N° d'ordre :

UNIVERSITÉ DE TOLIARA

FACULTÉ DES SCIENCES

LICENCE PROFESSIONNELLE EN

BIODIVERSITÉ ET ENVIRONNEMENT

Biodiversité des haies vives dans la région de Toliara

Présenté par : DAMA Moriste

Soutenu le …novembre 2010

Membres de jury :

Président :

Examinateur :

Rapporteur : Tostain Serge

Année université 2009-2010 **3ème promotion**

Remerciements

Nous n'aurions pas pu aboutir à ce présent document sans l'aide et collaboration des personnes qui, de près ou de loin, nous ont donné leur part, et à qui nous adressons ici nos très vifs remerciements.

Nous manifesterons d'abord notre reconnaissance :

D'une part à Professeur DINA Alphonse, Président de l'Université de Toliara.

D'autre part à Docteur LEZO Hugues, Doyen de la faculté des sciences à l'Université de Toliara, qui nous a autorisé à réaliser ces travaux de recherches.

Nous voudrions particulièrement exprimer notre profonde gratitude envers le Professeur REJO FIENENA Félicitée, Responsable de l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) en Biodiversité et Environnement, qui a bien voulu accepter la direction de ce mémoire, et surtout sans qui sa réalisation n'a pas pu être fructueuse. Ses critiques n'ont fait que l'améliorer.

Nous tenons également à remercier Docteur TOSTAIN Serge, Fondateur de l'ONG FORMAD Environnement (Formation Madagascar), de nous avoir selectionné et confié ce stage parmi les étudiants malgaches de notre promotion. Grâce à lui, nous avons été bien enrichi en documents envoyés par internet, qui nous ont aidé beaucoup et amené à bonne fin ces travaux de recherches.

Nous n'oublions pas à remercier toute l'équipe de l'Association PROJECTEUR de l'Université de Toliara, particulièrement Monsieur SAOLY Cheban, mon encadreur technique, et également Monsieur FIDIARISOAVONINARIVO A. Salomon et Madame RAKOTOMALALA Soalifara Olga d'avoir bien voulu nous partager leur expérience et assurer la gestion financière de ce stage.

Nos remerciements vont également à tous les enseignants qui sont intervenus dans cette formation depuis notre première année universitaire jusqu'à ce présent stade.

Nous citerons : Tous les collègues de notre promotion, ainsi que les amis voisins, le Parc MOSA à Mangily, tous les guides et les populations locales de la région méritent également notre gratitude par leur soutien et par leur aide amicale en tout genre.

Enfin, notre sincère reconnaissance s'adresse à toutes les personnes ayant collaborées à ce travail, notamment tous les membres de notre famille, en particulier nos parents qui nous ont soutenu moralement et financièrement au cours de la réalisation.

Merci à tous !!!

Résumé

Dans le cadre des enjeux environnementaux d'aujourd'hui, notamment l'observation des changements climatiques et des méthodes agro écologiques adaptées, notre initiation à la recherche a été faite sur : l'« Étude de la biodiversité des haies vives dans la région de Toliara (Sud-ouest de Madagascar) ». Elle a été menée dans quatre sites de la région : la commune rurale de Soalara-Sud au Sud , la périphérie de Toliara (quartiers Ankoronga-Andatabo et Viterinera-Elivazy) et Mangily au nord. Elle a consisté à l'inventaire des richesses biologiques de ces bocages (floristiques et faunistique), d'évaluer leur complexité écologique et ethnobotanique ainsi que leur importance environnementale et agronomique.

Une méthode de check-list, des enquêtes et études bibliographiques ont été utilisées comme méthodologie de recherche. Les inventaires ont tenu compte des essences présentes dans le linéaire. De jeunes plants issues de graines ou de nouvelles recepées ont été exclus de l'inventaire à cause de leur taille ou de la forte couverture des lianes grimpantes.

D'après l'enquête, la plantation de haies vives est une tradition et une pratique agricole introduites par les Antandroy. Les autres ethnies comme les Tanalana, Vezo, Mahafaly et Masikoro utilisent plutôt des haies mortes. Deux types de haies ont été identifiés : des haies champêtres et des haies domestiques proches des habitations (ornementales ou de protection des abords). Elles sont généralement composées par des cactus associés avec des essences arbustives également épineuses, autochtones ou exotiques régénérées ou plantées. La haie présente une stratification (trois strates) ou en grillage. Le bocage de Mangily est le plus riche en espèces avec 123 espèces inventoriées, suivi de celui de Soalara-Sud avec 102 espèces. Les terroirs Ankoronga-Andatabo et Viterinera comptent respectivement 98 et 93 espèces différentes (arbres, arbustes, herbacées).

Les haies interviennent beaucoup dans les différents usages domestiques de la population. Elles ont aussi beaucoup d'influence sur l'agriculture et l'environnement en permettant une conservation de la biodiversité grâce à la création d'un corridor écologique et en installant un microclimat dans le bocage. Malgré ces avantages, des menaces de destruction ont été observées. Les avantages sont sous estimés par la population locale. Aussi, il est important de sensibiliser les paysans, maîtres du bocage et les environnementalistes pour valoriser ce patrimoine humain, agronomique et environnemental.

Les mots clés : Biodiversité, haie vive, agroforesterie, bocage.

Table des matières

Remerciements....2
Résumé....3
Liste des figures....8
Liste des tableaux....9
Liste des annexes....10
Liste des acronymes....11
I – INTRODUCTION....13
1.1 Généralités....13
1.2 Problématique....15
1-3 Hypothèses....15
1-4 Choix des thèmes....16
1.5 Objectifs de l'étude....16
II- Présentation des zones d'étude....19
2-1 Milieu naturel....19
2-1-1 Localisation....19
2.1.2 Le climat....20
2.1.3 L'hydrographie....20
2.1.4 La pédologie....20
2.1.5 La végétation....21
2.2 Le milieu socio-économique....21
2.2.1 La population....21
2.2.2 Phénomène migratoire....22
2.2.3 Les activités agricoles et halieutiques....22
2.2.3.1 L'agriculture....22
2.2.3.2 Élevage....22
2. 2.3.3 La pêche....23
III- Méthodologie....23
3.1 Bibliographie....23
3.2 Diagnostic de la vie des paysans....23
3.2.1 Enquête socio-économique....23
3.2.2 Enquête ethnobotanique....23

3.3. Inventaire floristique....24
3.3.1. Choix de la méthodologie....24
3.3.2 Matériels utilisés....24
3.3.3. Identification des espèces....24
3.4. Géométrie de la haie....24
3.4.1. Dimensions....24
3.4.2. Densité des espèces....25
3.5. Cartographie....25
IV- Résultats et interprétations....27
4.1 Sur les personnes enquêtées....27
4.1.1 Soalara-Sud....27
4.1.2 Toliara....28
4.1.2.1 Ankoronga-Andatabo....28
4.1.2.2 Viterinera-Elivazy....29
4.1.3 Mangily....29
4-2 Les parcelles d'inventaire....30
4.2.1 Le bocage de Soalara-Sud....30
4.2.2 Le bocage d'Ankoronga-Andatabo....30
4.2.3 Le bocage de Viterinera-Elivazy....31
4.2.4 Le bocage de Mangily....31
4.3 Caractéristiques des parcelles....31
4.3.1 Aspects géométriques....31
4.3.2 Types de parcelles....32
4.3.2.1 Parcelles agricoles....32
4.3.2.2 Parcelles fourragères....32
4.4 Évolution du bocage....34
4.4.1 Cas du bocage de Soalara-Sud....34
4.4.2 Cas du bocage d'Ankoronga-Andatabo....34
4.4.3 Cas du bocage de Viterinera....35
4.4.4 Cas du bocage de Mangily....36
4.5 Typologie de la haie....36
4.5.1 Les haies champêtres....37
4.5.1.1 Classement par rapport à la hauteur de la haie....37

4.5.1.1.1 Haies arbustives....37
4.5.1.1.2 Haies basses....37
4.5.1.1.3 Haies brise-vent....37
4.5.1.2 Classement par rapport à la structure de la haie....38
4.5.1.2.1 Haies pluristratifiées ou « fournies »....38
4.5.1.2.2 Haies dégradées ou délaissées....38
4.5.1.2.3 Bosquets ou haies près des forêts....38
4.5.1.3 Classement par rapport à la composition de la haie....39
4.5.1.4 Classement par rapport à la production....39
4.5.2 Les haies domestiques....40
4.5.3 Les haies rituelles ou haies de culte....40
4.6 Aspect et dynamique de la haie « champêtre »....40
4.6.1 Stratification de la haie....40
4.6.1.1 La bande enherbée....40
4.6.1.2 La strate arbustive....41
4.6.1.3 La strate des arbres moyens....41
4.6.2 Section de la haie....41
4.6.2.1 La section « plane »....42
4.6.2.2 La section « ondulée » 42
4.6.2.3 La section en toit....42
4.6.2.4 La section en étage ou escalier....42
4.7 Bilans....42
4.8 La composition floristique....43
4.8.1 Les espèces inventoriées....43
4.8.1.1 Site de Soalara-Sud....43
4.8.1.2 Site d'Ankoronga-Andatabo....43
4.8.1.3 Site de Viterinera-Elivazy....43
4.8.1.4 Site de Mangily....44
4.8.2 Classement des essences 44
4.8.2.1 Cas de Soalara-Sud....44
4.8.2.2 Cas d'Ankoronga-Andatabo....44
4.8.2.3 A Viterinera-Elevazy....45
4.8.2.4 Cas de Mangily....45

4.8.3 Endémicité 45
4.9 La richesse faunistique de la haie.....48
4.10 Utilité et usages domestiques des haies.....48
4.10.1 Sources de produits consommables.....48
4.10.1.1 Les fruits.....48
4.10.1.2 Le Moringa oleifera.....49
4.10.2 Produits de beauté et lessives.....49
4.10.3 Usage médical des plantes des haies vives.....50
4.11 Résultats de l'enquête.....50
4.11.1 La motivation des paysans.....50
4.11.2 Les tabous.....51
4.11.3 Importance des utilisations des haies vives.....52
V. Discussion.....55
5-1- Rôles et avantages des haies.....55
5.1.1 Intérêts agronomiques des haies.....55
5.1.2 La haie, une lutte antiérosive.....56
5.1.3 La haie, refuge de la biodiversité.....56
5.1.4 La haie, source de production.....56
5-2- Les inconvénients des haies.....57
5-3 Les menaces contre les haies vives.....58
VI. Conclusions et recommandations.....58
6.1 Conclusions.....58
6.2 Recommandations.....60
ANNEXE-1.....66
ANNEXE 2.....67
ANNEXE 3.....70
ANNEXE 4.....71

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des annexes

Liste des acronymes

APC : Aire Protégée Communautaire

FAO : Food and Agriculture Organisation

GCF : Gestion Contractualisée des Forêts

GELOSE : Gestion Locale Sécurisée

MINEF : Ministères des Eaux et Forêts

MINENVEF : Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts

MINESEB : Ministères de l'Education Secondaire et de Base

PCD : Plan Communal de Développement

RIAED : Réseau International d'Accès aux Energies Durables

RN : Route Nationale

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

TBE : Tableau de Bord Environnemental

WWF : World Wild Fund

INTRODUCTION

I – INTRODUCTION

1.1 Généralités

A l'échelle mondiale, les haies vives se retrouvent partout dans le monde entier : en Europe, en Afrique (Sénégal, Sahel, Bamako…), aux Comores, et même à Madagascar, notamment dans l'extrême Sud-ouest de l'île. L'ensemble des plusieurs haies des parcelles regroupées constituent ce qu'on appelle le bocage. Et les linéaires des haies du bocage sont interconnectés en donnant les réseaux bocagers.

En Europe, les haies et autres arbre hors forêts (arbres isolés, bosquets, alignement d'arbres) font partie intégrante de leur patrimoine rural (Puy-de-Dôme, 2010). Ce patrimoine contribue à l'opportunité agricole du pays car les haies sont des précieuses alliées pour l'agriculture (Sylvie, année x).

Si l'on revient à Madagascar, plus précisément dans notre zone d'étude, l'importance du terme ***« haie vive »*** est méconnue même à la lettre par la plupart des habitants de cette région. D'après eux, une haie vive est une clôture des plantes épineuses (sisal, cactus) destinée à protéger les champs contre l'attaque des animaux ravageurs. De plus, au sahel, comme à Madagascar, c'est-à-dire dans cette zone Sud, défricher une parcelle revenait à se l'approprier de façon définitive (VIRGINIE, 2002). Or, plusieurs ouvrages ou documents définissent amplement cette clôture verte. D'abord, pour le dictionnaire, la haie vive est une clôture faite d'arbustes alignés, avec ou sans arbres, qui marque la limite entre deux parcelles, deux propriétés (LAROUSSE, 2004) ou une clôture d'épines, de branchages d'arbustes ou d'autres plantes qui ont pris racine (LAROUSSE, 2008). Une autre définition est : clôture faite d'arbustes, des buissons, des petits arbres épineux ou non, des branchages qui sert à limiter un champ et à le protéger du vent (NY VOARY, 1995). En terme d'agroforesterie, les haies sont définies comme une technique agro-forestière, linéaire agro-sylvicole (ligneux avec les cultures) ou sylvo-pastoral comprenant des ligneux avec les pâturages et les plantes alimentaires (TORQUEBIEN, 1990 ; WORLD AGROFORESTRY CENTER, 2006 ; YOUNG, 1995).

En général, les haies présentent deux types : les haies champêtres et haies domestiques (haies des abords, de habitats, ornementales et rituelles). Les haies champêtres constituent le bocage dont l'évolution a toujours été étroitement liée aux fonctions données à la haie et aux changements de pratique agricole (LIAGRE, 2006).

Ainsi, les paysages que l'on observe actuellement sont issus d'un système agro-sylvo-pastoral ancien (PROM'HAIES, 2004).

En réalité, la haie est un patrimoine rural tridimensionnel (agroforesterie, ethnobotanique, et environnemental). En effet, elle agit sur les productions agricoles et forestières ; elle contribue à la préservation de l'environnement (en Europe : bonne qualité de l'eau, écoulement régulée, biodiversité) et elle constitue un patrimoine paysager de la région (PROM'HAIES, 2004).

