ou « loque européenne »).

MATÉRIELS
ET
MÉTHODES

III MÉTHODOLOGIE

III. 1 Bibliographie

Avant les études sur terrain et la rédaction du mémoire, une étude bibliographique a été réalisée. Elle a été effectuée dans plusieurs centres de documentation de Toliara : les bibliothèques du SITE d'Antaninarenina à Toliara, de Tsiebo Calvin de l'Université de Toliara, de la Biodiversité de l'Université Toliara, de l'Aumônerie Catholique Universitaire, du siège du GIZ et enfin les sites internet.

III. 2 Collecte des données

III. 2. 1 Enquêtes ethnobotaniques

Des enquêtes ethnobotaniques ont été effectuées auprès des responsables et de la population locale pour connaître quelles sont les utilisations des plantes notamment mellifères dans la forêt de la Nouvelle Aire Protégée de Tsinjoriaky.

III. 2. 2 Évaluation des pressions humaines

L'évaluation des pressions s'effectue par le biais :

- du comptage des souches dans les transects ;
- de l'estimation des superficies incendiées tous les ans ;
- du dénombrement des fours de charbons abandonnés ou encore opérationnels, ainsi que du rayon de chargement d'un four ;
- de l'estimation des quantités de bois morts produites journalièrement par individu et par hameaux ;
- de l'observation de certains faits tels que la construction de tombeau, l'intensité des ruissellements, en essayant de déterminer les superficies dénudées.

III. 2. 3 Inventaire floristique

Nous avons choisi deux types de relevé floristique, la méthode de relevé par transect de GENTRY et le PCQM (Point-Centered Quarter Method) :

- La méthode GENTRY a été utilisée dans plusieurs sites du Sud et du Sud-Ouest de Madagascar, comme à Andohahela (RAKOTOMALAZA et MESSMER, 1999), Tsinjoriake (RAHARINIRINA, 2009), Tsimanampetsotsa (MAHAZOTAHY, 2006), Mikea (RAKOTOMALAZA et MCKNIGHT, 2004 ; RODINE, 2005). Cette méthode

consiste à tracer une ligne bien droite de 50 m de long à l'aide d'un mètre à ruban. En mesurant 1 m de part et d'autre de cette ligne, on obtient une bande de terrain de 100 m². On a recensé tous les arbres, arbustes et lianes ayant un diamètre à la hauteur de la poitrine (DHP) supérieur ou égale à 2,5 cm se trouvant à l'intérieur du transect. Par contre, pour les petits arbustes, lianes et herbacées qui ont moins de 1,30 m de haut, on a enregistré uniquement ceux qui touchent la ligne médiane du transect. Pour chaque individu, le nom vernaculaire, le nom scientifique de l'espèce et la famille à laquelle il appartient sont notés. Les transects dans la méthode de GENTRY se mesurent 50 m x 2. Nous avons choisi la direction Nord – Sud, et des transects espacés de 50 m dans deux sites non permanents à savoir la zone de la falaise de Tambohoabo ou l'épéron dit « Barn-Hill » à Saint-Augustin (site 1) et la zone littorale de la presqu'île Sarodrano (site 2). Dans chaque transect, tous les individus présents ont été recensés avec tous les paramètres floristiques pour enrichir les données de base (dhp, hauteur de fût, hauteur totale, recouvrement, signe de pression, régénération, floraison, foliation et fructification).

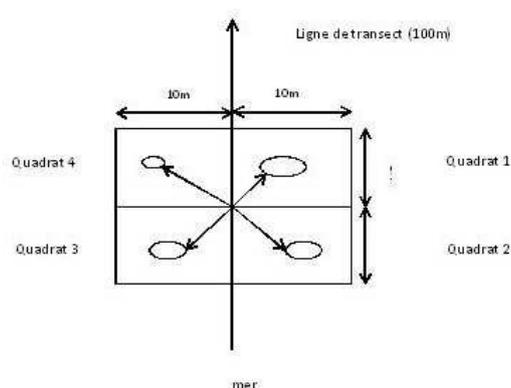


Figure 20 : L'inventaire avec la méthode PCQM
(Source : RAZAFINDRAKOTO, 2011)

- La méthode de relevé par transect du PCQM est utilisée dans un site où la superficie est petite (le cas de la mangrove) comme dans le cas de la mangrove d'Ambatosambo et de Fitsitika (RAZAFINDRAKOTO, 2011). Selon cette méthode, on trace un transect de 150 à 200 m le long duquel on fait des quadrats de 10 m x 10 m qui sont dirigés perpendiculairement à la mer (Figure 20). Dans l'AP Tsinjoriaky-Andatabo, la mangroves longe la côte partant du village d'Ankaloaha à Ankilibe jusqu'au Sarodrano. On a fait trois transects parallèles et espacés de 50 m chacun. Puis on a réalisé plusieurs quadrats par site ; dans chaque quadrat, on a enregistré les espèces ligneuses de palétuviers,

qui ont plus de 1,30 m de hauteur, les plus proches du point centré de comptage. On compte aussi le nombre des juvéniles en notant l'état de la plante mère.

Dans la pratique, la mesure de la hauteur de l'arbre se fait à l'aide d'un bâton pré-mesuré de trois mètres de long pour les individus ayant moins de 4 m de haut et pour les individus ayant une hauteur plus, elle est estimée. On prend en note la systématique de la plante (nom vernaculaire, nom scientifique, famille).

Afin de faciliter l'identification des espèces, nous avons collecté des échantillons pour constituer des herbiers de toutes les espèces inventoriées.

III. 2. 4 L'inventaire faunistique

Nous avons inventorié toutes les espèces d'abeilles. On prend en note la description d'abeilles (Nom vernaculaire, Nom scientifique, Famille) en utilisant un appareil photo.

Nous avons inventoriés aussi les espèces animales rencontrés dans notre transect.

III. 2. 5 Enquête sur la filière apicole

A propos de la filière apiculture, nous avons fait des enquêtes auprès des apiculteurs en utilisant la Méthode Accéléré à la Recherche Participative (MARP). L'objectif est d'estimer l'importance de l'apiculture dans les villages périphériques de la NAP, les pratiques apicoles, de connaître les différents types des ruches utilisées et les méthodes employées pour la récolte du miel.

Pour le commerce du miel, nous avons enquêtés les vendeurs du miel à propos de son prix selon la qualité.

III. 2. 5. 1. Les acteurs

Les apicueilleurs : ce sont les acteurs qui se chargent de la collecte du miel dans les forêts. Ils peuvent également jouer le rôle de fournisseurs d'essaims aux apiculteurs. L'activité de cueillette engendre des mauvaises pratiques qui portent atteinte à la filière car bien souvent le miel est récolté trop tôt, le produit n'a donc pas encore fini sa maturation (miel non operculé). La teneur en eau demeure élevée et cela nuit à la qualité du miel dans le sens où cela accélère sa fermentation. Enfin, les techniques de cueillette peuvent ne pas préserver les colonies et les reines peuvent être tuées au cours des manipulations.

Les apiculteurs : ce sont les agents centraux de la filière, ceux que les programmes de développement visent quant aux résultats attendus du développement et de la professionnalisation de la filière. Un apiculteur exploite en moyenne 15 ruches et le système de production est de type traditionnel. L'apiculture reste une activité d'appoint génératrice de revenu. C'est la main d'œuvre familiale qui assure toutes les tâches. En moyenne un tel type

d'élevage occupe 16 homme-jour de main d'œuvre familiale. La production tourne autour de 1 à 2 kg de miel par an et par ruche.

Les fournisseurs de matériels apicoles : ils sont encore peu nombreux. Leur service est marginal étant accessible qu'aux actuels apiculteurs.

Les commerçants locaux : ils s'approvisionnent directement auprès des apiculteurs ou des cueilleurs. Ils se chargent de la distribution du miel au niveau local. Le plus souvent, ils sont localisés dans les agglomérations ou le long des routes pour vendre directement leur miel aux clients de passage.

Les collecteurs : Ils peuvent être liés directement aux apiculteurs/cueilleurs ou s'approvisionner auprès des commerçants locaux. Ce sont les acteurs par lesquels transite le miel destiné à sortir des régions de production. C'est à ce niveau qu'il peut y avoir conditionnement du produit. Dans notre site d'enquête, il n'y a pas encore de collecteurs.

III. 2. 5. 2. La commercialisation

Les prestataires de service : Il y a actuellement très peu de prestataires de services sur la filière apiculture dans la région étudiée. Nous n'avons pu observer que des situations ponctuelles où un apiculteur ayant pris plus d'importance dans une zone réduite, et plus équipé, propose des services d'extraction du miel à d'autres apiculteurs ne disposant pas du matériel adéquat et leur dispensant quelques conseils. L'ensemble n'est pas facturé mais déduit du prix de vente du miel de ces petits apiculteurs au « leader ».

Les marchés : dans la région du Sud ouest, faute de l'absence des acteurs d'appui, le marché du miel manque de structuration. Chaque acteur est libre de vendre sur le marché qui lui convient et adopte le circuit qui l'arrange. Sur le marché local, le miel est vendu à l'état liquide en bouteille de différente contenance de récupération (en plastique ou en verre), de 30 cl, 50 cl ou rarement de 1,5 litres. Certains clients emportent également le miel dans un récipient qu'ils amènent, achetant ainsi la quantité exacte qu'ils souhaitent. L'appréciation de la qualité du miel se fait à l'observation de sa viscosité et de sa couleur : un miel plus visqueux est en général plus vieux (il se conserve bien, si sa couleur n'est pas trop foncée) et n'a pas été coupé d'eau. Antananarivo est le plus important marché de destination des produits apicoles sous toutes ses formes : miel liquide, ou cire d'abeilles.