Pour le cas de la région de Toliara, les cactus ou genre Opuntia sp *« Raketa »* ont colonisé cette zone aux environs du littoral dans le sens du Sud vers le Nord et Nord-ouest, parallèlement à la migration des Antandroy à l'époque du *boom de maïs* (1995). Cette plante anthropochore a été vulgarisée et plantée en linéaire (haie vive) ou en éparpillement (culture) depuis plusieurs décennies. Actuellement, les essences autochtones régénérées constituent le cortège floristique ou plantes d'accompagnement des cactus en formant ensemble avec elles des véritables haies pluristratifiées, fonctionnelles, et fortifiantes, donc un bocage.

Par rapport à son rôle, la haie permet de restructurer la chaine écologique dans l'environnement souvent appauvri en biodiversité (LIAGRE, 2006). Elle joue un rôle d'un corridor écologique entre les bois et les forêts en permettant la circulation des espèces animales (PROM'HAIES, 2004). Mais, concernant la composition des haies, elle est toujours fonction des objectifs qu'en attend chaque agriculteur et du système de culture (plus ou moins intensif) qu'il envisage de faire à l'intérieur (DIDIER, 2001). En tout cas, les haies champêtres, larges et pluristratifiées favorisent la biodiversité (LIAGRE, 2006). De ce fait, les cactus de la région de Toliara avec ses cortèges formant les haies champêtres ou domestiques pluristratifiées sont très riches en termes de biodiversité locale. D'où, l'importance de cette étude intitulée « Biodiversité de haie vive dans la région de Toliara ».

Nous savons que cette région rencontre un problème délicat concernant la déforestation qui avoisine à 0,90 % et le taux de déforestation de fourré à 1,1% (REJO-FIENENA, 2010).

D'autant plus, l'agression des dunes vivantes ou non fixées sur le long du corindon littoral et l'effet physique du vent *Tiokantimo* reste une menace très vive pour l'agriculture locale. Compte tenu de ces problèmes, la plantation de haie vive nous semble beaucoup une solution pertinente pour faire face à ces fléaux.

1.2 Problématique

Des différentes recherches ont montré que la partie Sud-ouest malgache était plus humide dans le temps passé (WWF, 2001). Or, la pratique du *« hatsake »* (culture sur brûlis) et le déboisement ne font qu'aggraver l'aridité de cette région (WWF, 2001). Actuellement, la déforestation, notamment dans le Sud reste un problème majeur dans la conservation de la biodiversité (RAHARINIRINA, 2009). Selon TBE-Sud-ouest en 2008, cette région a perdu 0,98 % de sa couverture forestière chaque année depuis l'année 2000 à 2005. Parallèlement, le nombre des espèces menacées dans le Sud ne cesse d'augmenter sous différentes pressions. En effet, classée au paravent comme une essence primordiale de la régénération forestière, l'espèce de *Didierea madagascariensis* (ou *Sono*) est devenue actuellement une espèce plus menacée du Sud sous divers usages domestiques. Il s'agit d'une plante médicinale nouvellement en vogue à Toliara traitant 18 maladies, utilisée pour la construction, d'énergie et surtout comme substrat d'extraction de tisane médicale (RAKOTONDRAZANANY, 2010).

La haie vive est un système pertinent pour reconstituer cette défaillance de l'environnement. Quand on parle les haies vives du Sud, on sait désormais peu de chose sur son état de lieu et son importance. Toute fois, on peut avancer qu'il s'agit d'un système d'agroforesterie reflétant l'approche humaine sur ses entourages naturels. Il est nécessaire de savoir si la haie vive est une opportunité agricole et conservatrice de la biodiversité. D'après l'étude sur le bocage européen, le maillage des haies constitue une forêt linéaire, corridor biologique qui assure un flux permanent entre les êtres vivants et pérennise ainsi la diversité génétique (ONFCS, 2010). Et même à Madagascar, notamment dans le Sud, le bocage permet également le peuplement de la Biodiversité. Quant au problème de dunes, la haie semble-t-elle une solution pertinente et pérenne ?

1-3 Hypothèses

Pour réaliser cette étude, huit hypothèses à vérifier ont été adoptées :

- La haie vive est une pratique agricole exotique liée à la tradition et à la consommation fruitière.
- La haie vive est un bon outil pour lutte contre la propagation dunaire.
- Le système bocager est lié à la protection de la propriété foncière des paysans.
- La diversité floristique de chaque bocage est à peu près identique mais elle varie au niveau du nombre dans chaque site.

- La haie vive de la région abrite des essences autochtones et exotiques dont leur densité est variable en fonction des parcelles.

- Le choix des essences à planter varie selon l'intérêt de la propriétaire, mais, on peut envisager que les espèces épineuses sont les plus préconisées tant pour les haies champêtres que les haies domestiques.

- Les haies présentent de multiples services pour les paysans propriétaires.

1-4 Choix des thèmes

Malgré les efforts déjà réalisés, le rythme de dégradation environnementale est toujours élevé. Certes, des surfaces ont été reboisées, mais, de temps en temps, elles se détériorent à cause de l'irresponsabilité de la population riveraine. Cet échec est dû à la faille imposée par les acteurs de conservation sur la participation des communautés locales. Ainsi, le conflit d'intérêts entre les naturalistes conservateurs et les paysans exploitants semble encore loin d'être apaisé et concordant.

C'est pour cette raison que le recours aux autres moyens de conservation qui font participer les paysans bénéficiaires permet d'assurer le comblement de ces lacunes. En exemple, la plantation de haie vive présente une nouvelle orientation dans l'optique de la conservation car elle offre une zone d'habitats correspondant aux espèces forestières (LIAGRE, 2006).

La haie met de ce fait en commun les intérêts des paysans pour la protection de leur champ et l'attente des naturalistes dans la préservation de la biodiversité et de l'environnement.

Dans ce cas, il s'agit donc d'un système de gestion participative avec le quel les paysans peuvent prendre en charge directement l'entretien et l'aménagement nécessaire.
En plus, la haie présente des intérêts agronomiques considérables en tant qu'un écosystème à vocation d'agroforesterie. En bref, la haie, comme écosystème, schématise un nouveau modèle de conservation effectif et un bon itinéraire agricole. D'où l'intérêt de cette étude, intitulée « **Biodiversité des haies vives dans la région de Toliara ».**

1.5 Objectifs de l'étude

Dans l'optique de la conservation des espèces phares du Sud et le renforcement des recherches en agroforesterie, l'objectif global de notre étude est la mise en valeur des ressources naturelles, en particulier la biodiversité des haies vives dans la région de Toliara. Les objectifs spécifiques sont :

- d'identifier les richesses biologiques des haies vives de quelques terroirs de la région,

- d’évoquer les opportunités agronomiques des haies dans l’agriculture locale.

- d’établir un plan d’aménagement agroforesterie des haies rurales dans cette zone.

DEUXIÈME PARTIE

II- Présentation des zones d'étude

2-1 Milieu naturel

2-1-1 Localisation

L'étude a été menée dans des différents sites de la région de Toliara : à l'extrémité sud, la commune rurale de Soalara-Sud, la banlieue de Toliara puis, au centre, les villages périphériques de Toliara tels que Ankoronga-Andatabo, commune rurale de Betsinjake et Viterinera-Elivazy, commune rurale de Miary et en fin au Nord, le Village de Mangily dans la commune rurale de Belalanda. Ainsi, chaque site se localise comme suit :

- la commune rurale de Soalara-Sud appartient à la sous-préfecture de Toliara II. Elle se situe, sur le littoral, dans la partie Sud-ouest de la région à 40 km de Toliara en passant par le chef lieu de la commune rurale, Saint-Augustin, à 15 km au sud par voie maritime. Elle couvre environ une superficie de 525,4 km^2 et est limitée par les communes rurales suivantes :

  - au nord, par la commune rurale de Saint-Augustin et celle d'Ambolofotsy,
  - au nord-ouest, par le canal de Mozambique,
  - au sud-ouest, par la commune rurale d'Anakao,
  - au sud, par la commune rurale de Beheloke.

- le grand *Fokontany* d'Ankoronga-Andatabo qui appartient à la commune rurale de *Betsinjake* délimité au Nord le *Fokontany* d'Andranomena, au nord-est par la montagne d'Andatabo, au Sud-ouest par la route qui mène vers Ankilibe, et à l'Ouest par le Canal du Mozambique. Son chef lieu, situé à 9 km au sud-est de la ville de Toliara, est traversé par la Route Nationale 7. L'aéroport de Toliara se trouve dans ce *Fokontany*.

- le petit village de Viterinera-Elivazy dans le Fokontany de Befanamy, commune de Miary. Il constitue les bans lus de Toliara, situant à 1 km à l'est de Befanamy et à 2 km au sud des Miary. Par voie terrestre, en passant par le campus universitaire de Maninday et Befanamy, il se situe à 7 km au nord de la Ville de Toliara.

- le Fokontany de Mangily appartient à la commune rurale de Belalanda, District de Toliara-II qui se trouve à 27 km au nord de la Ville de Toliara en suivant la Route Nationale 9 menant vers Morombe. C'est un village littoral faisant partie des grandes destinations touristiques de Toliara attirant chaque année des centaines de touristes et délimité :

  - au nord par la commune rurale d'Ambolimailaky,

- à l'est par les parcs à forêts de Baobabs et le village de tortue,
- au sud par le Fokontany d'Ifaty,
- et à l'ouest par le canal de Mozambique.

Figure 1 : arte de localisation de la zone d'étude.

2.1.2 Le climat

Le climat est de type tropical semi-aride caractérisé par une longue période de sécheresse allant de Mars à décembre. Les précipitations sont très faibles et irrégulières, et parfois tardives, avec une moyenne annuelle comprise entre 0,3 mm et 104 mm en 2009, selon les données obtenues auprès du service de la météorologie de Toliara en 2010. Le vent est dominé par l'Alizé « *Tiokantimo »*, un vent permanent venant du sud de la façade littorale de Toliara, qui souffle toute l'année et desséché avec la température moyenne de 14°C à 34°C. Désormais, le changement climatique se répercute dans la production agricole de la région.

(Insérer la courbe d'évolution climatique dans la zone de Toliara depuis 2000 à 2010).

2.1.3 L'hydrographie

La région de Toliara est traversée par deux grands fleuves : le fleuve Onilahy dont l'embouchure est au niveau de la commune rurale de Saint-Augustin, et le fleuve Fiherena qui passe près de la commune rurale de Miary avant de se jeter dans la mer au sud de la commune rurale de Belalanda. Ce fleuve est la seule ressource en eau qui irrigue la plaine située en aval de Miary. En période de crue, le fleuve Fiherena peut déborder jusqu'à Befanamy en y transportant des alluvions fertiles pour l'agriculture.

De plus, au Sud de Toliara il y a de nombreux points de résurgences sur le littoral, notamment dans la zone Sud de Saint-Augustin, à Soalara-sud.

2.1.4 La pédologie

La région de Toliara fait partie du domaine du plateau calcaire du sud-ouest. En général, son aspect pédologique est constitué par le sol calcaire et sableux. Le sol calcaire se retrouve à Soalara-sud et constitue la roche sous-jacente du bocage de Viterinera. Tandis que, le sol sableux présente quatre types : le sol du sable rubéfié, de couleur rougeâtre associées avec l'argile et quelques alluvions, puis le sable jaune rencontré sur le bocage de Soalara-sud, le sable roux qui s'étale à l'est du Mangily jusqu'à Belalanda, et en fin, le sable blanc situé entre le sable roux et le sol halomorphe d'arrière-mangrove. Ce dernier

est envahit par les plantes halophiles telles que les conifères et les palmacées. Par ailleurs, les sols alluvionnaires se rencontrent dans les plaines du Fiherena et de l'Onilahy.

2.1.5 La végétation

La végétation est constituée par :

- la forêt xérophile, épineuse, type fourré, dominée par la famille des Euphorbiacées tel que le *Euphorbia stenoclada* ou *« Samata »* et la famille des Didiereacées avec la présence de *Didierea madagascariensise* ou *« Sono »*. Elle se développe sur le sol calcaire.

- La forêt sèche à baobab faisant l'objet d'une future demande de transfert de gestion (Forêt d'Andrakarera et Andranonosy de Soalara-sud) ou soumise à une gestion des agences de parc privée comme les forêts de Mangily.

- Et la mangrove qui s'étend le long du littoral (gestion par Gélose).

On peut trouver aussi une végétation de pâturage, constituée par des savanes arbustives et des prairies à *Cynodon* sp.

Figure 2 ; insérer une Photo de Baobab relique

2.2 Le milieu socio-économique

2.2.1 La population

La région de Toliara est peuplée en majorité de *Vezo*, de *Tanalana,* de *Masikoro* et d'*Antandroy*. Les groupes *Vezo* se trouvent sur le littoral et ont la pêche comme activité principale. Les *Tanalana, Masikoro* et les *Antandroy* sont appelés communément les « *An - Tety* » à Soalara-sud, ce qui veut dire « terriens qui s'attachent à l'exploitation agricole » (PCD- Soalara Sud, 2006). A ces groupes s'ajoutent les autres ethnies considérées comme des populations « *Vahiny » ou* migrants ou *« Mpiavy »,* à savoir les *Mahafaly, Bara, Betsileo, Merina, Antanosy, Antesaka*. A l'exception, Le village de Viterinera-Elivazy est habité exclusivement par un groupe homogène de *Mahafaly*. Il s'agit d'un petit Village fondé après le fiasco du projet vétérinaire basé à Befanamy, par quelques familles issues d'un ancêtre commun, ex-employées de ce projet. Ainsi, La population de Mangily est distinguée par sa complexité et hétérogénéité car presque toutes les ethnies malgaches y sont présentes, cohabitées avec les étrangers touristes et /ou citoyens. D'où l'appellation « *Tanàm-bazaha* » ou « village des étrangers ».

2.2.2 Phénomène migratoire

Selon l'histoire, les *Masokoro* et les *Vezo* étaient les premiers venus de cette région. Ils furent les premiers occupants et exploitants des terroirs agricoles. Mais, durant l'époque de la conquête agricole qui était relative à la grande révolution agraire de Maïs appelé : « Boom de maïs » en 1985, les gens venant du sud tels que les Tanalana, les Mahafaly, et surtout les Antandroy ont envahit le territoire. Il est dit que les Antandroy ont introduit la pratique de haie vive en cactus. Par ailleurs, ils sont aussi venus, les Antandoy et les Tanalana pour trouver un grand foyer de fabrication de charbon de bois. Et en fin, les autres migrants étaient venus pour raison commerciale et administrative.

2.2.3 Les activités agricoles et halieutiques

La région de Toliara est un foyer des activités agricoles et halieutiques : l'agriculture, l'élevage, et la pêche.

2.2.3.1 L'agriculture

La production agricole occupe la principale activité de la région. Malgré, cette convergence, le système agricole reste toujours dans la pratique traditionnelle en utilisant des outils rudimentaires. Les principaux types de cultures sont : le manioc, patate douce, maïs, canne à sucre, pois du cap, pois de « vohem » ou « *Lojy », Antake* et l'*Antsoroko*, ainsi que les cucurbitacées telles que le *Voazavo et* la pastèque ou *« Voatango », et* les légumineuses. Ces produits sont destinés au marché de Toliara en période de bonne récolte. Comme tout dépend de pluie, cette région soufre actuellement des crises alimentaires car leur production est devenue très faible et n'arrive plus à subvenir régulièrement les rations familiales.

L'espace agricole se divise en deux parties :

- Le bocage à cactus dont les types de cultures à l'intérieur sont très variés
- Et la plaine de maïs, une culture irriguée où le bocage subit un système de remembrement avec le quel la délimitation des parcelles est faite par des simples alignements de piquets.

2.2.3.2 Élevage

Il est composé essentiellement d'élevage bovin, caprin, ovin et volaille. L'élevage bovin et caprin occupe une grande place dans le système agro-pastoral de la région. Tout fois, le système d'élevage se repose sur le mode extensif. Les bœufs servent à résoudre les crises monétaires en période de soudure et ont des valeurs culturelles et agricoles pour la

population. Il faut noter que l'élevage ovin est réservé aux ethnies autres que les *Vezo* car le mouton est tabou chez les *Vezo*. Le pâturage se fait dans les parcelles bocagères et aux étendues des herbes graminées.

2. 2.3.3 La pêche

La pêche est de type traditionnel et constitue l'activité principale des *Vezo*. Parmi, les quatre sites étudiés, seuls les deux villages situés sur le littoral pratiquent la pêche, à savoir Soalara-sud et Mangily. Actuellement, à cause de la sécheresse intensive qui rend insuffisant la production agricole, les *An-tety* deviennent des Vezo et ont tendance à travailler en mer. Les produits sont exportés à Toliara et /ou consommés sur place.

III- Méthodologie

3.1 Bibliographie

La lecture en bibliothèque et la connexion sur Internet constituent la base de notre étude bibliographique. Il s'agit de renforcer les données collectées afin d'améliorer la fiabilité scientifique du travail. Elle a été effectué auprès des lieux suivants : le centre de documentation du CEDRATOM (Formation biodiversité et environnement), la bibliothèque TSIEBO CALVIN de l'Université de Toliara, et les documents de l'ONG FORMAD, ainsi que sur internet.

3.2 Diagnostic de la vie des paysans

3.2.1 Enquête socio-économique

L'enquête socio-économique a permis d'obtenir les données sur les activités productives et génératrices de revenus de la population. Elle a été effectuée auprès des différentes classes sociales avec comme méthode l'approche communautaire avec l'assistance d'un guide traducteur. Le but a été de rechercher des relations entre l'exploitation économique, l'environnement local et les haies vives.

3.2.2 Enquête ethnobotanique

Parallèlement, avec une fiche d'enquêtes, des données sur les modalités d'accès de la population à leur environnement naturel ont été relevées. L'objectif a été de connaître comment la population dans cette région exploitent-elle ses ressources végétales, notamment les différentes plantes des haies vives (usage médical dans la pharmacopée par exemple) et quelles sont ses relations, directes ou indirectes avec elles.

Des plantes situées dans les haies servent notamment pour l'alimentation fruitière de la population. Une enquête a été également faite sur les tabous liés à ces plantes.

3.3. Inventaire floristique

3.3.1. Choix de la méthodologie

Comme méthode d'inventaire, la technique de la « check-list » (référence)a été beaucoup utilisée. Cette méthode est basée sur le recensement de toutes les plantes qui constituent les haies. Elle permet de relever toutes les espèces avec leur forme végétative (arborescente, arbustive, lianes, herbacées) ayant pris racine dans la haie. L'utilisation de transects n'est pas adaptée à cette étude car la composition floristique d'une haie varie tout au long du périmètre du champ.

3.3.2 Matériels utilisés

Nous avons utilisé comme matériels:

- Le podomètre pour mesurer la longueur des haies, c'est-à-dire le périmètre du champ,
- des piquets pour marquer à chaque fois le point d'arrêt à 60 m de la check-list.

3.3.3. Identification des espèces

Le choix de la concession à étudier était fait en fonction de l'importance de la densité de haie et sa distance éloignée du village pour avoir des résultats représentatifs du site. Avec la méthode de la « check-list », toutes les espèces plantées ou régénérées dans la haie ont été inventoriées. Ces plantes sont reparties dans quatre formes végétatives : arbre, arbuste, herbacée, et liane.

L'identification des espèces a été basée sur le nom vernaculaire indiqué par les guides de différentes langues. Les espèces non déterminées sur place ont été amenées au village afin de les identifier avec d'autres paysans. Ensuite, la correspondance avec le nom scientifique a été réalisée grâce aux flores existantes.

3.4. Géométrie de la haie

3.4.1. Dimensions

Le volume et la surface des haies ont été établis grâce aux mesures de dimensions (longueurs, largeurs et hauteurs) afin de relever la densité des espèces qui y poussent. Le matériel utilisé était le podomètre comme instrument de mesure de longueur de la haie.

3.4.2. Densité des espèces

La densité des espèces a été calculée à partir de la superficie de la haie et le nombre de plantes de chaque espèce inventoriée. L'objectif est de trouver les espèces dominantes et abondantes de l'ensemble du bocage d'un site considéré. Nous avons utilisé la formule suivante D = N/S avec D la densité relative de l'espèce, N l'effectif estimé de l'espèce et S la superficie de la haie en m². La densité de l'espèce est donnée pour l'ensemble du bocage entier.

3.5. Cartographie

La cartographie a facilité la reconnaissance de la zone d'étude et le repérage des sites à inventorier. Elle est basée sur les images satellitaires fournies par Google-Earth. A part ces images disponibles sur internet, d'autres cartes issues des documents des ONG ou de la commune ont été utilisées comme celle du PCD. Des éléments géographiques ont été insérés dans la cartographie, données démographiques, délimitation des champs étudiés et piste inter-concessions.

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

IV- Résultats et interprétations

4.1 Sur les personnes enquêtées

4.1.1 Soalara-Sud

Des approches communautaires ont été effectuées avec un guide dans trois quartiers *(Fokontany*) parmi les sept de la commune : Soalara-bas, Soalara-haut et Tanambao. Parmi les 165 paysans, cinquante ayant une ou plusieurs concessions, propriétaire ou non, ont été interrogés ainsi que trois notables *« Ndaty-be »,* (tableaux 1 et 2).

Tableau 1 : Classification des paysans d'après les données fournies par les chefs des Fokontany (quartiers).

Fokontany	Nombre d'habitants	Propriétaires ou métayers	Nom des notables enquêtés
Soalara-bas	450	40 (8,9 %)	Nahoda S.
Soalara-haut	260	100 (38,5 %)	Nahoda H.
Tanambao	80	25 (31,2 %)	Aban'i Z.
Total	790	165 (20,9 %)	3

Tableau 2 : Répartition des paysans enquêtés par genre et par âge.

Fokontany	Personnes enquêtées	Hommes	Femmes	Ages (ans)
Soalara-bas	25	20	5	25 à 70
Soalara-haut	13	12	1	28 à 80
Tanambao	12	10	2	30 à 60
Total	50	42 (84%)	8 (16%)	25 à 80

Interprétation :

Tableau 3 : Répartition dans les trois quartiers des paysans enquêtés en fonction de leurs ethnies.

Ethnies	Soalara-Bas		Soalara-Haut		Tanambao		Total
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	
Antandroy	2	8	0	0	8	67	10 (20%)
Mahafaly	0	0	1	8	0	0	1 (2%)
Masikoro	0	0	0	0	1	8	1 (2%)
Tanalana	2	8	12	92	3	25	17 (34%)
Vezo	21	84	0	0	0	0	21 (42%)
Total	25	-	13	-	12	-	50 (100%)

Interprétation :

4.1.2 Toliara

4.1.2.1 Ankoronga-Andatabo

Dans notre étude, des enquêtes ont été menés auprès de 20 personnes du village dont deux femmes, un notable et 17 paysans agro-pasteurs (tableau 4).

Tableau 4 : Répartition des personnes enquêtées

Genre	**Nombre (%)**	**Age**
Notable	1 (5%)	79 ans
Homme	17 (85%)	30 à 50 ans
Femme	2 (10%)	28 à 32 ans
Total	20 (100%)	28 à79 ans

-

Selon la culture du Sud malgache, seuls les hommes ont le droit de parler. Ils représentent leurs familles dans toutes circonstances. En conséquence, les femmes ont du mal à s'exprimer en présence de leurs maris. D'où, le nombre faible de femmes interviewées (2%) et celui important des hommes (85%).

Tableau 5 : Répartition des paysans enquêtés en fonction de leurs ethnies

Ethnies	Nombre	%
Antandroy	5	25
Betsileo	1	5
Masikoro	3	15
Tanalana	10	50
Vezo	1	5
Total	20	100

La moitié des paysans est Tanalana (50%) tandis que les Antandroy représentent 1/4 des paysans. Ils sont recensés parmi la vague de migrants défricheurs lors de la période du boom du maïs. Les autres, Masikoro (15%), Vezo (5%), et Betsileo (5%) sont les moins nombreux à faire des haies vives. Les effectifs sont trop faibles pour généraliser à tout le village.

4.1.2.2 Viterinera-Elivazy

Le village de Viterinera abrite 20 familles dont 5 sont dites familles pères ou *Nahoda-be*, 7 familles jeunes ou *Pamaraky* et 8 vieilles familles (mères non mariées chargées d'enfants) ou *Njarahy*. Nous avons enquêté 15 personnes de ces familles parmi lesquelles 7 personnes seulement sont propriétaires des parcelles et les restes locataires. Notons que la population de Viterinera appartient à un seul groupe ethnique Mahafaly car étant issue d'une même ancêtre.

Tableau 6 : Répartition des personnes enquêtées suivant l'âge.

Genre	Nombre	Age (ans)
« Notable »	1	50
Homme	13	23 à 40
Femme	1	60
Total	15	23 à 60

Comme dans le cas des autres lieux de cette région, les femmes ont du mal à s'exprimer devant les hommes. Selon elles, la question agro-pastorale est exclusivement une affaire masculine. D'où le petit nombre de femmes enquêtées.

4.1.3 Mangily

Dans notre travail d'approche ethnobotanique, 21 paysans ont été enquêtés. Ces paysans sont tous installés dans le bocage comme métayers. Ils sont répartis dans quatre groupes ethniques : Masikoro et Vezo natifs du territoire, Tanalana et Antandroy migrants. La majorité sont propriétaires de leurs parcelles.

Tableau 7 : Répartition des personnes enquêtées suivant leur genre et leur âge.

Genre	Nombre	Age (ans)
Notable	1	70
Homme	19	30 à 50
Femme	1	30
Total	21	30 à 50

Les hommes enquêtés sont toujours plus nombreux que les femmes pour les mêmes raisons que dans les villages précédents.

Tableau 8 : Répartition des paysans enquêtés en fonction de leurs ethnies

Ethnies	Nombre	%
Antandroy	9	43
Masikoro	6	29
Tanalana	4	19
Vezo	2	9
Total	21	100

D'après le graphique, 62% des paysans enquêtés sont des migrants : Antandroy et Tanalana (tableau 8). Ces migrants sont les grands défricheurs venant du Sud, pratiquants la culture sur brûlis à l'époque du boom de maïs. Les originaires sont 38% seulement car ils ont adopté récemment cette pratique agroforestière. Les Masikoro ne pratiquaient pas la culture en bocage mais pratiquaient l'agriculture irriguée. Quant aux *Vezo,* ils sont plutôt des pêcheurs, rarement des agriculteurs bien que certains d'entre eux pratiquent l'agriculture pour des raison économiques.

4-2 Les parcelles d'inventaire

4.2.1 Le bocage de Soalara-Sud

Le bocage de Soalara-Sud est composé de champs clôturés par des haies vives. Ce sont des champs hérités des ancêtres et tributaires de délimitations anciennes. Vingt deux parcelles clôturées ont été étudiées sur les 150 environ que compte le terroir (figure 2). Ces parcelles sont distribuées dans la propriété de plusieurs familles de trois quartiers de la commune dont un paysan peut occuper de 1 à 4 parcelles comme propriété. Les superficies estimées sont de taille très variables dont la plus petite est d'environ 0,01 ha (100 m^2) et la maximale d'environ 15 ha (la superficie totale du bocage avoisinant approximativement 112,5 ha).

Figure 3 : Terroir de Soalara-sud

4.2.2 Le bocage d'Ankoronga-Andatabo

Le bocage d'Ankoronga-Andatabo compte environs 80 parcelles dont 16 ont été étudiées. Ces parcelles sont occupées par 40 paysans propriétaires parmi lesquels un paysan peut en avoir une jusqu'à 5 au maximum. Les superficies sont très variables dont la minimale est d'environ 0,3 ha et la maximale environ 4 ha. La superficie totale de l'ensemble du bocage est estimée approximativement à 172 ha.

4.2.3 Le bocage de Viterinera-Elivazy

Pour l'ensemble de l'espace agricole, on compte environ 21 parcelles en totalité. Ces parcelles sont la propriété privée de sept familles de 7 chefs d'exploitation du village. Un paysan peut avoir de 1 à 5 parcelles de surfaces très variables. La surface minimale est estimée à 0,12 ha (1200 m^2) et la maximale à environ 5 ha. La superficie totale du bocage est estimée à 53,8 ha. L'inventaire a été mené dans 12 parcelles du bocage

4.2.4 Le bocage de Mangily

Le bocage de Mangily se trouve à 2 km au Nord du village, étalé le long de la lisière nord du Parc Mosa. L'inventaire a été mené dans 10 parcelles de dimension différentes avec une superficie estimée de 151,35 ha. L'enquête a permis de savoir que le bocage compte environ 30 parcelles au total. Un paysan occupe deux parcelles au minimum et quatre au maximum. La superficie des parcelles est variée, entre 0,09ha (900 m^2) et 10 ha (100 000 m^2).