Les prix : l'élevage, une reine coûte environ 2 000 Ar et un essaim entier coûte généralement 10 000 Ar. A Toliara, les prix observés sur les marchés varient généralement entre 2 000 Ar et 5 000 Ar le litre, en fonction notamment de la période de vente dans l'année. Sur les marchés de la région, le prix constaté est généralement de 1 000 à 2 000 Ar le litre.

RÉSULTATS

IV. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

IV. 1. Caractéristiques de la végétation

IV. 1. 1. Composition floristique

Les résultats de notre inventaire floristique montrent que la NAP de Tsinjoriaky est très riche en flore surtout dans les deux sites d'étude à savoir la zone de Tambohoabo (« Barn Hill », falaise sacrée servant de cimetière) et la zone littorale de Sarodrano.

La zone de la NAP de Tsinjoriaky est une zone aride, c'est pour cette raison que la végétation a plusieurs formes d'adaptation à la sécheresse : la caducifolie, la spinescence, l'aphyllie, la crassulescence, Cette région est caractérisée par une végétation de "fourré à Didiereaceae et à *Euphorbia*", formation arbustive fermée, sempervirente ou décidue, souvent morcelée à tapis graminéen absent ou discontinu (GUILLAUMET et KOEHLIN J., 1971 ; KOEHLIN J. et al., 1974). C'est pourquoi le taux des plantes à fleur existantes dans les deux zones sont moins nombreux. Elles sont en nombre de 18 parmi les 150 recensées. La plupart d'entre elles appartient à la famille de Liliaceae et Euphorbiaceae.

IV. 1. 1. 1. Les espèces floristiques dans le site de Tambohoabo

Barn Hill est l'un des sites le plus riche en flore de la commune rurale de Saint-Augustin. Nous avons inventoriés 150 espèces, appartenant à 98 genres et 48 familles. La plupart de ces familles sont représentées par une seule espèce. Neuf familles regroupent 42% des espèces (tableau 2). Les Acanthaceae et les Fabaceae ont respectivement 6 et 12 genres.

Tableau 2 : Pourcentage des espèces par familles du site Barn-Hill

Sites	Familles	Nombres d'espèces	Pourcentage
Site Barn-Hill	FABACEAE	18	12,0
	ACANTHACEAE	14	8,7
	MALVACEAE	13	8,6
	EUPHORBIACEAE	10	6,5
	BURSERACEAE	9	6,0
	LILIACEAE	8	5,3
	APOCYNACEAE	5	3,3
	RUBIACEAE	4	2,6
	COMBRETACEAE	2	1,3
AUTRES FAMILLES	67	45,7	
Sarodrano	RHIZOPHORACEAE	4	70,0
	AVICENIACEAE	1	30,0

IV. 1. 1. 2. Les espèces floristiques dans la zone littorale de Sarodrano

Le littoral de Sarodrano est le site le plus riche en mangrove de la NAP de Tsinjoriaky. Nous avons inventoriés cinq espèces :

- *Avicenia marina* ou *Afi afy* ;
- *Bruguieria gymnorhyza* ou *Tanga lahy* ;
- *Cenopos tagal* ou *Tanga kely* ;
- *Sonneralia alba* ou *Songery* ;
- *Limnizera racenosa* ou *Rony*.

IV. 1. 2. Caractéristiques

Les espèces dans l'ensemble du site ont, en général, des diamètres inférieurs à 3 cm. Seule 28 % des espèces inventoriées ont des diamètres supérieurs à 3 cm (Figure 21). Cette distribution de DHP explique la dégradation intensive de la végétation.

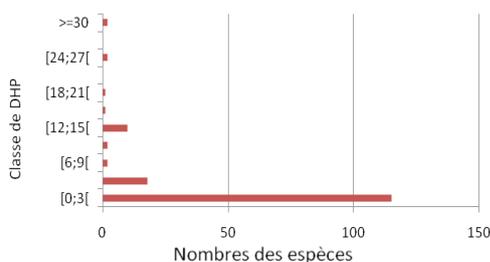


Figure 21 : Distribution des espèces suivant leur DHP dans l'ensemble du site

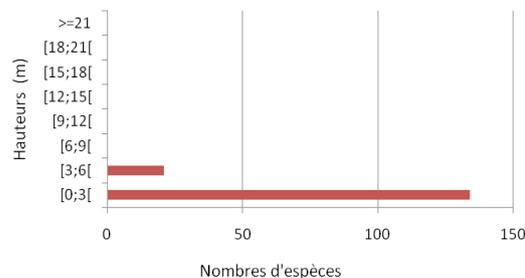


Figure 22 : Distribution des espèces suivant leur hauteur dans l'ensemble du site

La majorité des espèces inventoriées dans les deux sites ont au moins de 3 m de hauteur. Les arbustes et les arbres ne représentent que 7 % (Figure 22).

IV. 1. 3. Liste des plantes mellifères

Une espèce est classée parmi les plantes mellifères si elle est visitée très souvent par les abeilles. nous avons recensés plus de dix plantes mellifères, parmi les 18 plantes à fleurs, 17 sont mellifères (95%) et une plante non mellifère 5 % qui est le *Cryptostegia grandiflora* ou *Lombiry*.

IV. 1. 3. 1. Les plantes mellifères dans le site de Tambohoabo

D'après le résultat de notre inventaire, il y aurait 13 espèces mellifères dans le site de Barn-Hill (8,7 % des espèces).

- *Alantsilodendron decaryanum* ou *Avoha*, appartenant à la famille des Fabaceae
- *Croton salviformis* ou *Zana-poly*, appartenant à la famille Euphorbiaceae
- *Aloe deltoideodonta* ou *Vahombato*, appartenant à la famille des Liliaceae

- *Aloe divaricata* ou *Vahontsoy*, appartenant à la famille des Liliaceae
- *Aloe vahombe* ou *Vahombe*, appartenant à la famille des Liliaceae
- *Henonia scoparia* ou *Kifafa*
- *Jatropha mahafaliensis* ou *Hatratra*, appartenant à la famille Euphorbiaceae
- *Secamonopsis madagascariensis* ou *Vahivahy*, appartenant à la famille des Aloeaceae
- *Olax dissitiflora* ou *Jigome*, appartenant à la famille d'Olacaceae
- *Leptadenia madagascariensis* ou *Taritariky* ou *Mozy*, appartenant à la famille des Asclepiadaceae
- *Voaroy*
- *Bokabey*
- *Halimboro*
- *Fatik'akoho*

Parmi les 150 espèces recensées, la majorité est médicinale (environs de 120 espèces). (Figure 23)

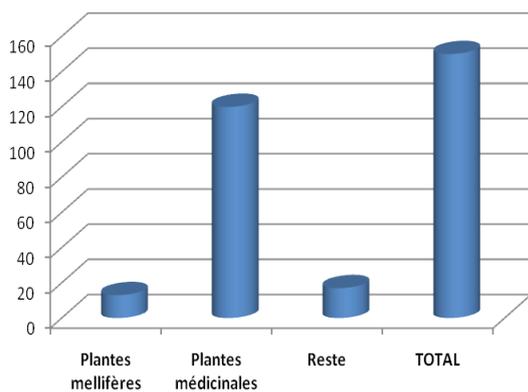


Figure 23 : Le taux des espèces mellifères dans le site de Barn-Hill

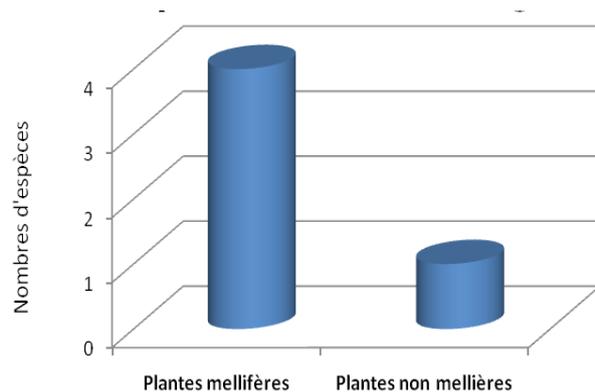


Figure 24 : Le taux des espèces mellifères dans le littoral

IV. 1. 3. 2. Les plantes mellifères du littoral de Sarodrano

La majorité 80% des palétuviers de mangroves sont tous mellifères (Figure 24), à savoir :

- *Avicenia marina* ou *Afi afy* ;
- *Cenopos tagal* ou *Tanga kely* ;
- *Sonneratia alba* ou *Songery* ;
- *Limnizera racenosa* ou *Rony*.

IV. 1. 4. Dates et importance des floraisons des plantes mellifères

Pour la pérennité des colonies d'abeille, il faut que les plantes à fleurs qui les attirent aient des floraisons abondantes et à des périodes différentes, étalées dans l'année.