La population appelle le bocage *« Ankatsaky »* (signifiant espace défriché) et la haie par *« Lakoro »*. Les parcelles sont désignées par le terme *« Tonda ».*

Figure 4 : Schéma des circuits montrant les parcelles étudiées pour les trois derniers sites.

4.3 Caractéristiques des parcelles

4.3.1 Aspects géométriques

La géométrie des parcelles est pratiquement tributaire d'un système de partage rustique et d'une modalité d'occupation de terrain datant de l'époque ancestrale. En conséquence la délimitation des parcelles présente différentes formes, souvent amorphes et rarement géométriques (figure 5). Quelques géométries ont été présentées, circulaire, carré, rectangulaire et de formes variées.

Pour le bocage de Soalara-Sud, la majorité des parcelles étudiées sont amorphes (45,4%). Mais, il y a aussi des champs rectangulaires (31,8%), circulaire (13,6%) et quelques champs de forme carrée (9,1%).

Le bocage d'Ankoronga-Andatabo présente beaucoup de parcelles amorphes (62%). Certaines parcelles sont circulaires (19%), carrée (6,5 %) ou rectangulaire (12,5 %).

Le bocage de Viterinera ne présente que deux aspects : les parcelles rectangulaires (66,6%) et les amorphes, triangulaire ou en forme de trapèze(41,6%). La norme géométrique

devient la règle du fait de la faible concurrence dans l'occupation des terrains soit que les occupants sont apparentés.

A Mangily, 80 % des parcelles étudiées sont amorphes et 20 % rectangulaires (soit deux parcelles seulement parmi les 10 étudiées). Ces énormes formes non géométriques sont sujettes à un mode d'occupation de terrain rustique, souvent informel, toutes les parcelles du bocage étants issues de défrichement non autorisées, illégaux.

Figure 5 : Schémas des formes de parcelles

4.3.2 Types de parcelles

D' après notre étude, deux types de parcelles ont été identifiés :

- Parcelles agricoles (PA)
- Parcelles fourragères (PF)

4.3.2.1 Parcelles agricoles

Malgré la sécheresse intensive qui frappe la zone du Sud, certaines parcelles ont été cultivées. Il y a des paysans qui voulaient tenter leur chance en cultivant de cultures vivrières annuelles adaptées telles que les céréales, le manioc et la patate douce (racine et tubercule), les cucurbitacées dont le voamanga, voatango, et des légumineuses dont le niébé. Le nombre de ces parcelles agricoles diminue depuis 3 ans à cause de cette forte sécheresse. C'est ainsi qu'une fois la pluie tombe, même en goutte, le nombre de parcelles cultivées raugmente car les paysans en profitent pour mettre en place leur culture. Ce type de parcelle non irriguée, qui est désigné par le terme « *Vala baibo* », occupe la majorité du bocage du Soalara-Sud car elles constituent 63,4 % des parcelles étudiées. Alors qu'elles n'en occupent que 18,75 % seulement dans le bocage d'Ankoronga-Andatabo. Et 8,23 % pour le bocage de Viterinera -Elivazy, puis en fin, elles se représentent 40 % à Mangily (tableau 5, 6, 7,8).

4.3.2.2 Parcelles fourragères

Ce type de parcelles est destiné à nourrir le cheptel durant la période sèche de l'année. En fait, les parcelles sont éventuellement destinées pour la culture ; et le pâturage se fait en période post-productive. Mais, face aux enjeux environnementaux actuels, plusieurs parcelles sont délaissées au régal des animaux domestiques. Ces parcelles fourragères, que les paysans de Soalara appellent communément « *Vala boka* », c'est-à-dire des champs de savane réservés aux ruminants sont des pâturages. Par ailleurs, les paysans ne sont plus

motivés de cultiver leurs champs de crainte d'échouer la production due à la flétrissure des plantes cultivées à cause de sécheresse. D'ailleurs, les champs contiennent des prairies fourragères. Et parfois, les paysans, exceptionnellement à Soalara, cultivent aussi l'euphorbe comestible pour les bovins, *Euphorbia stenoclada,* pour alimenter leurs troupeaux. Pour ces raisons, ce type de parcelles domine le bocage dans la région entière. Elles présentent 81,2% des parcelles étudiées à Ankoronga- Andatabo, 36,4% à Soalara-Sud, culminant à 91,7% dans le bocage de Viterinera et enfin, 60,0% pour le bocage de Mangily(tableaux 8, 9, 10, 11).

Tableau 8 : Répartition des 22 parcelles du Soalara-Sud (sur 150 soit 15%)

Types	Cultures ou plantes à l'intérieur (?)	Nombre de parcelles	%
Parcelles agricoles	- Manioc, Maïs, Patate douce, - Niébé (Lojy), Antsamby - Voazavo, Voatango	14	63,4
Parcelles fourragères	- *Aerava madagascariensis* - *Euphorbia stenoclada* -*Cynodon dactylon* - Ahitronga	8	36,4
Total	7 types de culture	22	

Tableau 9 : Répartition des 16 parcelles d'Ankoronga-Andatabo (sur 80 soit 20%)

Types	Cultures ou plantes à l'intérieur	Nombre de parcelles	%
Parcelles agricoles	-maïs, manioc; patate douce, cactus, -Voatango, voazavo	3	19
Parcelles fourragères	-Kinagna, -*Euphorbia stenoclada* -*Ahitronga*	13	81
Total	6 types de cultures	16	

Tableau 10 : Répartition des 12 parcelles de Viterinera (sur 21 soit 57%)

Types	Cultures ou plantes à l'intérieur	Nombre de parcelles	%
Parcelles agricoles	- Manioc, Maïs, - Niébé (Lojy), - Voazavo, Voatango	1	8
Parcelles fourragères	- Bosquet - *Procera anguistifolia* - *Fernandoa madagascariensis* - Ahitronga	11	92
Total	5 types de culture	12	

Tableau 11 : Répartition des 10 parcelles de Mangily (sur 30 soit 33%)

Types	Cultures ou plantes à l'intérieur	Nombre de parcelle	%
Parcelles agricoles	- Manioc, Maïs, Patate douce, - Niébé (Lojy), Ataky, Trehaky, Mody - Voazavo, Voatango -Papayer	4	40
Parcelles fourragères	- Bosquet - *Cynodon dactylon* - Kinagna - Gazon naturel	6	60
Total	10 types de culture	10	

4.4 Évolution du bocage

L'enquête auprès des paysans nous a permis de connaître l'évolution des bocages de la région depuis les quatre dernières années (2007-2010) ou les six dernières années dans le cas de Soalara-Sud (2004 à 2009). Ainsi, les données sont fournies par les paysans enquêtés et chaque personne enquêtée correspond à une parcelle considérée (ou étudiée).
Les bocages présentent une alternance des cultures aléatoire, fonction de la courbe pluviométrique des différentes années. Cette évolution du bocage a été étudiée site par site :

4.4.1 Cas du bocage de Soalara-Sud

De 2004 à aujourd'hui, le bocage de Soalara-Sud a évolué en fonction des facteurs climatiques (figure 3). Bien que ces chiffres soient des estimations, ils montrent une nette reconversion des parcelles agricoles en parcelles fourragères sous l'effet de la sécheresse. Dés que la pluviométrie remonte comme en 2006, les parcelles fourragères sont ré-cultivées. A partir de 2007 jusqu'à aujourd'hui, la courbe du PA présente une chute continuelle (figure 6**)**.

Figure 6 : Courbe d'évolution des parcelles (Source : DAMA).
Si la disparition des pluies se poursuit, les parcelles deviendront toutes fourragères et la production agricole sera nulle.

4.4.2 Cas du bocage d'Ankoronga-Andatabo

Par rapport aux 20 parcelles considérées, nous avons estimé l'évolution du bocage depuis 2007 à 2010. Les fréquences des parcelles fourragères et agricoles sont montrées

respectivement par les courbes PF et PA en fonction de temps (figure 7). Selon les courbes, les parcelles cultivées sont moins fréquentes depuis l'année 2007, montrées par la chute de la courbe PA. Celles-ci peuvent s'augmenter dès que la pluie revient comme le cas de l'année 2010 où les pluies tardives et capricieuses de la tempête cyclonique incitent les paysans à rejoindre les parcelles. Ce qui correspond à la reprise de la courbe PA, notée à cette année. A l'opposé, la courbe PF monte jusqu'en 2009 puis revient au même niveau qu'en 2007. Cette ascension correspond à l'abondance des parcelles non cultivées due à la forte sécheresse de 2009. En 2010, il y a une reprise des mises en culture les pluies étant malb réparties, les parcelles fourragères ont diminué (figure 7).

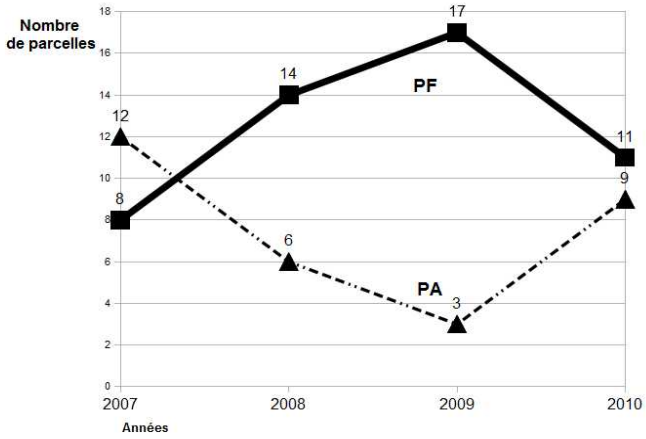

Figure 7 : Courbe d'évolution des parcelles ou l'évolution du bocage Ankoronga-Andatabo depuis 2007 à 2010

4.4.3 Cas du bocage de Viterinera

Depuis l'année 2007 jusqu'à en 2009, les parcelles fourragères ont beaucoup augmenté, marqué par la montée de sa courbe PF et la chute de celle PA. Ceci montre l'évolution progressive du climat dans cette zone, manifestée par une insuffisance de pluie successive au cours des ces années. Cette pénurie de pluie était sévèrement ressentie en 2009 car aucune parcelle n'a été cultivée dans cette année. Cet événement est montré par la courbe PF qui présente un pic en 2009, par contre celle de PA coïncidant à 0. En fait, la pluie était arrivée tardivement et capricieusement en cette année en faisant lasse aux paysans. La reprise de pluie au début de l'année 2010 grâce au passage d'un cyclone incitant les paysans à cultiver leurs parcelles. D'où, la chute de la courbe PF et la hausse de PA (figure 8).

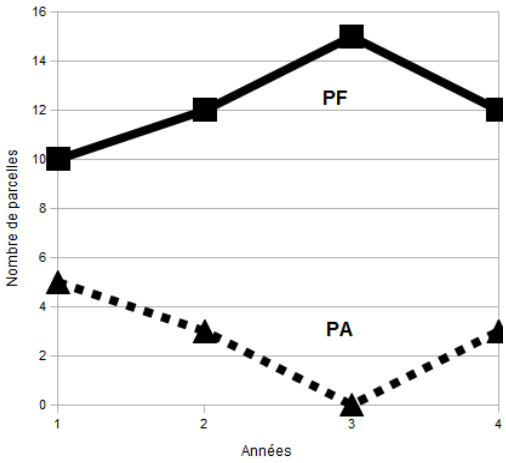

Figure 8 : Courbe d'évolution des parcelles et du bocage de Viterinera depuis 2007 à 2010.

4.4.4 Cas du bocage de Mangily

En 2007, la courbe PA, est située en dessus de PF, ce qui montre l'importance de pluie à cette année. Puis, elle connaît une chute pour les deux années suivantes en 2008 et 2009. Cette chute s'explique par l'exubérance de la sécheresse ressentie dans cette zone depuis l'année 2007 jusqu'au aujourd'hui, qui a diminué les parcelles cultivées. Dès que la pluie est réduite, le nombre de parcelles fourragères se reboucle très vite, comme le cas de l'année 2009. Et à l'encontre, si la pluie retombe, elles deviennent peu nombreuses. Ceci est vérifié à l'année 2010 où la pluie précoce due au passage du cyclone a arrosé le bocage en remuant l'espoir des paysans (figure 9).

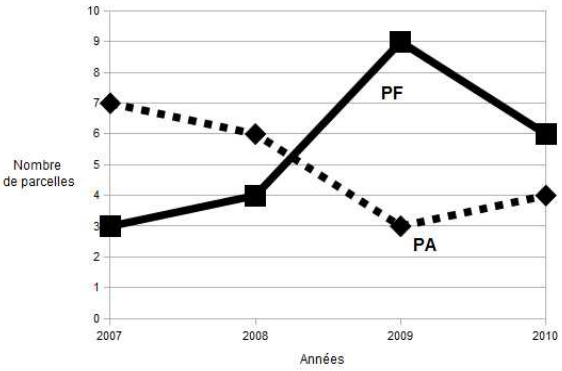

Figure 9 **:** Courbe d'évolution des parcelles du bocage depuis 2007 à 2010 de Mangily.

4.5 Typologie de la haie

Selon la vocation donnée à la haie, on distingue trois types :

- Haies champêtres ou clôtures des champs
- Haies domestiques ou clôtures d'habitat
- Et haies rituelles ou haies de culte.

4.5.1 Les haies champêtres

Ce type de haies est observé pour la clôture des champs. Il constitue les réseaux bocagers dont les linéaires des haies sont interconnectés entre eux. Il est caractérisé par des arbustes de grande taille, épineux ou non, avec des lianes en association avec le sisal et les cactus (quatre espèces à Soalara).

Ce sont des haies fournies et composites qui présentent une richesse considérable en biodiversité dominée par des essences autochtones. Ce type de haies s'observe dans tous les bocages de la région entière. Les haies champêtres sont classées suivant leur structure, taille, composition floristique, et leur production comestible.

4.5.1.1 Classement par rapport à la hauteur de la haie

D'une manière générale, les haies champêtres sont arbustives mais rarement des arbres de haute taille. Trois types de haies ont été observés :

4.5.1.1.1 Haies arbustives

Les haies arbustives constituent les réseaux bocagers dominés par des arbustes autochtones qui font le véritable mur de la haie dont la hauteur peut atteindre jusqu' à 8m, en dessous de 5m pour le cas de Viterinera. Ces haies garnissent plusieurs parcelles du bocage et défilent dans l'alimentation fruitière. En général, les haies arbustives sont âgées de 10 ans de plus constituant les réseaux bocagers. Ce type est ubiquiste de tous les bocages de la région.