Tableau 3 : Dates de floraison et importance des floraisons des plantes mellifères

Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Dates de floraison	Importance
<i>Alantsilodendron decaryanum</i>	<i>Avoha</i>		
<i>Aloe deltoideodonta</i>	<i>Vahombato</i>		
<i>Aloe divaricata</i>	<i>Vahontsoy</i>		
<i>Aloe vahombe</i>	<i>Vahombe</i>		
<i>Croton salviformis</i>	<i>Zana-poly</i>		
<i>Henonia scoparia</i>	<i>Kifafa</i>		
<i>Jatropha mahafaliensis</i>	<i>Hatratra</i>		
<i>Olox dissitiflora</i>	<i>Jigomy</i>		
<i>Secamonopsis madagascariensis</i>	<i>Vahy</i>		
<i>Leptadenia madagascariensis</i>	<i>Taritariky</i>		
-	<i>Voaroy</i>		
-	<i>Halimboro</i>		
-	<i>Fatik'akoho</i>		
<i>Avicenia marina</i>	<i>Afiafy</i>		
<i>Cenopos tagal</i>	<i>Tanga kely</i>		
<i>Limnizera racenosa</i>	<i>Rony</i>		
<i>Sonneratia alba</i>	<i>Songery</i>		

IV. 2. La filière apicole

IV. 2. 1. Les pratiques apicoles

IV. 2. 1. 1. Origine des essaims

Les apiculteurs ont des difficultés de faire l'approvisionnement en colonies d'abeilles du fait de l'absence de centres de multiplication. Ils se contentent de la chasse ou de la capture des colonies d'abeilles de la forêt la plus proche (RAKOTOMALALA, 1988 ; FERT, 1985). L'élevage de reines ne se pratique pas. Il est à noter cependant que les ouvrières font l'élevage de reines même durant la période intermédiaire (février-mars).

Un chasseur expérimenté peut récolter 10 à 20 essaims dans la semaine si les conditions lui sont favorables. Un essaim peut être récupéré d'octobre à décembre, période pendant laquelle on voit

un grand nombre d'essaims migrant en faisant une migration vers la forêt, attirés par la floraison des essences mellifères de la forêt (Figure 25).



Figures 25 : Essaims migrants posés sur le *Salvadora angustifolia* ou *Sasavy* (FARAVAVY, 2012)

IV. 2. 1. 2. Technique de récolte des essaims sauvages

La méthode utilisée dans la chasse d'essaim reste traditionnelle. Tout d'abord, allumer un feu auprès du lieu de l'essaim sauvage pour que les colonies se déplacent un peu sur un arbre. Le lieu est presque dans une grotte. Les fumées servent souvent à la lutte contre la crainte des abeilles, alors elles s'enfuient sur un arbre. Ensuite, mettre quelques essaims dans un petit kiosque et les colle sur une baguette dans le kiosque. Et puis, capturer la reine et certaines ouvrières en migration ; et prisonnier les, la reine dans une grillage et les ouvrières dans le kiosque. Après, placer le grillage dans le kiosque et laisser les jusqu'au coucher du soleil. Après cette durée, toutes les ouvrières libres sont automatiquement entrées dans le kiosque grâce au signal de la reine. Et, à l'arrivé au sein du milieu d'apiculture, remplacer le petit kiosque par un ruche que se soit moderne ou semi-moderne ou traditionnel. L'étude assurée c'est le transfert tout de suite de l'essaim sauvage avec les abeilles dans la ruche pour éviter la perturbation. Enfin, après trois semaines, on enlève la baguette puisque les essaims sont déjà collés sur les barres de la ruche grâce au travail des ouvrières. Sinon, les apiculteurs achètent les colonies à des personnes spécialisées dans la chasse d'essaim qui vont jusque dans les forêts naturelles pour piéger les essaims. Mais il faut aussi remarquer qu'une grande partie des apiculteurs capturent eux même leurs colonies en utilisant des produits attire-essaims fabriqués localement.

IV. 2. 1. 3. Modes de peuplement

Il existe deux modes de peuplement à savoir le peuplement par enruchement ou transvasement et le peuplement par essaimage artificiel. Le peuplement par enruchement consiste à introduire l'essaim récupéré dans la forêt dans une nouvelle ruche. La récolte d'essaims sauvages permet d'obtenir une colonie homogène issue d'une même population, ce qui facilite la domestication (RAFALIMANANA, 2003). On reproche à cette méthode d'être trop hasardeuse car il n'y a pas assez de réserves pour qu'une colonie puisse subsister.

Généralement, on effectue le transvasement d'une ruche fixe traditionnelle dans une ruche à cadres.

Le peuplement par essaimage artificiel constitue la méthode la plus rationnelle et la plus avantageuse que nous ayons rencontrée. L'objectif est d'obtenir deux ou plusieurs colonies nouvelles à partir d'une ruche peuleuse, en intervenant volontairement. La ruche initiale devient orpheline, et ses rayons doivent contenir des œufs de moins de 3 jours pour parvenir à l'obtention des reines, la nouvelle ruche étant dotée de la reine qui avait initié l'essaim.

IV. 2. 1. 4. Ennemis

L'élevage traditionnel permet toujours aux apiculteurs d'obtenir du miel et de la cire. L'absence de maladies contagieuses est un atout considérable pour l'apiculture malgache. Cependant, la présence de prédateurs favorise l'abandon de la ruche. Les uns sont des parasites qui cherchent surtout des provisions, les autres sont des prédateurs des ouvrières. A part les araignées, les fourmis et les rats, la ruche est ravagée par la grande fausse teigne : *Galleria mellonella* L. (Lépidoptera), la petite fausse teigne : *Achrorea grisella* (Lépidoptera) et le sphinx à tête de mort, *Acherontia atropos* L. L'obtention d'une colonie saine n'est possible que par des visites fréquentes et de nombreux soins. Même les abeilles de forêts sont atteintes par des prédateurs dont le plus important est le Tsikariokarioky (Figure 26).



Figure 26 : *Tsikariokarioky* (FARAVAVY, 2012)

IV. 2. 2. Résultat des enquêtes sur la filière apicole

IV. 2. 2. 1. Importance de l'apiculture

La plupart des apiculteurs ont entre 1 à 15 ruches (Figure 27) et utilisent des ruches semi-modernes et du matériel incomplet (Figure 28). Ils essaient néanmoins d'adapter le matériel à leurs besoins par le bricolage.

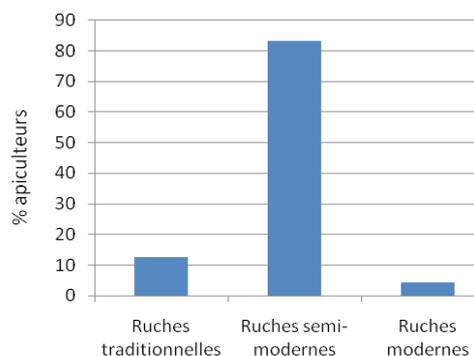
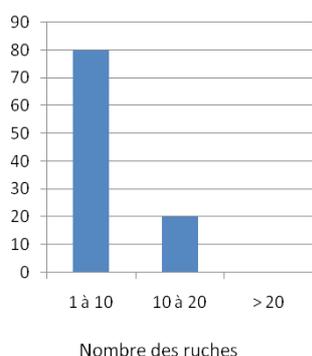


Figure 27 : Nombre de ruches utilisées par les 5 apiculteurs (% en abscisse)
Figure 28 : Types de ruches utilisées (n= 24 ruches)

80% des apiculteurs ont des ruches inférieures ou égales à 10 et 20% plus de 10 ruches (figure 27). Plus de 80% des apiculteurs utilisent les ruches modernes. Elles sont fabriquées par des planches ou par d'autre matériel adapté à l'apiculture (Figure 28).



Figure 29 : Ruches semi-modernes

En ce qui concerne les soins apportés au rucher, la plupart des agriculteurs ne nourrissent pas leurs colonies (Figure 30), soit parce qu'ils ne le veulent pas, soit parce qu'ils ne savent pas comment faire. Pour ceux qui nourrissent les colonies d'abeilles, ils donnent du sirop de saccharose. Ils nourrissent leurs colonies jugées faibles avec du sirop de sucre le matin ou le soir

après l'arrêt des travaux des butineuses. Ce nourrissage se déroule pendant la saison sèche, entre avril et octobre. Pendant ce période, les plantes mellifères ne fleurissent pas, c'est ce qui explique que les abeilles passent le période des soudures donc on doit les nourrir pour avoir un résultat satisfaisant.

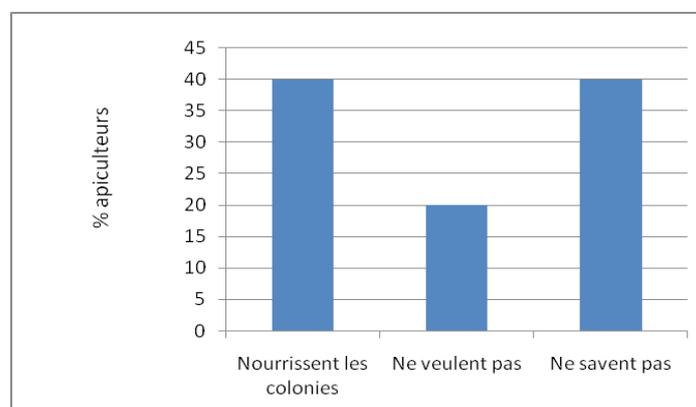


Figure 30 : Importance des apiculteurs qui nourrissent leurs colonies

60% des apiculteurs ne nourrissent pas les colonies, ils sont presque des auto-consommateurs. Par contre, les autres qui nourrissent les colonies sont les vendeurs du miel.

IV. 2. 2. Production et commercialisation

Madagascar produit essentiellement du miel et de la cire. Le pollen n'est pas encore exploité ou commercialisé à Madagascar, ni la propolis, bien que l'abeille malgache en produise beaucoup. On ne peut pas déterminer d'une manière précise la production apicole nationale car la plupart des produits découlent de la cueillette. De plus, l'utilisation et la destination de ces produits sont extrêmement diversifiées.