4.5.1.1.2 Haies basses

Les haies basses sont des haies très récentes dont la hauteur ne dépasse pas de 2m. Elles sont formées essentiellement par des cactus, associées avec quelques essences auxiliaires. Ces haies peuvent être domestiques ou trouvées dans le bocage**.** Ce sont des haies appauvries en espèce et souvent mono-spécifiques. Elles se rencontrent dans tous les bocages de la région de Toliara.

Figure 10 : photo

4.5.1.1.3 Haies brise-vent

Les haies brise-vent sont constituées par des arbres et arbustes de haut jet atteignant jusqu'à 8 m. Elles sont très optimales pour diminuer la vitesse du vent, notamment le vent *« Tiokantimo* » du Sud. Grâce à ce type de haies, la vitesse d'assèchement du sol est extrêmement retardée car l'humidité issue des rosées matinales se conserve au profit de

microclimat qu'il engendre. On les rencontre essentiellement dans le bocage d'Ankoronga-Andatabo, et surtout à Soalara-Sud et Mangily. Elles sont rares dans le bocage de Viterinera.

4.5.1.2 Classement par rapport à la structure de la haie

La haie vive peut être considérée comme un écosystème autonome qui privilégie des effets corridors biologiques spécifiques. L'effet corridor augmente la biodiversité. Du point de vue de la structure, on distingue trois types de haies.

4.5.1.2.1 Haies pluristratifiées ou « fournies »

Les haies pluristratifiées présentent une structure dense de strates distinctes dont la strate arbustive, d'arbres à moyenne hauteur et la bande enherbée ou embroussaillée. Ces haies sont riches en biodiversité (Puy-de-Dôme, 2010). Elles sont caractérisées par des lianes grimpantes et des branches entrelacées qui rendent la haie impénétrable, comme un mur. Statistiquement, les haies « fournies » occupent 60% des haies étudiées à Ankoronga, plus de 80% à Soalara, plus de moitié à Viterinera et 70% de haies étudées à Mangily.

Figure 11 : photo

4.5.1.2.2 Haies dégradées ou délaissées

Les haies dégradées sont des haies qui se dégarnissent à la base. Elles sont souvent à l'abandon, anciennes, privées d'entretien et en voie de disparition. Ce type de haies est tellement facile à pénétrer par le vent à travers des grilles le long du mur. La richesse biologique y est faible car les animaux exigent des refuges solides. Pour certain cas, les haies sont délaissées après le passage du feu de pâturage car les cactus sont utilisés comme fourrages pendant les périodes où le pâturage herbeux est réduit. Les éleveurs s'attaquent aux haies en brûlant les cladodes de cactus pour nourrir leurs bêtes, notamment les bœufs. Les haies délaissées ont été observées dans tous les bocages de la région de Toliara.

Figure 12 : (PHOTO)

4.5.1.2.3 Bosquets ou haies près des forêts

La présence des bosquets dans les haies confirme l'existence de fourrés ou forêts de l'ancien temps. Les bosquets sont constitués par des arbres et arbustes reliques de la formation végétale originale. Parfois, ils se trouvent à la lisière de la haie en constituant l'espace non défriché, dans le sens d'extension de parcelles, comme on le trouve dans le bocage de Soalara, Ankoronga et Viterinera. Ces haies près des forêts ne s'observent pas à

Mangily car le bocage se trouve en pleine forêt, donc sa limite de contour est liée directement avec elle.

Figure 13 : Photo

4.5.1.3 Classement par rapport à la composition de la haie

Deux types de haies ont été identifiés suivant le critère de la richesse en espèces :

- Les haies composites ou fournies et larges sont des haies arbustives caractérisées par des étages de strates jointives recouvertes de lianes grimpantes denses riches en diversité floristique. Elles présentent beaucoup d'avantages pour les parcelles agricoles car elles protègent efficacement les cultures grâce à leur mur impénétrable par des animaux ravageurs. De plus, il s'agit des meilleurs refuges pour les animaux fouisseurs comme les rats, les reptiles et autres gibiers. Parmi 98 espèces inventoriées à Ankoronga, 63 espèces sont trouvées dans ce type de haies. Elles abritent aussi plus de 50% des espèces inventoriées à Soalara-Sud (52 espèces), 46% pour le cas de Viterinera (46 espèces) et 53% trouvées à Mangily(65 espèces).

- Les haies mono-spécifiques correspondent aux haies domestiques constituées par un petit nombre d'espèces, essentiellement des cactus. La plupart de ces haies sont épineuses consistant à enfermer les bœufs ou des habitats ou parfois des parcelles près villages. Elles constituent les haies de cactus nouvellement plantées et de faibles rangées dont l'âge ne dépasse guère quatre ans. Ce type est observé partout de la lisière des villages de notre zone d'étude, sauf à Mangily.

Figure 14 : Photo

4.5.1.4 Classement par rapport à la production

On distingue deux types de haies suivant le critère de la productivité :

- Les haies mellifères qui sont des haies où l'on trouve des plantes florifères. Les espèces fondamentales sont constituées par des arbres tels que *Acacia sp* (*Tainaondry)*, *Folotsia grandiflorium (Folotse)*, et les lianes comme *l'Asparagus pauciflorus* (*Fio*), *Dioscorea fandra* (*Fandra*), *Helinus ovantus (Masokarà)* et *l'Hypomea sp* (*Moky)* etc. (Annexe 4).

-Les haies fruitières sont des haies qui fournissent des fruits comestibles. Elles sont constituées par les essences fruitières comme les cactus (*Opuntia sp.*), le roi du bocage, et les arbres tels que *Azima tetracantha (Tsingilo), Flacourtia ramontii(Lamonty), Grewia sp (Sely) , Zyziphus sp (Tsinefo), Phyllantus casticum (Sagnira*) etc. (Annexe 4).

4.5.2 Les haies domestiques

Ce sont des haies faites de cactus associés avec quelques plantes arbustives et qui servent à enfermer la nuit les animaux, chèvres et bovins. Il peut y avoir aussi les haies autour de l'habitation appelées « haies d'ornementation ». Ces haies ornementales sont moins observées à la campagne. Par contre, les haies de protection des animaux ou park à bestiaux, nommées « *Valan'omby* » localement, sont beaucoup utilisées par les éleveurs. Les haies domestiques sont des haies souvent mono-spécifiques constituées seulement par une espèce de cactus ou de sisal, en général proches du village. On les rencontre à Soalara et Ankoronga, rarement à Viterinera et Mangily.

Figure 15 : Photo de cactus

4.5.3 Les haies rituelles ou haies de culte

Ce type de haie a une utilité culturelle. Il sert à délimiter l'espace sacré des fétiche (cas du fétiche de *ZAMASY* à Ankoronga). Le linéaire est très souvent fait de piquets d'arbustes succulents et adaptés, plantés linéairement et attachés les uns et les autres par un fil de fer ou corde. On rencontre ce type de haie exclusivement dans le village d'Ankoronga. Il faut noter que les haies champêtres peuvent jouer ce rôle (cas observé à Viterinera). En effet, très attachés à la tradition, certains paysans de Viterinera utilisent une partie de leur champ pour destiner à un espace sacré réservé à un culte rituel, sous l'ombrage, en général, de *Moringa drahourdii* entourée par des *Aloes sp.* et des *Pachypodium sp.*

Figure 16 : Photo du fétiche de ZAMASY + Haie rituelle du bocage de Viterinera

4.6 Aspect et dynamique de la haie « champêtre »

4.6.1 Stratification de la haie

La haie champêtre est composée de plusieurs zones contrairement à la haie « domestique ». Elle est formée de trois strates jointives bien distinctes, la bande enherbée et embroussaillée, la strate arbustive et la strate des arbres moyens.

4.6.1.1 La bande enherbée

C'est une strate très sensible à la sécheresse, constituée essentiellement par des graminées (ou espèces herbeuses) et des jeunes arbres ou plantules qui poussent à la base des haies. Elle s'installe à l'intérieur et à la lisière de la haie. Cette strate joue un rôle très important dans l'humidification de la base de la haie à l'aide des rosées matinales. Elle abrite à

Ankoronga 6 espèces herbeuses, à Soalara 12 espèces, à Viterinera 8 espèces et à Mangily 12 espèces. On a distingué : *Ahitronga, Beamena*, *Indigofera sp.* (*Engitsengitse*), *Fantikakoholahy, Abutilon sp.* (*Lairiky*), Fofotsy, *Cynodon dactylon* (Kidresy), Tsipotike et *Zira.*

4.6.1.2 La strate arbustive

C'est une strate très importante car elle constitue le véritable mur de la haie où l'on trouve des lianes grimpantes entrelacées avec les essences arbustives. Dans le cas général, la strate arbustive est formée par des branchages d'arbustes, des lianes et des cactus entrelacées formant l'essentiel de la haie. C'est la partie riche de la haie (en moyenne 86% des espèces) car elle abrite à Ankoronga 88 espèces, à Soalara 84 espèces, à Viterinera 80 espèces et à Mangily 105 espèces. Les espèces très fréquentes sont : *Jatropha mahafaliensis (Atratra), Phisena sessiliflora (Fandriandambo), Agava sisalana (Sisal), Azima tetracantha (Tsingilo), Opuntia sp. (Raketa),* et les lianes *Leptadenia madagascariensis (Taritarike), Helinus ovantus (Masokarà) et Aristolochia acuminata (Tinainkibo)* etc.

4.6.1.3 La strate des arbres moyens

Elle est rare dans tous les bocages de nos sites étudiés. C'est une strate pauvre en espèces (en moyenne 3,5%), constituée par des arbres reliques de la forêt préexistante : par exemple deux espèces seulement parmi les 98 inventoriées à Ankoronga. Cette strate ne compte que 6 espèces à Soalara, 3 espèces à Viterinera et 4 espèces à Mangily. Les espèces d'arbres représentatives sont : *Adansonia rubrostipa (Fony), Adansonia za, Moringa drahourdii (Maroseragna)* et *Albizzia polyphylla (Alimboro), Stereospermum sp (Mafangalitsy)* et *Givotia madagascariensis (Farafatsy) etc.*

Figure 17 : Schémas de la stratification pour les quatre sites étudiés.

4.6.2 Section de la haie

La section du sommet de la haie varie en fonction du bocage et des parcelles. Elle se présente à Soalara-Sud, Ankoronga et à Viterinera sous trois formes : plane, ondulée et section en toit. A Mangily, il y a une section étagère.

4.6.2.1 La section « plane »

Elle correspond aux haies monospécifiques dominées par les cactus associés avec des lianes et de quelques arbustes. On la rencontre dans tous les quatre sites étudiés, 31% des haies étudiées pour le site d'Ankoronga, 18% à Soalara-Sud, 33% à Viterinera, et 2% à Mangily.

4.6.2.2 La section « ondulée »

Elle correspond aux haies composites pluristratifiées dont les strates sont très jointives et bien distinctes. Cette section se retrouve dans les sites suivants : 15 parcelles sur 22 à Soalara-Sud, 10 sur 16 à Ankoronga-Andatabo, 8 sur 12 à Viterinera-Elivazy et 3 sur 10à Mangiy.

4.6.2.3 La section en toit

Elle correspond aux haies de cactus avec quelques arbres reliques éparpillées sur le long de la haie. Elle représente 13% des haies étudiées à Soalara-Sud et 6% à Ankoronga-Andatabo. Les sites de Viterinera et Mangily n'ont pas de section « ondulée ».

4.6.2.4 La section en étage ou escalier

Elle correspond aux haies pluristratifiées dont la structure présente des strates jointives en étages. Cette section s'observe exclusivement à Mangily avec la proportion de 70% des haies étudiées (soit 7/10).

Figure 18 : Schémas des sections par site

4.7 Bilans

Plus la haie s'éloigne du village, plus le nombre d'espèce augmente. Sa composition floristique varie en fonction des lieux d'études dans la région de Toliara.

- Dans le cas de Soalara-Sud, la surface totale des haies vives de 22 parcelles différentes est de 4,55 ha. L'inventaire a montré que les formes arbustives sont très abondantes avec jusqu'à 44 espèces, puis les lianes (10 espèces) et les herbacées (8 espèces) (Annexe 1).

- Dans le bocage d'Ankoronga-Andatabo, la surface totale des haies vives de 16 parcelles du bocage est de : ???. L'étude a montré que le nombre d'espèces varie entre 2 et 63 en fonction des parcelles. Les formes arbustives sont très abondantes avec jusqu'à 63 espèces. Par contre, deux espèces d'arbres ont été trouvées dans seulement deux parcelles (Annexe 1??????).

- Dans le cas de Viterinera-Elevazy, la surface totale des haies vives est de ??? . L'inventaire montre un nombre d'espèces par parcelles compris entre 24 et 46 espèces dont 33 arbustives, 5 à 12 lianescentes, 5 espèces maximum d'herbacées et trois espèces d'arbres dont une seule monocotylédone (Annexe 1??????).

- A Mangily, la surface totale des haies vives est de ??? . Le nombre d'espèces est compris entre 31 et 65 en fonction des parcelles. Parmi ces espèces, 53 sont arbustives, 12 lianes, trois herbacées et une espèce de monocotylédone (Annexe1?????).

Figure 19: Courbe de répartition des espèces en fonction des formes, des fréquences et des parcelles pour chaque site ????????

4.8 La composition floristique

4.8.1 Les espèces inventoriées

Les résultats des inventaires botaniques des espèces végétales dans les haies vives sont donnés ci-dessous par site :

4.8.1.1 Site de Soalara-Sud

Pour l'ensemble des parcelles étudiées, 102 noms vernaculaires d'espèces végétales ont été inventoriés (Annexe 2). Pour certaines, le nom scientifique n'a pas été encore déterminé (famille, genre, espèce). On compte 70 espèces d'arbustes, 14 espèces de lianes, 12 espèces d'herbacées, 6 espèces d'arbres dont une seule monocotylédone *(Agava sisalana)*. Les espèces les plus fréquentes sont : *Agave sisalana* (82%), *Opuntia stricta* (11%) et *Leptadenia madagascariensis* (2%).

4.8.1.2 Site d'Ankoronga-Andatabo

Les haies de ce bocage abritent 98 espèces inventoriées dont huit espèces plantées et 90 spontanées. Ainsi, le nombre d'espèces par forme est : 69 pour l'arbustive, 19 lianes, six herbacées, deux arbres et deux monocotylédones. Les espèces les plus fréquentes sont : *Ahitronga* (% ??), J*atropha mahafaliensis* (% ??), *Agave sisalana* (% ??), *Opuntia sp*1(% ??), *Opuntia sp.* (% ??), *Leptadenia madagascariensis* (% ??), *Aristolochia acuminata* (% ??) . (Annexe ??????)

4.8.1.3 Site de Viterinera-Elivazy

Dans les 12 parcelles étudiées, 93 espèces ont été inventoriées dont 6 sont non déterminées. Six espèces ont été plantées et 87 sont spontanées, venant de la formation

végétale environnante. Au niveau des formes, on compte 65 arbustes, 15 lianes, 8 herbacées, deux espèces d'arbres et deux monocotylédones (et alors ??????). Les espèces plus fréquentes sont : *Ahitroga* (% ?), *Zygophyllum depauperatum* (% ?), *Laloasim-bazaha* (% ?), *Helinus ovantus* (% ?), *Nonosora* (% ?), *Opuntia sp* ou notroke (% ?), *Opuntia stricta* (% ?), *Sisitsy* (% ?), *Fernandoa madagascariensis* (% ?), *Tinaikibo* (% ?), *Aristolochia acuminata* (% ?), et *Vahimasy* (% ?). (Annexe 2??????).

4.8.1.4 Site de Mangily

L'inventaire floristique dans 10 parcelles a identifié 122 espèces. Parmi ces espèces, 16 espèces sont issues d'un reboisement, tandis que 106 sont spontanées issues d'une régénération naturelle. Si l'on fait un inventaire des formes, on obtient 86 espèces d'arbustes, 19 lianes, 13 herbacées et quatre espèces d'arbres sans aucune monocotylédone. Les essences les plus fréquentes sont : *Commiphora lamii* (% ?), *Hazofoty* (% ????), *Helinus ovantus* (% ????), *Cynodon dactylon (% ?), Latabariky (%), Paederia grandidieri (% ???), Mafangalitse (% ?), Opuntia sp2 ou Notroke (% ?), Ramonty (% ?), Commiphora simplicifolia (% ?), Didierea madagascariensis (% ?), Leptadenia madagascariensis (% ?), Tsimatinaomby (% ?), Azima tetracantha (% ?), Croton sp ou Pisopiso (% ?), Aerva javanica (% ?),* et *Euphorbia stenoclada (% ???*). (Annexe 2??????).

Figure 20 : Courbe de répartition des espèces en fonction des formes et densités pour chaque site. A :Forme herbacée, b : Forme liane, c : Forme arborescente et arbustive.

4.8.2 Classement des essences

4.8.2.1 Cas de Soalara-Sud

La plantation de Sisal et d'autres espèces épineuses sert à démarrer l'écosystème. La majorité des plantes de la haie est épineuse, ce qui montre le rôle de défense des haies par rapport aux autres rôles, brise vent ou autres (tableau 12). Parmi les 102 espèces inventoriées à Soalara, 11 espèces soit 11% sont issues de plantation, notamment les espèce *Agave sisalana* (sisal) et *Opuntia sp.* (cactus).

4.8.2.2 Cas d'Ankoronga-Andatabo

Les essences issues de régénération naturelles sont majoritaires avec la proportion de 92%, soit 90 espèces sur 98 trouvées. Par contre, 8% des espèces inventoriées ont été plantées

par les propriétaires. La plupart des essences plantées sont épineuses et autochtones (tableau 12).

4.8.2.3 A Viterinera-Elevazy

La plupart des essences inventoriées sont régénérées naturellement : six espèces ont été plantées dont trois sont des introductions et trois endémiques. Elles sont presque toutes épineuses et succulentes, adaptées à la sécheresse du Sud (tableau 12).

4.8.2.4 Cas de Mangily

Parmi les 123 espèces inventoriées, 17 espèces ont été plantées par les paysans. Ces espèces n'ont été mises en terre que pour démarrer la haie, puis la régénération naturelle fait apparaître les autres essences dans la composition floristique de la haie. D'après le classement, les espèces introduites sont huit et les espèces endémiques neuf (tableau 12).

4.8.3 Endémicité

En tant qu'écosystème isolé, la haie possède une diversité spécifique engendrée par ses propres facteurs écologiques et les effets corridors. Ainsi présente-elle un aspect d'endémisme très important au niveau des différentes formes végétales : herbacées, arbustes, lianes et arbres (en moyenne 43,5%). En tout cas, cette endémicité présente une forte affinité avec la végétation observée dans les forêts proches du terroir. Par ailleurs, on constate que tous les sites étudiés partagent entre eux une similarité d'endémisme, ce qui confirme l'appartenance à un même domaine végétal (tableau 13).

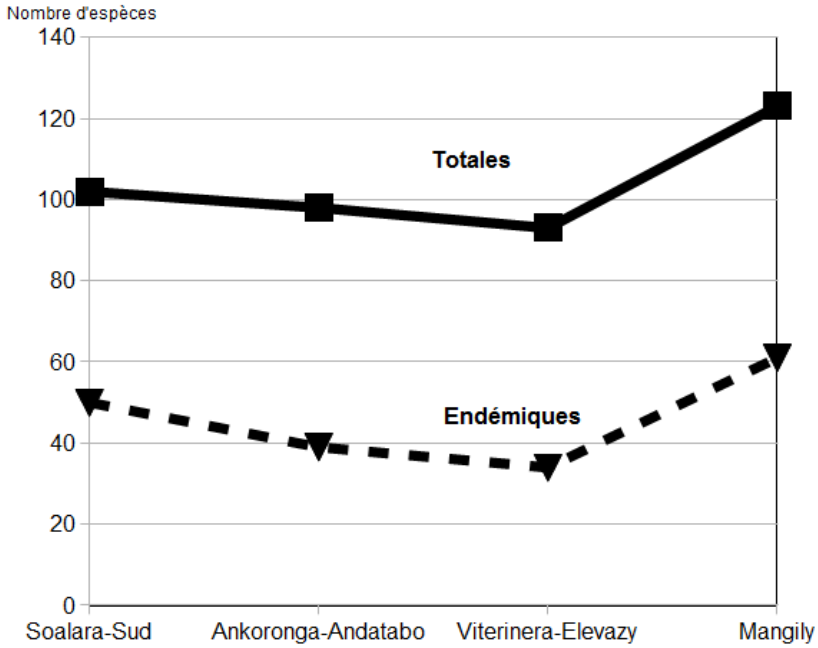

Figure 20 : Le taux d'endémisme de chaque site.

Tableau 12 : Espèces utilisées pour les haies dans chaque site (Source: DAMA, 2010).

Espèces	Soalara		Ankoronga		Viterinera		Mangily		Présence d'épines
	i	ii	i	ii	i	ii	i	ii	
Agave sisalana (Sisal)	+	I	+	I	-	-	+	I	Epineuse
Agave sp (Laloasim-bazaha)	-	-	-	-	+	I	-	-	Sans épines
Azadiracta indica (Nimo)	-	-	-	-	-	-	+	I	Sans épines
Colvillea racemosa (Sarongaza)	-	-	-	-	-	-	+	I	Sans épines
Commiphora simplicifolia (Sekatse ,Sengatse)	+	A	+	A	-	-	+	A	Épineuse
Commiphora lamii (boy amaninomby)	-	-	+	A	-	-	+	A	Sans épines
Commiphora sp1 (tarabihy-Tainjazamena)	+	A	+	A	-	-	+	A	Sans épines
Commiphora sp2 (boy, Boy foty,Daro)	-	-	-	-	-	-	+	A	Sans épines
Delonix adansonoîdes (Fengoke)	-	-	-	-	-	-	+	A	Sans épines
Didierea madagascariensis (Sono)	+	A	-	-	-	-	+	A	Épineuse
Euclinua suavissima (Voampotake)	-	-	-	-	-	-	+	A	Sans épines
Euphorbia laro (Laro)	+	A	-	-	-	-	-	-	Sans épines
Euphorbia stenoclada (Samata ou Votribotrike)	+	A	+	A	-	-	+	A	Épineuse
Fernandoa madagascariensis (Somotsoy)	-	-	-	-	-	-	+	A	Sans épines
Jatropha curcas (Savoa)	-	-	-	-	-	-	+	I	Sans épines
Jatropha mahafaliensis (Atratra)	+	A	+	A	+	A	+	A	Sans épines
Moringa oleifera (Anambo)	-	-	-	-	-	-	+	I	Sans épines
Opuntia stricta (Mavozoloke ou R.Mena)	+	I	+	I	+	I	-	-	Épineuse
Opuntia sp1(R.Notroke)	+	I	+	I	+	I	+	I	Épineuse
Opuntia sp2(R.Boritotse)	+	I	+	I	-	-	-	-	Épineuse
Opuntia sp3(R.Viroviro)	+	I	+	I	-	-	-	-	Épineuse

i : Utilisation ou plantation dans le site ;ii : Provenance de l'espèce : - : Non utilisée ;+ : Utilisée
I : espèce introduite ; A : espèce autochtone

4.9 La richesse faunistique de la haie

Grâce à l'effet corridor des haies vives, plusieurs espèces animales, insectes, oiseaux et animaux fouisseurs, peuvent s'abriter et survivre. Les haies constituent leur habitat et leur lieu de reproduction (LIAGRE, 2006). A Soalara-Sud, les espèces observées sont (noms vernaculaires) : *Androngo, Kibo, Kininitsy, Marolongo, Renimbitiky, Tsakatoto, Tsatsaky* (lézard gris) et *Ratus ratus*. Ces animaux sont parfois nuisibles aux cultures mais parfois sont utiles comme les abeilles.

Des reptiles, oiseaux, et insectes ont été trouvés dans les haies d'Ankoronga-Andatabo : fourmis, guêpes, papillons, *Kininitsy, kibo, hitikitiky*, Gecko, lézards, et *Marolongo.* Ces animaux sont aussi trouvés dans les autres sites (Viterinera et Mangily), mais il y a certainement des espèces spécifiques de chaque site comme les araignées pour le cas de Viterinera, les oiseaux tels que le *Fitatsy, Tsakodara,* Martin*, Sobita,* et le *Tivoky*, les insectes comme les abeilles, et enfin les rats classés dans les petits mammifères trouvés dans le bocage de Mangily.

4.10 Utilité et usages domestiques des haies

4.10.1 Sources de produits consommables

4.10.1.1 Les fruits

La population s'alimente avec les fruits des arbres fruitiers, notamment les fruits de cactus « *Notroky* », en période de soudure. Il y a aussi d'autres plantes fruitières qui sont inclues dans l'alimentation à différentes périodes de l'année (tableaux 13). Les produits sont commercialisés ou consommés sur place à différentes saisons (automne : 21 sept-21 déc ; hiver : 21 déc – 21 mars ; printemps : 21 mars – 21 juin ; été : 21 juin – 21 sept.).

Tableau 13 : Liste des fruits comestibles dans les haies de chaque site (i : Soalara-Sud, ii : Ankoronga-Andatabo, iii : Viterinera-Elevazy, iv : Mangily (- : absente ; + : présente).

Nom vernaculaire en langue locale	Nom scientifique	Site				Date de récolte	Plantée ou spontanée	Type d'utilisation
		I	ii	iii	iv			
Atsenjy	*Phoenix reclinata*	-	+	-	-	Hivernale	Plantée	Autoconsommation - vente
Fengoky	*Delonix sp*	+	-	+	-	Hivernale	Spontanée	Autoconsommation
Fony	*Adansonia rubrostipa*	-	+	-	-	Estivale	Spontanée	Autoconsommation
Kapikiala	*Combretum madagascariensis*	-	+	-	-	Estivale	Spontanée	Autoconsommation
Katepoke	*Grewia grevei*	-	+	-	+	Hivernale	Spontanée	Autoconsommation
Kily	*Tamarindus indica*	-	+	-	+	Estivale	Spontanée	Autoconsommation
Lamonte	*Flacourtia ramontchi*	-	-	-	+	Estivale	Spontanée	Autoconsommation
Maintifototse	*Diospyros sp*	-	-	-	+	Automnale	Spontanée	Autoconsommation
Notroke	*Opuntia sp*	+	+	+	+	Printanière	Plantée	Autoconsommation - vente
Sakoa komoke	*Poupartia minor*	+	+	+	-	Automnale	Spontanée	Autoconsommation
Sasavy	*Salavadora anguistifolia*	-	+	-	-	Automnale	Spontanée	Autoconsommation
Sely Beravy	*Grewia sp2*	-	-	-	+	Automnale	Spontanée	Autoconsommation
Sely keliravy	*Grewia sp3*	+	+	+	+	Automnale	Spontanée	Autoconsommation
Tsakorova	*Alluaudia sp*	+	-	+	-	Hivernale	Spontanée	Autoconsommation
Tsinefo	*Zyziphus sp*	-	+	-	+	Printanière	Spontanée	Autoconsommation
Tsingilo	*Azima tetracantha*	+	+	-	+	Hivernale	Spontanée	Autoconsommation
Volivaza	*Rothmania decaryi*	-	-	-	+	Estivale	Spontanée	Autoconsommation
Zà	*Adansonia zà*	-	+	+	-	Estivale	Spontanée	Autoconsommation - vente

4.10.1.2 Le *Moringa oleifera*

L'espèce *Moringa oleifera (ou Anambo)* est devenue aujourd'hui un sujet très important dans l'alimentation de la population. Ce légume inédit est en vogue depuis quelques années à Madagascar, dès qu'il a été publiée aux médias. Il est utilisé dans la cuisine de plusieurs familles du *Fokontany* de Mangily au même titre que d'autres légumes verts comme les feuilles de patate douce. Il est cultivé à Mangily par l'ONG Bel Avenir. C'est un légume-feuille beaucoup plus riche que les épinards (*Amaranthus* sp.). Les feuilles fraiches comme séchées sont un aliment complet, énergétique, riche en protéines et en calcium. Seule la population de Mangily mange cet aliment. Le Moringa sauvage, utile à clarifier l'eau sale est tabou pour certaines ethnies.

4.10.2 Produits de beauté et lessives

L'espèce *Uncarina sp ou « Farehitsy* » est utilisée comme produit de beauté. Les feuilles de cette plante contiennent des composés capables de lisser les cheveux, ce que les jeunes utilisent beaucoup pour se coiffer. Les habitants utilisent des extraits aqueux des racines de l'espèce *Helinus ovantus* ou « *Masokara* » pour faire la lessive à la place du savon.

Cependant, cette pratique est peu utilisée et limitée aux familles défavorisées. Ces deux produits sont très utilisés à Soalara-Sud. Iil y a d'autres produits cosmétiques utilisés dans les autres axes d'étude (Annexe 4).