Les procédés de récolte varient suivant la nature de la ruche. La récolte de miel des ruches traditionnelles favorise l'abandon de la ruche, surtout au moment de la floraison des essences de la forêt. L'absence de séparation entre la réserve en miel et le couvain, incite l'apiculteur à prélever du miel dans les rayons de couvain. De plus, l'apiculteur ne laisse aucune provision à l'essaim pour la mauvaise saison. Avec les ruches à cadres, l'utilisation de hausses permet d'exploiter les cadres de réserves et laisse ainsi intacte le corps de ruche, avec ses cadres de couvain et ses provisions. La population de la colonie peut alors s'y maintenir. Si l'année est bonne, la récolte est réalisée 2 à 3 fois par an. Cependant, les apiculteurs récoltent même si des rayons ne sont pas encore pleins, par conséquent la production baisse progressivement.

Pour la ruche traditionnelle, la production varie de 8 à 10 kg de miel avec la cire suivant la taille de la ruche ; pour la ruche à barrettes, sans hausse, elle est de 10 à 12 kg et pour la ruche à cadre, elle est de 20 à 25 kg de miel avec la cire.

L'extraction de miel se fait le plus souvent par simple pression à la main des morceaux de rayons non triés. Le miel est filtré au moyen d'une « soubique » (panier de paille tressée). Il est mis ensuite dans une bouteille. Le produit obtenu provenant des morceaux de rayons non trié et d'une filtration aléatoire, n'est pas pur et est instable. Concernant la commercialisation, les statistiques d'exportation de miel malgache ne montrent que des quantités minimales à titre d'échantillonnage vers la France, l'Espagne et la République d'Allemagne. Quant à la cire, elle constitue une source de devises d'après le Ministère des Statistique et a déjà des clients fidèles tels que le Royaume-Uni, l'Allemagne et la France (INSTAT, 1997).

IV. 2. 2. 3. Facteurs limitant l'apiculture

Tout d'abord, le non maîtrise des techniques nécessaires à l'exportation des produits, la destruction de l'environnement et la disparition progressive des abeilles sauvages par la pratique des feux sauvages, freinent le développement de l'apiculture à Madagascar. De plus, la filière apicole malgache ne connaît pas un essor considérable.

Des traitements excessifs, en particulier des champs mellifères, et/ou des pollutions accidentelles entraînent un abandon progressif des ruches et provoquent même la disparition des colonies.

En plus, les abeilles sont des espèces menacées car elles subissent depuis une dizaine d'années des pertes importantes dans toutes les régions du monde.

Les causes ne sont pas encore parfaitement établies mais les apiculteurs de l'UNAF estiment que les produits phytosanitaires utilisés par l'agriculture intensive affaiblissent (voire tuent) les abeilles qui ont alors plus de mal à lutter contre les maladies (ex: nosémose) et parasitoses (ex: varroa), les prédateurs faisant le reste (ex: frelon, et notamment le frelon asiatique invasif). Ce à quoi l'industriel Syngenta répond en mettant en avant l'exemple de la Suisse où il a été constaté une dégradation de la santé des abeilles dans des zones de montagne, exemptes de pesticides (RAFALIMANANA, 2003). La durée de vie des reines est passée de 4 ans il y a quelques décennies à moins de 2 ans maintenant (probablement à cause de la nourriture polluée).

Les disparitions ont atteint de 50 % à 90 % des populations selon les endroits de la planète.

La disparition des abeilles met de nombreux [écosystèmes](#) en danger car l'abeille est un vecteur essentiel dans le processus de [pollinisation](#) (par exemple, sans abeille les plantes à fleur ne fleurissent pas beaucoup et les fruitiers ne produisent presque plus).

IV. 3. RÉSULTATS D'ANALYSE

IV. 3. 1. Les apiculteurs

Il y a peu d'apiculteurs dans la NAP et à Saint-Augustin. Notre enquête a recensé cinq apiculteurs, cueilleur de miel dans la nature ou avec des ruches (tableau 4).

Tableau 4 : Les apiculteurs de la zone d'étude

Nom	Age	Adresse	Sans ruche (lien de collecte)	Avec ruche (Nombre de ruche)

Quatre apiculteurs ont de 1 à 10 ruches et un apiculteur de 10 à 20 ruches. Deux apiculteurs nourrissent les colonies, un ne veut pas le faire (un ne connaît pas la technique).

Les ruches sont de trois types : moderne (1 ruche), traditionnelles (3 ruches) et semi-modernes (20 ruches).

IV. 3. 2. Analyse des facteurs internes

Les enquêtes sur terrain ont relevé des caractéristiques spécifiques de la filière miel dans les régions d'étude (Tableau 5). Même si la filière apiculture présente une forte potentialité pour le développement local et une source de revenu non négligeable pour les **MER**, l'insuffisance des investissements et des appuis techniques se fait sentir.

Tableau 5 : Analyse des forces et faiblesses de la filière. Source : Enquête 2012

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Les abeilles sont indemnes de maladies, - Existence (limitée) d'un savoir-faire en apiculture, - Bonne synergie avec la conservation de l'environnement 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible capacité d'investissement et dotation matérielle, - Faible technicité qui entraîne la désertion des essaims par ex, - Filière peu structurée (ex: peu de débouchés par apiculteur, prix peu rémunérateur localement), - Falsification du miel (mauvaise image de marque), - Mauvais conditionnement

IV. 3. 3. Analyse des facteurs externes

En tant qu'activités annexes et saisonnières pour les **MER**, la filière apiculture est fortement concurrencée par les autres activités agricoles. De plus, la déforestation chronique et la dégradation de l'environnement en général menacent la filière apiculture. Malgré ces menaces, la forte demande nationale et internationale constitue une opportunité pour la filière (tableau 6). Toutes les quantités importées peuvent être remplacées par des productions locales une fois les qualités améliorées depuis l'élevage jusqu'au conditionnement.

Tableau 6 : Analyse des opportunités et menaces à la filière. Source : Enquête, 2012

Opportunités	Menaces
- Forte demande nationale et internationale (essences exotiques comme l'eucalyptus)	<ul style="list-style-type: none">- Insécurité (vols de ruches ou de miel),- Concurrence des autres activités agricoles,- Déforestation impliquant la diminution des essences mellifères et la désertion des essaims, production de charbon et tavy gênant les abeilles,- Périodes de sécheresses (surtout les années 2005 et 2006) ou de trop fortes pluies qui aboutissent également à la désertion des essaims,- Concurrence de miels importés bien conditionnés,- Attaques de parasites sur les ruches,- Manque de débouchés et dépendance à un seul client d'où un prix d'achat faible,- Mauvaise image du miel à cause de la falsification du miel vendu en bord des routes.

IV. 3. 4. Analyse des risques affectant la filière

Les risques affectant la filière apiculture concernent essentiellement la production notamment les aléas climatiques, et le marché. Au niveau des apiculteurs dans les régions d'études, les aléas climatiques constituent le principal risque sur leur activité. La sécheresse et l'inondation de l'année suivante ont fait fuir les essaims. Avec leur système d'élevage traditionnel ; la majorité des apiculteurs ne maîtrisent pas les techniques permettant de retenir les essaims en cas de d'aléa. Avec la succession de passage de systèmes de dépressions, les techniques appliquées par les paysans ne peuvent pas retenir les essaims. Face à ces aléas climatiques, la stratégie des paysans repose sur la limitation des investissements et des nombres de ruches.

Outre les risques dus aux aléas climatiques, on peut également parler de la difficulté d'accès au financement et aux intrants, facteur qui empêche les acteurs d'étendre leurs activités et d'avoir recours aux techniques de production modernes.

La dégradation de l'environnement, en particulier la déforestation à cause de la fabrication de charbon de bois, est un risque à considérer car elle entraîne la raréfaction des essences mellifères et la diminution de la qualité des produits au niveau des apiculteurs.

Concernant le marché, l'insuffisance de débouchés en particulier la dépendance à un seul client constitue un risque pour les producteurs. De plus, la concurrence des miels importés et conditionnés entraîne des instabilités des prix en aval et qui se répercutent sur les prix au niveau des apiculteurs.

En plus de ces aléas naturels, les apiculteurs dans les régions d'études constatent aussi des risques liés aux facteurs endogènes dont les vols des ruches et la falsification des miels par certains producteurs et conditionneurs, ce fait ternit l'image du produit de la région.

Pour une meilleure réduction des risques au niveau de la filière, les points suivants sont à considérer :

Mise en synergie de tous les acteurs de la filière : Cette action peut-être réalisée par la mise en place d'une plate forme filière. Elle aura pour avantage d'améliorer le fonctionnement de la filière et de mettre en relation les acteurs des différentes étapes de la chaîne. La circulation des informations entre tous les acteurs s'en trouverait donc améliorée, réduisant ainsi l'intervention des divers intermédiaires.

Utilisation d'outils de gestion de risques :

- Crédit bail ou Location Vente Mutualiste : l'utilisation de cet outil peut être envisagée en vue de faciliter l'obtention des équipements par les acteurs.
- Un financement de type fonds de commercialisation des produits agricoles peut être étudiée afin de pallier à l'irrégularité de la production et pouvoir ainsi relancer l'activité sans forcément attendre la vente de tous les produits.
- L'assurance mortalité élevage peut également être considérée à condition de conduire l'élevage dans les normes. L'indemnisation peut alors être déclenchée sur base d'indices météo.

IV. 3. 5. Conclusion

L'étude de cas, réalisée à partir des travaux de diagnostic de filières dans le cadre de la pré-évaluation du programme PROSPERER, est une synthèse des principales caractéristiques et spécificités de la filière apicultures dans les Régions de Haute Matsiatra et d'Analamanga. Il sert à l'élaboration d'un document de travail pour le programme sur les enjeux des micro-entreprises rurales dans la réduction de la pauvreté à Madagascar.