4.10.3 Usage médical des plantes des haies vives

Certaines plantes des haies vives, plantées ou spontanées, sont utilisées dans la pharmacopée locale. Le bocage joue ainsi le rôle de pharmacie traditionnelle pour les villageois. Il y a des villages où la population utilise des plantes médicinales faute de dispensaires d'une part, comme le cas de Viterinera- Elivazy ou par manque de moyen pour acheter des médicaments en pharmacie. La tradition joue un rôle inévitable dans cette influence de la pharmacopée traditionnelle. Parmi les 102 espèces trouvées à Soalara-Sud, 50% (soit 60 espèces) sont utilisées comme plantes médicinales pour traiter 54 types de maladies cibles. Pour le bocage d'Ankoronga-Andatabo, 48 espèces de plantes médicinales ont été enregistrées parmi les 98 inventoriées (49%), destinées à soigner 48 genres de maladies. A Viterinera 30 plantes médicinales (32,25 %) ont été relevées parmi les 93 espèces qui traiteraient environ 34 maladies différentes. Enfin, les villageois de Mangily utilisent 37 espèces de plantes médicinales pour guérir 40 types de maladies. (Tableau 14, 15, 16,17????????????, annexe 3).

4.11 Résultats de l'enquête

4.11.1 La motivation des paysans

Dans l'aperçu général de la région entière, des enquêtes porte à porte au près des paysans nous ont permis de connaître leur motivation envers les haies vives et leurs utilités. Malgré la difficulté d'approche, nous sommes arrivés à obtenir des résultats. En effet, parmi les personnes interviewées, la plupart d'entre eux ont exprimé le même point de vue concernant l'importance de la haie quelque soit la présence d'autres personnes ignorantes du sujet. Tout d'abord, concernant le rapport des haies vives et des haies mortes, elles se différent beaucoup en fréquences d'utilisation. De ce fait, les haies mortes sont pratiquement déconseillées par les paysans du fait qu'elles ne persistent pas très longtemps. La difficulté de trouver les bons piquets dans les xérophytes et la nécessité de les renouveler annuellement amène les paysans à préférer les haies vives. En plus, les villageois considèrent les haies mortes comme non traditionnelles.

En ce qui concerne les avantages apportés par les haies, les paysans ont été beaucoup impressionnés. En effet, ils sont très conscients sur la nécessité multiple de leur

clôture verte. Selon eux, elle protège leurs cultures contre la divagation des bétails et l'attaque des animaux ravageurs comme les sangliers. C'est la raison pour la quelle ils choisissent de préférence les espèces épineuses dans leur plantation. Malheureusement, cette plantation en une seule fois pour toute s'est faite d'une manière traditionnelle et sélective en choisissant des essences locales adaptées et souvent épineuses. Par ailleurs, les haies vives font la fierté des paysans dans la protection de leurs bêtes domestiques. Des fois, le cheptel est abandonné en pleine sécurité dans les parcelles fourragères afin de les nourrir. Ce type d'élevage permet aux paysans d'avoir d'autres occupations et libère les enfants pour l'école.

Au sujet de la propriété foncière, les paysans pratiquent la haie vive pour délimiter les parcelles. De la société ancienne jusqu'à présent, un champ clôturé vaut une propriété légale même si la procédure semble informelle et le papier foncier fait ainsi défaut. En d'autre terme, il signifie pour la population de cette région une propriété privée que personne d'autre n'a plus de droit de saisir. D'ailleurs, les ancêtres ont déjà planté des *Agave sisalana* (sisal) comme à Soalara ou des cactus pour les autres sites, pour partager les terrains aux descendants. En fin de compte, la haie assure la sécurité foncière et joue un rôle de protection de la propriété. Concernant la production fruitière, mellifère, cosmétique et pharmaceutique, les gens constatent l'excellent service rendu par les haies (tableau 15). En effet, les paysans prennent une partie de leur alimentation dans la haie dont les fruits et les tubercules (tableau 15). La haie semble donc une alimentation de contre saison pour la population. En plus, ils se soignent avec les essences associées de la haie. « C'est un service médical de proximité et non payant pour nous», a dit un paysan enquêté à Mangily. Pour d'autres utilités, les haies sont idéales pour les paysans dans la protection éolienne contre les rafales du vent « *Tiokantimo* ». De ce fait, il s'agit d'une bon brise vent qui protège aussi les parcelles contre l'évapotranspiration et l'assèchement du sol.

Malgré ces avantages, les haies sont peu valorisées et parfois délaissées. L'entretien par désherbage et élagage s'observe très rarement. Seulement l'émondage se fait occasionnellement au niveau des plantes têtards comme le cactus dans l'intention de nourrir les troupeaux. Toutefois, tous les paysans enquêtés ont voulu s'investir dans le développement de leurs haies s'il y a des aides financières et techniques.

4.11.2 Les tabous

Dans l'élevage, le mouton est une espèce taboue chez les *Vezo :* c'est pourquoi ils ne mangent ni élèvent cet animal. Par contre, les autres ethnies comme les *Antety (Tanalana*,

Antandroy, Masikoro…) favorisent ce type d'élevage. Pour la plantation des haies, les tabous sont rares. Quatre exemples ont été notés :

- L'arbre *Terminalia fatrae (fatra*) est tabou : il est strictement interdit dans les haies dans tous les zones de Toliara. La raison du tabou est multiple et variable selon le lieu. Selon l'explication d'un notable (*Nahoda M*.) de Soalara-Sud, l'origine du tabou serait simple : un grand éleveur, qui avait planté *Fatra* dans une clôture protégeant ses animaux d'élevage a vu son cheptel diminuer très rapidement. Quand l'éleveur a constaté que l'origine de ces pertes était le *Fatra*, il l'enleva de la haie et l'a interdit à ses descendants. Actuellement, elle s'introduit spontanément dans les haies. Dans les autres sites, certains disent que l'interdiction a une raison phonétique. En effet, le nom « *fatra* » se prononce *« Fatsy »* dans le dialecte du Sud de Madagascar qui veut dire « maudit ou malheur ». L'espèce peut entrainer la mort du planteur.
- Le même cas existe avec l'espèce de Tsivagno (ou *Tarena sp.)* qui veut dire « échoué » en dialecte du Sud : sa plantation engendre l'échec. Cette espèce est interdite pour les haies de toutes sortes à Mangily.
- Par ailleurs, *Jatropha mahafaliensis* est déconseillé pour la haie domestique ou d'ornementation à Ankoronga-Andatabo.

– *Moringa mahafaliensis* est tabou dans la région de Saint Augustin.

Les lieux sacrés des fétiches sont clôturés de haies vives à Viterinera et à Ankoronga-Andatabo (le fétiche de Zamasy).

4.11.3 Importance des utilisations des haies vives

Les haies vives, dans la zone de Toliara, présentent un état de rusticité, privées d'entretien ni d'aménagement (taille, émondage, désherbage). Elles sont, une fois développées, un espoir pour les paysans. A Soalara-Sud, 45 espèces (soit 45% des espèces inventoriées) sont utilisées par les familles, à Ankoronga-Andatabo 36 parmi 98 espèces inventoriées (soit 36%), à Viterinera X ???? parmi 93 trouvées (soit x%??????) et à Mangily 42 espèces (soit 34 %).

Selon le site, les usages sont multiples et diversifiés en fonction de l'expérience locale (tableau 14). Onze utilisations ont été observées. Les plus importantes sont la production de fruits et de fleurs pour leurs abeilles suivies de la production de bois de construction et de chauffe.

Tableau 14 : Répartition des usages des haies par site d'étude

Usages	% des espèces utilisées par site			
	Soalara 44 (46??sp)	Ankoronga-Andatabo 36 (34 sp???)	Viterinera-Elivazy 25 (23 sp)	Mangily 34 (42 sp)
Fruitière	29 (13 sp)	35 (12 sp)	35 (8 sp)	17 (7 sp)
Mellifère	15 (7 sp)	12 (4 sp)	26 (6 sp)	24 (10 sp)
Fourragère	11 (5 sp)	3 (1 sp)	9 (2 sp)	5 (2 sp)
Bois de construction	15 (7 sp)	15 (5 sp)	4 (1 sp)	19 (8 sp)
Bois de chauffe	9 (4 sp)	15 (5 sp)	0	0
Feux d'artifice	0	0	0	2 (1 sp)
Colle (chambre à air)	2 (1 sp)	9 (3 sp)	9 (2 sp)	9 (4 sp)
Cordage	7 (3 sp)	0	4 (1 sp)	5 (2 sp)
Éponge d'*Onda*	0	0	0	2 (1 sp)
Cosmétique	9 (5 sp)	9 (3 sp)	9 (2 sp)	12 (5 sp)
Biocarburant	2 (1 sp)	3 (1 sp)	4 (1 sp)	5 (2 sp)

DISCUSSION

ET

CONCLUSION

V. Discussion

5-1- Rôles et avantages des haies

A l'issu des études précédentes sur les haies vives à Madagascar et ailleurs (en Europe, Afrique …), notre analyse personnelle vise à discuter les rôles et importance des haies en tant que système d'agroforesterie, un biotope écologique et un paysage rural. On ne trouve jamais de haie constituée d'une seule espèce ou n'ayant qu'une seule fonction (DIDIER, 2001). Cinq rôles principaux sont discutés et pris en compte dans cette analyse qui varient en fonction des paramètres écologiques locaux et humains.

5.1.1 Intérêts agronomiques des haies

Malgré une diminution de rendement à proximité du linéaire de la haie due à la concurrence racinaire par le partage de l'eau et de l'azote, on observe à peine une zone avec un sur –rendement liée à l'effet de brise-vent (figure 21). Cette augmentation de rendement est obtenue à partir d'une distance équivalente à la hauteur de la haie (LIAGRE, 2006). En Europe, l'effet brise-vent favorise le gain de rendement et une économie d'eau pour les cultures car le vent entraine la fermeture des stomates, ce qui se traduit par une moindre photosynthèse et une plus grande consommation d'eau (Sylvie, année x). La diminution du vent diminue l'évapotranspiration des plants, et donc les besoins en eau (LIAGRE, 2006).

Figure 21 : Effet brise-vent de la haie sur la culture

Dans notre étude, l'effet des haies sur l'action du vent Tiokantimo sur la culture a été constaté (figure 22). Au niveau du sol, elles jouent un rôle fixateur des dunes mobiles du corridor littoral de Toliara.

Figure 22 : Schéma montrant les mécanismes de l'effet brise-vent (Tiokantimo) sur les cultures

Par ailleurs, la haie brise-vent assure un meilleur contrôle et une régulation écologique des parasites et ravageurs de cultures (PROM'HAIES, 2004 ; LIAGRE, 2006). Dans le bocage européen, le problème phytosanitaire est devenu très délicat et dangereux pour la culture. Mais, la disposition des haies semble un bon remède à ces contraintes. En effet, la haie est un réservoir végétal et animal où se crée un équilibre écologique entre les espèces, qui fait intervenir une diversité importante d'insectes, d'oiseaux, de mammifères, ainsi que des auxiliaires permettant de diminuer la pullulation des animaux nuisibles aux productions

(insectes, parasites, rongeurs). Dans ce cas, on dit que la haie vive est une « *lutte biologique intégrée* » basée sur la chaine écologique.

5.1.2 La haie, une lutte antiérosive

En Europe, la présence des réseaux de haies permet de limiter le phénomène d'érosion par le ruissellement grâce à l'enracinement de la haie qui fissure le sol et guide les eaux de pluie et de ruissellement en profondeur vers les nappes (PROM'HAIES, 2004). Cette affirmation n'est pas valable pour le cas de Toliara où le sol est asséché et les pluies capricieuses. Les haies protègent le sol contre l'érosion éolienne occasionnée par le vent Tiokantimo (voir l'étude précédente sur l'effet brise-vent).

5.1.3 La haie, refuge de la biodiversité

Le rôle de la haie sur la biodiversité est multiple (corridor écologique, source d'alimentation des gibiers, abri, et zone de reproduction). Les haies vives constituent un corridor écologique indispensable à la circulation de la faune et même de la flore (ANONYME, année x). Elles permettent la continuité des couloirs écologiques en laissant passer les petits animaux tels que hérissons, renards, batraciens, dont elle assure le refuge. Dans notre cas, des oiseaux, des insectes, des reptiles, ainsi que des petits mammifères ont été trouvé dans certains bocages de la zone d'étude (voir richesse faunistique).

Par ailleurs, la haie est une zone d'abri offrant un refuge pour les animaux (Sylvie, année x). La haie champêtre peut abriter des mammifères de grande taille (LIAGRE, 2006). Dans notre cas, nous n'en avons rencontré aucun. Parfois du gibier vient séjourner dans la haie dans le but d'y trouver refuges et surtout des proies. Un caméléon a été rencontré dans le bocage de Mangily. Bref, l'apport essentiel de la haie en termes de biodiversité est qu'elle recrée un équilibre écologique entre prédateurs et proies(LIAGRE, 2006). la haie offre aussi une zone de reproduction pour les animaux. Elle est une véritable maternité pour la faune sauvage (ONFCS, 2010). En effet, beaucoup d'oiseaux fabriquent leur nid dans les haies.

5.1.4 La haie, source de production

En Europe, la haie vive est exploitée pour la production des bois d'énergie, de chauffe, et en bois d'œuvre. Elle constitue une véritable source potentielle de revenus (PROM'HAIES, 2004). Le m3 de noyer, cormier, ou alisier (bois d'œuvre de qualité en France) est compris entre 300 et 3000 euros (LIAGRE, 2006). Dans notre zone d'étude, les paysans utilisent rarement leur haie pour la production de bois. Ils prennent leur bois de chauffe, d'œuvre

auprès des forêts ou bosquets hors du bocage. En tout cas, ils s'investissent plus sur la production de corde à partir du sisal de la haie (cas de Soalara-sud et Viterinera).

En ce qui concerne l'alimentation, la haie est une source d'alimentation fruitière et en tubercule pour la population. En Afrique, plus précisément en X, la plantation de haie vive à *Moringa oleifera* est vulgarisée en vue d'exploitation alimentaire (référence????). Phrase + référence.