Ce document retrace la situation actuelle de l'activité apicole dans les régions d'études, révèle les contraintes et les potentialités de la filière, et souligne des recommandations pour le développement de la filière. Il apporte des éléments d'informations qui pourraient faciliter et aider à la prise de décision sur les actions et les interventions du programme PROSPERER.

DISCUSSION

V. Discussion

V. 1 Vérification des hypothèses

V. 1. 1 Hypothèse 1

L'hypothèse 1 était : il n'y a pas assez des plantes mellifères dans la NAP.

La première hypothèse est acceptée car notre résultat montre que 18 espèces parmi les 150 recensées sont mellifères, dont 13 se trouve dans le site de Barn Hill et 5 sur le littoral de Sarodrano. Il n'y a pas assez des plantes mellifères dans la NAP.

V. 1. 2 Hypothèse 2

L'hypothèse 2 était : La répartition de plantes mellifères dépend de la nature du sol

V. 1. 3 Hypothèse 3

L'hypothèse 3 était : Les nectars dans la fleur des plantes mellifères intéressent les abeilles.

V. 1. 4 Hypothèse 4

L'hypothèse 4 était : Toutes les plantes à fleurs sont mellifères

La quatrième hypothèse est rejetée. La liste des plantes à fleurs est plus importante que la liste des plantes mellifères recensée. Donc toutes les plantes à fleurs ne sont pas mellifères.

V. 1. 5 Hypothèse 5

L'hypothèse 5 était : Les apiculteurs sont peu nombreux.

C'est effectivement le cas. Ceci s'explique par le faible nombre de plantes à fleurs mellifères.

V. 2 Recommandations pour le développement de la filière

Pour le développement de la filière et dans l'optique de micro-entreprise, une approche par l'aval, qui considère que la consommation doit stimuler la production, peut être retenue. Il s'agit de (1) dynamiser la consommation, (2) améliorer la distribution et la commercialisation, (3) développer la production, et (4) professionnaliser les apiculteurs.

- Dynamiser la consommation en mettant sur le marché des miels de qualité et contrôlés qui renforce l'image du miel local.
- Établir des normes de fabrications (hygiène, teneur en sucres...) et de contrôle de la qualité du miel. Établir des labels ou moyens d'identification des différents miels (par essences, régions) pour le consommateur.
- Sensibiliser progressivement les apiculteurs, voire les maillons intermédiaires de la filière, aux questions d'hygiène de fabrication et de conditionnement (taux de résidus, composition du miel).

- Donner une large publicité à cet effort de qualités (organoleptiques, nutritionnelles), par l'intermédiaire des inter-professions prévues dans le cadre de PROSPERER ou par exemple de la Fédération Nationale des Apiculteurs (FENAPI).
- Améliorer la distribution des différents produits apicoles (miel, cire, gelée royale et autres produits dérivés)
- Améliorer le conditionnement et la présentation : emballage attractif et informatif.
- Établir des labels ou moyens d'identification des différents miels (par essences, régions) pour le consommateur. Nécessité de traçabilité des produits conditionnés, surtout pour d'éventuelles exportations. Il serait inutile et inefficace d'appuyer dans le sens d'un changement de conditionnement pour le miel vendu de façon informelle (en brèches ou dans des bouteilles recyclées).
- Diversifier la gamme pour toucher une clientèle plus variée : produits traditionnels « améliorés » pour la petite distribution de quartier (épiceries), produits de grande consommation pour les classes moyennes en vente dans les **GMS** (améliorer surtout leur conditionnement) et produits de terroir de haute qualité pour les épiceries fines, la restauration, les points de ventes touristiques (sites visités, hôtels, boutiques d'aéroport...), et pour l'exportation de produits gourmets sur le marché mondial.
- Développer la production en améliorant le conditionnement, le système de collecte et la technicité des apiculteurs et appuyer l'établissement de mielleries coopératives qui peuvent jouer un rôle pivot dans le développement de la filière en fournissant divers intrants (divers matériels de production et de stockage, éventuellement alimentation pour abeilles, reines), des conseils individuels, et contrôlant la qualité des miels apportés par les apiculteurs avant leur conditionnement (ainsi que après). La gestion privée des mielleries est apparue comme la solution la plus réaliste et pérenne, par comparaison avec une gestion par coopérative.
- Proposer des formations techniques aux apiculteurs par le biais des Guichets Uniques Multi Services (GUMS) prévus par PROSPERER. Ces formations devront correspondre au contexte d'activité des apiculteurs : informations sur les périodes de floraison des essences mellifères environnantes, sur la domestication des abeilles et la conduite du rucher (maintien, développement et essaimage d'une colonie domestiquée) dans le cas des ruches modernes. Il est nécessaire de professionnaliser les apiculteurs en les orientant vers l'entrepreneuriat autour de leur activité, plutôt que de faire des récoltes aléatoires de miel selon les besoins monétaires du ménage. Il faut proposer un suivi individualisé dans

le panel des services fournis par le GUMS dans le but de s'assurer des bonnes pratiques en matière de conduite du rucher.

- Appuyer la lutte contre la déforestation qui rend difficile le maintien des colonies d'abeilles.
- La plupart des projets rencontrés dans la région autour de l'apiculture étaient basés sur des dons en matériels (principalement ruches), mais la plupart des ruches distribuées se retrouve sous-exploitées voire carrément abandonnées ou recyclées. Il faudrait :
 - Créer des produits financiers adaptés à l'apiculture (saisonnalité, crédit de stockage, montants et remboursements adéquats) ou appui à la création de ceux-ci auprès des institutions de microfinance. Il s'agit de favoriser ainsi les apiculteurs qui sont dans la démarche d'investir dans leur activité pour la développer.
 - Faciliter la diffusion du matériel pour la pratique de l'apiculture moderne (ex : cire gaufrée, grilles à reines, fûts de stockage...) : crédits à taux très avantageux, subventions à l'équipement ou formations appliquées avec ces matériels, appuis à des acteurs dont l'activité est connexe à celle des apiculteurs (ex : menuisiers pour les ruches, forgerons pour le petit matériel métallique).

BIBLIOGRAPHIE

V. Références bibliographiques

- ANDRIATSARAFARA G.** 1988. Situation de l'apiculture à Madagascar. Division Apiculture. Madagascar. 45 p.
- ASE, ANDRIANTAOLO, RANDRIAMIFIDISON L.J.** 2010. Plan d'aménagement et de gestion de la nouvelle aire protégée communautaire de Tsinjoriake. University Brighton, Paubert, WWF, GTZ, AVSF. 126 p.
- BESAIRIE H., COLLIGNON M.** 1972. Géologie de Madagascar. Tome I. Les terrains sédimentaires. Annales géologiques de Madagascar 35 : 1-463.
- BATTISTINI R., HOERNER J.M.** 1986. Géographie de Madagascar, EDICEF & SEDES, France, 187 p.
- CABINET ECR.** 2010. Rapport final « Étude de faisabilité pour la valorisation de la nouvelle aire protégée Tsinjoriake-Andatabo. Région Sud-Ouest ». 100 p.
- DOUHET M.** 1962. L'apiculture à Madagascar dans son contexte tropical, ses possibilités. Division apiculture, Madagascar. 94 p.
- DUFURNET R.** 1972. Madagascar : Régimes thermiques et pluviométriques des différents domaines climatiques de Madagascar. Madagascar Revue de Géographie (Université de Madagascar) 20 : 25-118.
- DU PUY D.J., MOAT J.** 1996. A refined classification of the primary vegetation of Madagascar based on the underlying geography: using GIS to map its distribution and to assess its conservation status. In: Proceedings of the International Symposium on Biogeography of Madagascar, Paris, Septembre 1995. Ed. W.R. LOURENCO. Éditions de l'Orstom, Paris. Pp. 205-2018.
- FERT G.** 1985. Apiculture à Madagascar.
<https://www.apiservices.biz/fr/articles/classes-par-popularite/210-apiculture-a-madagascar-i>
- GENTRY A.H.** 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 1-34.
- GENTRY A.H.** 1993. Diversity and floristic composition of lowland tropical forest in Africa and South America. In: GOLDBLATT P.L. (ed.). Biological relationships between Africa and South America. Yale University Press. New Haven. Pp. 500-547.
- GUILLAUMET J.-L., KOECHLIN J.** 1971. Contribution à la définition des types de végétation dans les régions tropicales (exemple de Madagascar). *Candollea*, 26 (2) : 263-277.

- JEAN-PROST P.** 1987. Apiculture. Connaître l'abeille- Conduire le rucher. Technique et Documentation / Lavoisier. 6ème édition. 579 p.
- KOECHLIN B.** 2011. Les Vezo du sud-ouest de Madagascar: Contribution à l'étude de l'écosystème de semi-nomades marins. Cahiers de l'Homme, Nouvelle Serie no 15. Éditeur Walter de Gruyter. 243 p.
- KOECHLIN J.; GUILLAUMET J.L.; MORAT P.,** 1974 - Flore et végétation de Madagascar. Vol. 5. In : Flora et Vegetatio del Mundi, Tuexen R.C., Vaduz, J. Cramer (ed). 701 p.
- MAHATANTE P.** 2009. Étude d'impact environnemental et social pour la création de l'Aire protégée « Tsinjoriaky – Ala Mando – Manankasy d'Andatabo à St Augustin, Toliara, Sud-Ouest de Madagascar ». 37 p.
- MAHAZOTAHY S.** 2006. Étude de la variation de la formation végétale de la région du parc National de Tsimanampesotse et intérêt de son extension. Mémoire de DEA en Biodiversité et environnement, Université de Toliara. 65 p.
- MANANTOVO.** 2011. Étude de l'évaluation des menaces et pressions et de régénération naturelle des plantes succulentes dans la région Sud-ouest de Madagascar. Mémoire de DEA en Biodiversité et environnement, Université de Toliara. 113 p.
- MANJOAZY.** 2008. Évaluation de l'utilisation d'habitats et conservation de deux espèces endémiques malgaches *Trianoops rufus* et *Trianoops furculus* dans la grotte de Tanambao de la commune rurale de Saint Augustin, Sud-Ouest de Madagascar. Mémoire de DEA en Biodiversité et environnement, Université de Toliara. 83 p.
- MITTERMEIER R.A., TATTERSALL I., KONSTANT, W.R., MEYERS D.M., MAST R.B.** 1994. Lemurs of Madagascar. Washington, D.C: Conservation International. Pp 15-268.
- POUVREAU A.** 1984. Quelques cultures fruitières des régions tropicales. In : Pollinisation et productions végétales. Eds Pesson & J. Louveaux INRA- Paris. 409-426.
- RAHARINIRINA L.N.** 2009. Contribution à l'élaboration de modèles de restauration de la formation végétale de l'aire protégée communautaire : Andatabo-Saint Augustin. 77 p.
- RAFALIMANANA H.J.** 2003. Évaluation des effets d'insecticides sur deux types d'Hyménoptères auxiliaires des cultures, l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.) et des parasitoïdes de pucerons : études de terrain à Madagascar et de laboratoire en France. Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'institut national agronomique Paris- Grignon. 206 p.
- RAKOTOMALALA T.R.** 1988. Pour une stratégie de redressement du développement apicole dans la région de Manjakandriana. Mémoire de fin d'études, ESSA. Madagascar. 98 p.

- RAKOTOMALAZA P.J., MESSMER N.** 1999. A study of structural and floristic composition of the vegetation of the reserve naturelle integrale d'*Andohahela*, Madagascar. *In: A floral and faunal inventory of the "réserve naturelle d'Andohahela, Madagascar : with reference to elevation variation"*. GOODMAN S.M. (ed.). Fieldiana : Zoology, new serie. Pp. 51-72.
- RAKOTOMALAZA P.J., MCKNIGHT M.** 2006. Étude de variation de la structure et la composition floristique de la forêt Mikea du sud-ouest de Madagascar. *Phelsuma* 14: 13-36.
- RALALAHARISOA-RAMAMONJISOA Z., RALIMANANA H., LOBREAU-CALLEN D.** 1996. Comportement de butinage d'*Apis mellifera* var *unicolor* (hymenoptera, apidae) dans divers biotopes. *Dans Biogéographie de Madagascar*, W.R LOURENÇO (éd.). Éditions de l'ORSTOM, Paris. Pp. 517-522.
- RAONINJATOVOHERIVONJY H.** 1997. Approche écologique sur l'évaluation des impacts anthropiques dans les lots forestiers de Betsako / Ankazoabo-Sud. Mémoire de D.E.A, Option Écologie végétales – Université d'Antananarivo. 108 p.
- RAZAFINDRAKOTO M.** 1979. Pour une politique d'apiculture à Madagascar. Mémoire de fin d'études, ESSA. Madagascar. 86 p.
- RAZANAKA S.** 2004. La forêt des Mikea : un espace et des ressources assiégés, diversité des types de végétal et dynamique post-cultural de la forêt dense sèche au Sud-ouest de Madagascar. Thèse en Biologie Végétale, Université d'Antananarivo. 234 p.
- RODINE C.** 2005. Contribution à l'étude des variations physiologiques et floristiques longitudinale et latitudinales de la végétation de la partie Sud de la forêt des MIKEA. Mémoire de DEA en Biodiversité et Environnement. Université de Toliara. 67 p.
- SALOMON J.N.** 1987. Le Sud-ouest de Madagascar : Tome I. Étude géographie physique Thèse de doctorat d'État, Université Aix-Marseille II (1986). Presses Universitaire de Bordeaux. 996 p.
- SEGEREN P., MULDER V., BEETSMA J., SOMMEIJER R.** 2004. L'apiculture dans les zones tropicales. *Agrodok* 32. 93 p.
- SCOTT D., ANNAEL O., MBOHOAHY T., RAHARINIRINA N. L., SMITH M., TANTELINIAINA S., THOMPSON S., TSAGNANGARA C.** 2008. Spiny Forest Research – Final Report. Expedition 2007/2008. University of Brighton (UOB). 85 p.
- SEELEY T.D.** 1995. The wisdom of the hive : The social physiology of honey bee colonies. Harvard University Press. Cambridge MA. 295 p.
- TAMIA (ou Tahosoa Alandriake Mitambatse Ianantsona Andatabo) SAMPANA, OHEMIHA.** 2010. Plan d'Aménagement et de Gestion NAP Tsinjoriake.

WILSON E.O. 1971. The Insect Societies. In: Belknap Press, Harvard University, Cambridge Massachusetts, 548 p.

WIKIPEDIA. 2013. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Abeille>

ZAMIL M.M. 2009. Usages socioculturels des plantes dans l'Arboretum d'Antsokay à Andatabo, Toliara. Mémoire de DEA en Biodiversité et Environnement. Université de Toliara. 87 p.

ANNEXES

ANNEXE 1

Listes des espèces inventoriées dans la zone d'étude

No	Familles	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
1	FABACEAE	<i>Alantsilodendron decaryanum</i>	<i>Avoha</i>
2	PASSIFLORACEAE	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	<i>Hola</i>
3	MALVACEAE	<i>Abutilon pseudocleistogamum</i>	<i>Lahiriky</i>
4	FABACEAE	<i>Acacia minutifolia</i>	<i>Roy</i>
5	BABACEAE	<i>Acacia sp.</i>	<i>Roiavotse</i>
6	APOCYNACEAE	<i>Adansonia zà</i>	<i>Zà</i>
7	AMARANTHACEAE	<i>Aerva javanica</i>	<i>Volofoty</i>
8	DIDIERACEAE	<i>Alluaudia comosa</i>	<i>Somoratsy</i>
9	LILIACEAE	<i>Aloe antandroi</i>	<i>Sotry</i>
10	LILIACEAE	<i>Aloe deltoideodonta</i>	<i>Vahombato</i>
11	LILIACEAE	<i>Aloe divaricata</i>	<i>Vahontsoy</i>
12	LILIACEAE	<i>Aloe vahombe</i>	<i>Vahombe</i>
13	LILIACEAE	<i>Asparagus calciolus</i>	-
14	LILIACEAE	<i>Asparagus pauciflorus</i>	<i>Kifio</i>
15	ACANTHACEAE	<i>Asystasia sp.</i>	-
16	AVICENIACEAE	<i>Avicennia marina</i>	<i>Afiafy</i>
17	SALVADORACEAE	<i>Azima tetraacantha</i>	<i>Filofilo</i>
18	ANCATHACEAE	<i>Barleria her</i>	<i>Fatikantala</i>
19	ANCATHACEAE	<i>Barleria longipes</i>	<i>Maitsoanala</i>
20	FABACEAE	<i>Bauhinia grandidieri</i>	<i>Falimaray</i>
21	ANCANTHACEAE	<i>Blepharis calcitrapa</i>	<i>Fatipatiky</i>
22	CAPPARIDACEAE	<i>Boscia longifolia</i>	<i>Paky</i>
23	BORAGINACEAE	<i>Bourreria teitensis</i>	-
24	RHIZOPHORACEAE	<i>Bruguieria gymnorhyza</i>	<i>Tanga lahy</i>
25	RUBIACEAE	<i>Canthium sp.</i>	<i>Vavalozza</i>
26	CAPPARIDACEAE	<i>Capparis chrysomeia</i>	-
27	SAPOTACEAE	<i>Capurodendron androyense</i>	<i>Lampagna</i>
28	LYTHRACEAE	<i>Capuronia madagascariensis</i>	<i>Kotrom-bato</i>
29	CASUARINACEAE	<i>Casuarina equisetifolia</i>	<i>Filao</i>
30	RUTACEAE	<i>Cedrelopsis grevei</i>	<i>Katrafay</i>
31	ULMACEAE	<i>Celtis philipensis</i>	-
32	RHIZOPHORACEAE	<i>Ceriops tagal</i>	<i>Tanga kely</i>
33	FABACEAE	<i>Chadsia grevei</i>	<i>Hazondrananty</i>
34	LAMIACEAE	<i>Clerodendrum emirnense</i>	<i>Marohaty</i>
35		<i>Combretum grandidieri</i>	<i>Tamenaka</i>
36	COMBRETACEAE	<i>Combretum meridionalis</i>	<i>Bareraky</i>
37	BURSERACEAE	<i>Commiphora aprevalii</i>	<i>Boibe</i>
38	BURSERACEAE	<i>Commiphora humbertii</i>	<i>Ratsandaka</i>
39	BURSERACEAE	<i>Commiphora lamii</i>	<i>Daro</i>
40	BURSERACEAE	<i>Commiphora simplifolia</i>	<i>Kotro</i>
41	BURSERACEAE	<i>Commiphora sinuata</i>	<i>Fiantonamoky</i>

No	Familles	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
42	BURSERACEAE	<i>Commiphora sp.</i>	Taraby
43	OLEACEAE	<i>Commoranthus minor</i>	Lambotaho
45	RUBIACEAE	<i>Coptosperma grevei</i>	Fognendravay
46	RUBIACEAE	<i>Coptosperma sp.</i>	Mantsaky
47	RUBIACEAE	<i>Coptosperma tulearensis</i>	-
48	ACANTHACEAE	<i>Crossandra grandidieri</i>	Malamaloha
49	ACANTHACEAE	<i>Crossandra poisonii</i>	-
50	ACANTHACEAE	<i>Crossandra sp.</i>	Mavoloha
51	FABACEAE	<i>Crotalaria fiherenensis</i>	Vogneloha
52	EUPHORBIACEAE	<i>Croton antanosiensis</i>	Andriambolafotsy
53	EUPHORBIACEAE	<i>Croton geayi</i>	Zalazala
54	EUPHORBIACEAE	<i>Croton salviformis</i>	Zanapoly
55	EUPHORBIACEAE	<i>Croton mavoravina</i>	Fatralahy
56	ASCLEPIADACEAE	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Lombiry
57	ASCLEPIADACEAE	<i>Cynanchum compactum compactum</i>	Try
58	ASCLEPIADACEAE	<i>Cynanchum decaisnianum</i>	Ranga
59	FABACEAE	<i>Cyphostemma laza parvifolia</i>	Laza
60	FABACEAE	<i>Delonix adansonoides</i>	Fengoky
61	FABACEAE	<i>Delonix pumila</i>	Fengoky
62	FABACEAE	<i>Dichrostachys cinerea</i>	Avoha
63	ASTERACEAE	<i>Dicoma carbonaria</i>	Hazomainty
64	FABACEAE	<i>Dicraeopetalum mahafaliense</i>	Lovainafy
65	DIOSCORACEAE	<i>Dioscorea bemandry</i>	Babo
66	DIOSCORACEAE	<i>Dioscorea fandra</i>	Angily
67	EBENACEAE	<i>Diospyros humbertiana</i>	Raiboky
68	FABACEAE	<i>Dolichos fangitsy</i>	Fangitsy
69	EBENACEAE	<i>Dyospiros aculeata</i>	Lopingo
70	MALVACEAE	<i>Dombeya sp.</i>	Tanatana
71	ACANTHACEAE	<i>Ecbolium linnaeanus</i>	Fivikakanga
72	SAPINDACEAE	<i>Erythrophysa aesculina</i>	Handimbohitsy
73	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum pervillei</i>	-
74	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum retusum</i>	-
75	RUBIACEAE	<i>Euclinia suavissima</i>	Voafotaky
76	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia antso</i>	Antso
77	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia denisii</i>	-
78	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia fiherenensis</i>	Famatafoty
79	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia onoclada</i>	Famatabetondro
80	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia perxilleana</i>	Fandrivoty
81	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia tirucallii</i>	Laro
82		<i>Fernandoa madagascariensis</i>	-
83	MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>	Nonoky
84	MALVACEAE	<i>Grewia ambovombensis</i>	Malimatsy
85	MALVACEAE	<i>Grewia androyensis</i>	-
86	MALVACEAE	<i>Grewia geayi</i>	Tsingarifary
87	MALVACEAE	<i>Grewia grevei</i>	Katepoky

No	Familles	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
88	MALVACEAE	<i>Grewia microcarpa</i>	Tainkafotsy
89	MALVACEAE	<i>Grewia microcyclea</i>	Hafotantely
90	MALVACEAE	<i>Grewia picta</i>	Hazofoty
91	MALVACEAE	<i>Grewia sp.</i>	Tsidriaty
92	HERNANDIACEAE	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Kapaipoty
93	AMARANTHACEAE	<i>Henonia scoparia</i>	Kifafa
94	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea longituba</i>	Moky
95	APOCYNACEAE	<i>Pachypodium lamerei</i>	Vontaky
96	EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha mahafaliensis</i>	Hatratra
97	CRASSULACEAE	<i>Kalanchoe grandidieri</i>	Mongy
98	CRASSULACEAE	<i>Kalanchoe sp.</i>	Karimbola
99	ASCLEPIADACEAE	<i>Leptadenia madagascariensis</i>	Mozy
100	ORCHIDACEAE	<i>Lissochilus panicalatu</i>	-
101	CELASTRACEAE	<i>Loeseneriella rubiginosa</i>	Jigomenala
102	CELASTRACEAE	<i>Loeseneriella urceolus</i>	-
103	CAPPARIDACEAE	<i>Maerua filiformis</i>	Somangy
104	CAPPARIDACEAE	<i>Maerua nuda</i>	Somangilahy
105	MALVACEAE	<i>Megistostegium microphyllum</i>	Hazomby
106	MALVACEAE	<i>Megistostegium nodulosum</i>	Somontsoy
107	MALVACEAE	<i>Melhanina corchoriflora</i>	Mavokely
108		<i>Mimosa delicantuta</i>	Kirava
109	FABACEAE	<i>Mimosa volubilis</i>	Roipitiky
110	MORINGACEAE	<i>Moringa drouhardii</i>	Maroserana
111	MELIACEAE	<i>Neobeguea mahafaliensis</i>	Handy
112	OLACACEAE	<i>Olax dissitiflora</i>	Jigome
113	ANACARDIACEAE	<i>Operculicarya decaryi</i>	Jaby
114	FABACEAE	<i>Ormocarpopsis mandrarenensis</i>	Hazondranty
115	ASTERACEAE	<i>Pluchea grevei</i>	Famonty
116	ASTERACEAE	<i>Polycline proteiformis</i>	Zira
117	ANACARDIACEAE	<i>Poupartia silvatica</i>	Sakoamanditsy
118	ASTERACEAE	<i>Psiadia altissima</i>	Tainjazamena
119		<i>Rhigozum angustifolium</i>	Hazontà
120	ACANTHACEAE	<i>Ruellia latisepala</i>	Fompotsy
121	SALVADORACEAE	<i>Salvadora angustifolia</i>	Sasavy
122	ASCLEPIADACEAE	<i>Secamone geayi</i>	Tsompia
123	ALOEACEAE	<i>Secamonopsis madagascariensis</i>	Vahy
124	EUPHORBIACEAE	<i>Securinega capuronii</i>	Hazomena
125	SOLANACEAE	<i>Solanum heinianum</i>	Hazonosy
126	RHIZOPHORACEAE	<i>Sonneratia alba</i>	Songery
127	BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum variabile</i>	Mangarahara
128	APOCYNACEAE	<i>Strophantus boivinii</i>	Lafikenihanty
129	EUPHORBIACEAE	<i>Suregada chauvetiae</i>	Hazombalala
130	FABACEAE	<i>Talinella grevei</i>	Fiantonamoky
131	FABACEAE	<i>Tephrosia bibracteolata</i>	Rodrotsy
132	COMBRETACEAE	<i>Terminalia disjuncta</i>	Taly

No	Familles	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
133	COMBRETACEAE	<i>Terminalia ulexoides</i>	<i>Fatra</i>
134	PEDALIACEAE	<i>Uncarina sp.</i>	<i>Farehitsy</i>
135		<i>Vanilla madagascariensis</i>	<i>Taolanamalo</i>
136	ASTERACEAE	<i>Vernonia sublutea</i>	<i>Maroampotony</i>
137	LAMIACEAE	<i>Vitex lobata</i>	<i>Forimbitiky</i>
138	CUCURBITACEAE	<i>Xerocysios danguy</i>	<i>Tapisaka</i>
139	ZYGOPHYLLACEAE	<i>Zygophyllum depauperatum</i>	<i>Filatatao</i>
140	Indeterminée	Indeterminée	<i>Boihara</i>
141	Indeterminée	Indeterminée	<i>Lengo</i>
142	Indeterminée	Indeterminée	<i>Ringadringa</i>
143	Indeterminée	Indeterminée	<i>Sarikily</i>

ANNEXE 2

Liste des plantes à fleurs dans les sites d'étude

No	Familles	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
1	FABACEAE	<i>Alantsilodendron decaryanum</i>	<i>Avoha</i>
2	LILIACEAE	<i>Aloe deltoideodonta</i>	<i>Vahombato</i>
3	LILIACEAE	<i>Aloe divaricata</i>	<i>Vahontsoy</i>
4	LILIACEAE	<i>Aloe vahombe</i>	<i>Vahombe</i>
5	AVICENIACEAE	<i>Avicenia marina</i>	<i>Afiaty</i>
6	RHIZOPHORACEAE	<i>Cenopos tagal</i>	<i>Tanga kely</i>
7	EUPHORBIACEAE	<i>Croton salviformis</i>	<i>Zana-poly</i>
8	ASCLEPIADACEAE	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	<i>Lombiry</i>
9	AMARANTHACEAE	<i>Henonia scoparia</i>	<i>Kifafa</i>
10	EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha mahafaliensis</i>	<i>Hatratra</i>
11	OLACACEAE	<i>Olax dissitiflora</i>	<i>Jigomy</i>
12	ALOEACEAE	<i>Secamonopsis madagascariensis</i>	<i>Vahy</i>
13	ASCLEPIADACEAE	<i>Leptadenia madagascariensis</i>	<i>Taritariky</i>
14	RHIZOPHORACEAE	<i>Sonneratia alba</i>	<i>Songery</i>
15	RHIZOPHORACEAE	<i>Limnizera racenosa</i>	<i>Rony</i>
16	-	-	<i>Voaroy</i>
17	-	-	<i>Halimboro</i>
18	-	-	<i>Fatik'akoho</i>

ANNEXE 3

Liste des plantes mellifères dans les deux sites d'étude : l'éperon de Tambohoabo (ou la falaise sacrée dite « Barn-Hill », site 1) et le littoral de Sarodrano (site 2).

	Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Familles	Site
1	<i>Alantsilodendron decaryanum</i>	<i>Avoha</i>	FABACEAE	1
2	<i>Aloe deltoideodonta</i>	<i>Vahombato</i>	LILIACEAE	1
3	<i>Aloe divaricata</i>	<i>Vahontsoy</i>	LILIACEAE	1
4	<i>Aloe vahombe</i>	<i>Vahombe</i>	LILIACEAE	1
5	<i>Avicenia marina</i>	<i>Afiaty</i>	AVICENIACEAE	2
6	<i>Cenopos tagal</i>	<i>Tanga kely</i>	RHIZOPHORACEAE	2
7	<i>Croton salviformis</i>	<i>Zana-poly</i>	EUPHORBIACEAE	1
8	<i>Henonia scoparia</i>	<i>Kifafa</i>	AMARANTHACEAE	1
9	<i>Jatropha mahafaliensis</i>	<i>Hatratra</i>	EUPHORBIACEAE	1
10	<i>Olox dissitiflora</i>	<i>Jigomy</i>	OLACACEAE	1
11	<i>Secamonopsis madagascariensis</i>	<i>Vahy</i>	ALOEACEAE	1
12	<i>Leptadenia madagascariensis</i>	<i>Taritariky</i>	ASCLEPIADACEAE	1
13	<i>Sonneratia alba</i>	<i>Songery</i>	RHIZOPHORACEAE	2
14	<i>Limnizera racenosa</i>	<i>Rony</i>	RHIZOPHORACEAE	2
15		<i>Voaroy</i>		1
16		<i>Halimboro</i>		1
17		<i>Fatik'akoho</i>		1

ANNEXE 4

Distribution des DHP

DHP (cm)	Site 1	Site 2	Total	Moyenne
[0;3[	0	115	115	57,5
[3;6[	2	18	20	10,0
[6;9[	0	2	2	1,0
[9;12[	1	1	2	1,0
[12;15[	0	10	10	5,0
[15;18[	0	1	1	0,5
[18;21[	0	1	1	0,5
[21;24[	0	0	0	0,0
[24;27[	0	2	2	1,0
[27;30[	0	0	0	-
≥ 30	2	0	2	1,0
Total	5	150	155	77,5

ANNEXE 5

Distribution des hauteurs

Hauteur (m)	Site 1	Site 2	Total	Moyenne
[0;3[	3	131	134	67,0
[3;6[	2	19	21	10,5
[6;9[	0	0	0	0,0
[9;12[	0	0	0	0,0
[12;15[	0	0	0	0,0
[15;18[	0	0	0	0,0
[18;21[	0	0	0	0,0
≥ 21	0	0	0	0,0
Total	5	150	155	77,5

ANNEXE 6

LA SURVEILLANCE ET A LA LUTTE CONTRE LES MALADIES DES ABEILLES

Les maladies précitées seront donc toutes considérées comme légalement réputées contagieuses à Madagascar. Le dispositif réglementaire encadrant la surveillance et la lutte contre ces maladies existent même si à l'heure actuelle aucune d'entre elles n'aurait touché le cheptel apicole du pays.

- Décret n° 99-020 du 20 janvier 1999 fixant les mesures de lutte contre les maladies des abeilles et de contrôle sanitaire des produits de la ruche.
- Circulaire n°21-2005 du 13 janvier 2005 qui précise les modalités de mise en œuvre de l'identification des exploitations d'élevages d'abeilles.

PLAN DE LUTTE CONTRE LA VARROASE

Mesures de biosécurité (Bonnes Pratiques d'Hygiène)

Ces mesures de biosécurité visent à prévenir les maladies. Elles sont donc à adopter toute l'année dans tous les cas par l'apiculteur, si celui-ci souhaite au maximum éviter toute contamination.

Prévenir les contaminations dues aux transports passifs ou actifs. Causes des contaminations Interventions de l'apiculteur

- _ Nourriture saine de provenance connue
- _ Désinfection des plateaux
- _ Désinfection des mains et outils Cocons, vieux cadres
- _ Renouvellement des cadres
- _ Orientation des ruches, repères

Négligences : abandon des ruches, absence de traitement (nourrissement, désherbage autour de la ruche, médicaments...)

- _ Respect de la législation et collaboration avec DSV

Évitez les carences alimentaires

Il faut éviter de créer des carences alimentaires à ses colonies notamment en leur fournissant un bon nourrissement et en assurant une transhumance des colonies vers des sources polliniques si besoin.

Entretien, rajeunir et sélectionner le cheptel apicole

L'apiculteur ne doit pas hésiter à demander une visite sanitaire au moindre doute. Il est également recommandé de choisir des reines sélectionnées et adaptées au biotope local. Les abeilles, quant à elles, doivent faire preuve d'une faculté accrue au nettoyage.

Habitat des colonies

Les ruches doivent être maintenues en bon état et doivent faire l'objet d'une désinfection régulière. Bien disposées dans la nature (minimum de 1,5 m entre chaque ruche), elles sont isolées des sols humides et abritées des vents. Il faut éviter les échanges de cadres de couvain et le léchage des hausses (c'est-à-dire quand on laisse les abeilles lécher les restes de miel cristallisé dans les hausses avant de les stocker ou de les réemployer) pour éviter le pillage par des abeilles des autres ruchers environnants. Les colonies n'aspirent qu'à une certaine quiétude et se portent très bien lorsqu'elles ne sont pas soumises à un stress inutile (éviter les manipulations trop fréquentes).

Enfin, les essaims sauvages récupérés directement de l'environnement doivent être mis en semi quarantaine (séparé à une extrémité du rucher et observé pendant quarante jours) afin d'éviter toute contaminations possibles avec les colonies de l'apiculteur.

Mesures applicables en cas de suspicion de la Varroase (extraits)

Lorsque la varroa des abeilles est suspectée dans un rucher, le chef district prend, sur proposition du chef services vétérinaires régional, un arrêté de mise sous surveillance du rucher, pour une durée prolongée, entraînant la mise en œuvre de mesures particulières (par exemple : les abeilles mortes sont collectées et brûlées ; l'ensemble du matériel ayant servi à l'exploitation du rucher est nettoyé et désinfecté ou détruit). La levée de l'arrêté préfectoral de mise sous surveillance intervient dès lors que toute suspicion de maladie réputée contagieuse est écartée.

Mesures applicables en cas de confirmation de la varroase

Lorsque la présence de la varroase est confirmée dans un ou plusieurs ruchers par un laboratoire de diagnostic, des mesures sont mises en œuvre. Le chef district prend, sur proposition du chef services vétérinaires régional, un arrêté portant déclaration d'infection :

- déterminant une zone d'infection, comprenant la totalité du (des) rucher(s) infecté(s) ou infesté(s), dans laquelle les mesures sanitaires qui y sont applicables sont prescrites ;
- délimitant la zone d'observation autour de la zone d'infection, dans lesquelles les mesures qui y sont applicables sont prescrites ;

Les mesures applicables dans la zone d'infection sont les suivantes :

- a) Les ruches sont recensées et examinées ;
- b) Le déplacement hors de la zone d'infection de ruches, peuplées ou non, d'abeilles, de reines, de produits d'apiculture, de matériel d'apiculture est interdit, sauf dérogation accordée par le chef services vétérinaires régional ;
- c) L'introduction dans la zone d'infection de ruches, peuplées ou non, d'abeilles, de reines, de matériel d'apiculture et de produits d'apiculture est interdite ;

d) Les abeilles mortes sont collectées et brûlées ;

e) L'ensemble du matériel ayant servi à l'exploitation du rucher est nettoyé et désinfecté selon une procédure sanitaire appropriée au moyen de produits autorisés ou détruit par le feu.

Mesures de biosécurité des ruches (Bonnes Pratiques d'Hygiène)

Ces mesures de biosécurité visent à prévenir les maladies. Elles sont donc à adopter toute l'année dans tous les cas par l'apiculteur, si celui-ci souhaite au maximum éviter toute contamination.

Prévenir les contaminations dues aux transports passifs ou actifs.

Alimentation : Nourriture saine de provenance connue. Il faut éviter de créer des carences alimentaires à ses colonies notamment en leur fournissant un bon nourrissage et en assurant une transhumance des colonies vers des sources polliniques si besoin.

Travail des abeilles d'intérieur : Désinfection des plateaux

Travail de l'apiculteur : Désinfection des mains et outils, Cocons, vieux cadres, Renouvellement des cadres, Dérive des abeilles, Orientation des ruches, Colonies fortes, aménagement des entrées, précautions avec les nourrissages, rucher propre.

Négligences : abandon des ruches, absence de traitement (nourrissage, désherbage autour de la ruche, médicaments...), respect de la législation et collaboration avec DSV.

Entretien, rajeunir et sélectionner le cheptel apicole

L'apiculteur ne doit pas hésiter à demander une visite sanitaire au moindre doute. Il est également recommandé de choisir des reines sélectionnées et adaptées au biotope local. Les abeilles, quant à elles, doivent faire preuve d'une faculté accrue au nettoyage.

Habitat des colonies

Les ruches doivent être maintenues en bon état et doivent faire l'objet d'une désinfection régulière. Bien disposées dans la nature (minimum de 1.5m entre chaque ruche), elles sont isolées des sols humides et abritées des vents. Il faut éviter les échanges de cadres de couvain et le léchage des hausses (c'est-à-dire quand on laisse les abeilles lécher les restes de miel cristallisé dans les hausses avant de les stocker ou de les réemployer) pour éviter le pillage par des abeilles des autres ruchers environnants. Les colonies n'aspirent qu'à une certaine quiétude et se portent très bien lorsqu'elles ne sont pas soumises à un stress inutile (éviter les manipulations trop fréquentes). Enfin, les essaims sauvages récupérés directement de l'environnement doivent être mis en semi quarantaine (séparé à une extrémité du rucher et observé pendant quarante jours) afin d'éviter toute contaminations possibles avec les colonies de l'apiculteur.