5.1.5 La qualité du paysage et du cadre de vie

Les paysages bocagers constituent un cadre vie et sont les témoins de notre société dont son évolution est liée à celle de l'agriculture. En France, les haies font partie du patrimoine paysager (PROM'HAIES, 2004). Ce qui marque la mise en valeur du paysage bocager au même titre que des autres comme les forêts, les prairies et les champs. En outre, la haie qualifie un endroit de cadre vie agréable. Par cet effet, elle assure le service d'ornementation des abords des bâtiments. Dans le Sud de Madagascar, le paysage bocager est loin d'être pris en compte dans la liste des patrimoines naturels. Tout le monde ne pense pas à sa valeur, mais plutôt à la culture qu'elle enferme. On trouve peu de haies ornementales sauf à Soalara-Sud. Les haies domestiques sont destinées surtout à la protection du bétail.

5-2- Les inconvénients des haies

Malgré leur importance, le rôle des haies dans les productions agricoles est controversé car les contraintes qu'elles induisent ont des effets concrets tels que la perte de terrain, la perte de rendement à proximité de la haie, les charges d'entretien (PROM'HAIES, 2004). En effet, la haie est en concurrence hydrique et azotique avec la culture proche du linéaire en causant le plus souvent une diminution du rendement. La perte de terrain cultivable inquiète les paysans. Dans notre zone d'étude, les paysans ont peur de cultiver les cactus car cette espèce peut se développer très rapidement et occuper très vite une grande surface.

On peut citer d'autres inconvénients comme l'ombrage bien que la région soit fortement ensoleillée. La haie constitue un biotope privilégié pour la faune parfois nuisibles aux cultures, surtout les insectes parasites (ONFCS, 2010).

Par ailleurs, le fait que les haies soient un moyen d'appropriation foncière, elles causent un conflit de terre entre voisins.

5-3 Les menaces contre les haies vives

Les pressions sur les haies vives qui peuvent être d'origine anthropique ou dues au surpâturage, entraine la dégradation irréversible des haies. Un entretien mal adapté entraine à terme la dégradation, voire même la disparition de la haie (ONFCS, 2010). Prenons l'exemple de Viterinera où l'émondage non contrôlée de cactus parfois avec le feu est à l'origine de la disparition de centaines de haies. Les bœufs sont nourris avec les raquettes de cactus surtout en période de forte sécheresse où l'étouffe d'herbes étant pratiquement disparu.

L'action des ruminants est préjudiciable sur les pousses des jeunes plants mettant en danger leur reprise (LIAGRE, 2006). Le piétinement humain ou du gros bétail dégrade très rapidement les linéaires en donnant naissance aux haies dégarnies à la base et les haies discontinues que l'on trouve à Ankoronga-Andatabo et Viterinera. Or, le bocage est un lieu de pâturage très fréquent dans la région désertique de Toliara. Les haies sont très exposées et fortement menacées.

VI. Conclusions et recommandations

6.1 Conclusions

Les haies vives dans la région de Toliara présentent trois dimensions différentes : la dimension humaine (en rapport avec l'ethnie), la dimension agricole, et la dimension environnementale. Ces dimensions ont une influence sur sa valeur, ses fonctions, et finalement son importance. Elles conditionnent les perspectives de développement. Les huit hypothèses de départ qui ont servies de cadre à cette étude ont été confirmées.

Premièrement, l'établissement de haies vives, surtout les cactus, est une pratique agricole coutumière du Sud de Madagascar, notamment par les *Antandroy*. On dit que les cactus sont un indicateur de la présence de ces habitants. Ainsi, les « maîtres du bocage » sont les *Antandroy* et les *Tanalana.* Les *Mahafaly, Masikoro* et les *Vezo* ont imité cette pratique.

Deuxièmement, les paysans sont motivés par leur connaissance de l'importance des haies quant au rôle de protection et d'appropriation foncière.

Troisièmement, en terme d'agroforesterie la plantation de haies vives de la région est possible surtout autour des parcelles en lisière des forêts sèches. Dans les zones humides de remembrement, comme dans la plaine du Fiherena, aucune haie n'est trouvée. La valorisation de la haie est fonction du système agro-pastoral préexistant. Les haies

autour des parcelles cultivées sont beaucoup plus soignées que celles entourant des parcelles non cultivées ou fourragères.

Quatrièmement, l'insuffisance de pluie depuis l'année 2007 entraine une faillite agricole qui à son tour engendre une moindre attention vis-à-vis des haies. Le nombre de parcelles non cultivées augmente chaque année dans tous les sites ainsi que le nombre de haies détruites ou délaissées par ses propriétaires. Beaucoup sont brûlées pour nourrir les bœufs (cas de cactus) en période de disparition des herbes.

Deux types de haie selon la vocation et le lieu de plantation ont été observés dans les quatre sites d'étude :

- Les haies champêtres pour la clôture des champs. Les haies champêtres sont interconnectées entre elles et constituent les réseaux bocagers.

- Les haies domestiques qui se retrouvent au village, constituées par les haies d'ornementation des habitats, les clôtures des animaux pour la nuit et les haies rituelles (ou haie de fétiche) qui sont destinées aux cultes traditionnels.

La stratification des haies champêtres, dans la région de Toliara, est formée à la base du linéaire par la bande enherbée, puis la strate des arbustes et des lianes grimpantes, et la strate des arbres moyens qui est parfois absente. Le dynamisme de la haie dépend des conditions écologiques locales et de l'évolution du bocage au fil de temps. Ainsi la hauteur des essences dépends des caractères du sol. En tout cas, la majorité des haies vives est composée de cactus mélangés à des arbustes régénérées dont la hauteur ne dépasse pas 5 m. Les haies composites ou pluristratifiées sont plus nombreuses que les haies claires et basses. En ce qui concerne la biodiversité de la haie, la composition floristique est constituée par des espèces plantées d'origine locale ou exotique et les essences endémiques qui sont régénérées. L'installation d'une haie commence en général par la plantation des cactus *Opuntia sp,* de *Jatropha sp,* d'*Agava sisalana* et de *Didierea madagascariensis* puis, quelques années après, la haie s'enrichit des espèces autochtones issues de la régénération naturelle ou de semis naturels. L'endémisme des haies vives de la région de Toliara présente une grande affinité avec celui de la forêt ou le fourré voisins. Notre inventaire floristique a montré que les haies sont de bons refuges pour les espèces végétales qui peuvent compter jusqu'à 123 espèces si on prend le cas de Mangily. La densité de chaque espèce varie selon le site et selon la fonction des parcelles ainsi que les paramètres écologiques.

Les haies vives sont une opportunité agricole grâce à leurs rôles multiples et bénéfiques pour les cultures et l'environnement bocager. Elles forment un écosystème actif et productif qui conserve une importante biodiversité. Elles participent à la régulation de l'atmosphère en maintenant une humidité et elles offrent une protection aux animaux à travers des corridors biologiques. Enfin, les haies vives sont importantes dans l'alimentation de la population (fruits, racines, feuilles) et dans la pharmacopée traditionnelle.

6.2 Recommandations

A titre de recommandations, tout d'abord, comme il semble que nous soyons pionnier de la recherche sur les haies vives dans cette région sud de Madagascar, notre étude ouvre un nouvel itinéraire de recherche qui mérite d'être élargi afin d'établir un véritable développement rural et de valoriser ce patrimoine biologique. Ainsi, nous suggérons les propositions suivantes :

- D'abord, il faut renforcer l'étude des haies vives. Compte tenu de leurs importances, une formation spécifique devrait être faite dans les écoles agronomiques pour former des techniciens supérieurs spécialisés. Ils encadreraient efficacement les paysans sur les techniques de plantation et d'entretien des haies.
- Il faut développer les pépinières dans cette région pour offrir aux paysans des boutures ou des semis des arbustes et arbres de haies vives.
- Il convient à inciter les paysans à multiplier leur plantation en leur donnant des formations sur les techniques de plantation.
- Il est nécessaire de planter les essences acceptables par les paysans car les haies sont intégrées dans la tradition locale et doivent tenir compte notamment des tabous. D'autant plus, il faut tenir compte les valeurs économiques de la haie et capacité d'adaptation des essences à planter.
- Il faut préconiser les espèces épineuses pour la fortification, et aussi les plantes alimentaires comme le *Moringa oleifera*, manioc arbre, manguiers, orangers, les plantes mellifères etc.…
- Dans le cadre de développement des haies, il convient d'intégrer dans l'éducation environnementale, au niveau du primaire ou du collège, la plantation de haie vive dans le domaine scolaire.

- Comme la plantation de haie vive est une opportunité agricole. Il faut donc vulgariser sa plantation, surtout les haies brise-vents pour faire face au problème d'assèchement du sol comme c'est le cas dans la plaine du *Fiherena*, desséchée par le vent *Tiokantimo.*
- Enfin, pour gagner plus, il faut gérer plus et mieux. Ainsi, la gestion des haies vives doit être précisée afin d'élaborer un plan de production tout en respectant les cycles culturaux.

BIBLIOGRAPHIE

ANONYME, 1998. Charte de l'environnement

LAROUSSE, 2004, 2008, 2010

LIAGRE F. 2006. Les haies rurales. Rôles-création-entretien. Éditions France Agricole. 320 p.

MINEF, 1998

NIALL O'CONNOR, 2009

NY VOARY, 1995

ONE,-2007

PCD- Soalara Sud, 2006

RAHARINIRINA T.L.N., 2009. Contribution à l'élaboration de modèles de restauration de la formation végétale de l'aire protégée communautaire Andatabo- St Augustin. DEA en Biodiversité et Environnement, option biologie végétale DEA en Biodiversité et Environnement, option biologie végétale. Université de Toliara. 87 p.

REJO FIENENA, 1998

REJO FIENENA, 2008

TBE Sud-Ouest, 2008

Index lexical

ANONYME, année x.....52

DIDIER, 2001.....11, 51

LAROUSSE, 2004.....10

LAROUSSE, 2008.....10

LIAGRE, 2006.....10 sv, 13, 44, 51 sv, 54

NY VOARY, 1995.....10

ONFCS, 2010.....12, 52 sv

PCD- Soalara Sud, 2006.....18

PROM'HAIES, 2004.....11, 51 sv

Puy-de-Dôme, 2010.....10, 35

RAHARINIRINA, 2009.....12

RAKOTONDRAZANANY, 2010.....12

référence 21

REJO-FIENENA, 2010.....11

Sylvie, année x.....10, 51 sv
TORQUEBIEN, 1990.....10
VIRGINIE, 2002.....10
WORLD AGROFORESTRY CENTER, 2006.....10
WWF, 2001.....12
YOUNG, 1995.....10

ANNEXES

ANNEXE-1

Périmètres, surfaces, nombres d'espèce par parcelle du site de Soalara-Sud (Source, DAMA, 2010)

Parcelles	Périmètre (m)	Surface (m²)	Nbre d'espèce	Arbres et arbustes	lianes	herbacées	Culture ou élevage
1	1248	2480	43	29	8	6	Culture
2	1124	1120	31	23	4	4	Culture
3	2408	4800	40	30	4	5	Culture
4	4008	8000	46	36	6	4	Culture
5	3606	5400	32	26	5	1	Élevage
6	1406	2100	43	32	7	4	Élevage
7	508	1000	34	35	6	3	Culture
8	3004	3000	44	33	6	5	Culture
9	804	800	43	34	6	3	Élevage
10	2004	2000	45	36	6	3	Élevage
11	1606	2400	52	36	8	8	Culture
12	204	200	38	27	6	5	Culture
13	906	1350	40	32	3	5	Culture
14	2004	2000	58	44	10	4	Élevage
15	804	800	21	15	3	3	Élevage
16	1004	1000	19	13	4	2	Élevage
17	604	600	28	17	7	4	Culture
18	606	900	22	13	4	5	Culture
19	1206	1800	25	14	6	5	Culture
20	1106	1650	26	18	5	2	Culture
21	908	1400	11	07	2	2	Culture
22	704	700	16	09	3	4	Élevage

ANNEXE 2

Liste des 102 espèces inventoriées dans les 22 parcelles de Soalara-Sud avec une estimation de leur importance (nombre de plantes et densité relative) rangées suivant leur nom vernaculaire. Nombre total d'individus : 65 914.

N°	Noms vernaculaires	Noms Scientifiques	Familles	Nombre plantes	Densité relative (Ind/100 m²)
1	*Ahipoly*	*Digitaria biformis*	Poaceae	1	0.002
2	*Ahitronga*	Indéterminé	indéterminée	27	0.059
3	*Alokantala*	Indéterminé	indéterminée	44	0.097
4	*Atratra*	*Jatropha mahafaliensis*	Euphorbiaceae	278	0.611
5	*Balabaky*	Indéterminé	indéterminée	64	0.141
6	*Bokabenala*	*Marsedenia cordyfolia*	Apocynaceae	6	0.013
7	*Borilolo vavy*	Indéterminé	indéterminée	34	0.075
8	*Borilolo lahy*	Indéterminé	indéterminée	11	0.024
9	*Boy*	*Commophora aprevalii*	Burseraceae	6	0.013
10	*Engitsengetse*	*Indigofera tinctoria*	Fabaceae	38	0.084
11	*Filataotao*	*Zygophyllum depauperatum*	Zygophillaceae	196	0.431
12	*Filataotaom-bohitsy*	*Zygophyllum sp*	Zygophillaceae	1	0.002
13	*Fio*	*Asparagus pauciflorus*	Liliaceae	62	0.136
14	*Farehitsy*	*Uncarina sp*	Pedaliaceae	1	0.002
15	*Farifary*	Indéterminé	indéterminée	7	0.015
16	*Fandrivotsy*	*Euphorbia perxilleana*	Euphorbiaceae	3	0.007
17	*Fatipatikantala*	*Barleria her*	Acanthaceae	41	0.090
18	*Fengoky*	*Delonix andasonoïdes*	Fabaceae	3	0.007
19	*Folotsy*	*Folotsia grandiflorum*	Apocynaceae	9	0.020
20	*Fofotsy*	Indéterminé	indéterminée	57	0.125
21	*Fony*	*Adasonia rubrostipa*	Malvaceae	1	0.002
22	*Forimbitiky*	*Vitex lobata*	Lamiaceae	78	0.171
23	*Fatra*	*Terminalia ulexoides*	Combretaceae	13	0.029
24	*Hasy*	Indéterminé	indéterminée	3	0.007
25	*Hatakataka*	Indéterminé	indéterminée	20	0.044
26	*Havoha*	*Alantsilodendron decaryanum*	Fabaceae	47	0.103
27	*Hazofoty*	*Grevvia picta*	Malvaceae	6	0.013
28	*Hazondrangy*	Indéterminé	indéterminée	3	0.007
29	*Hazondrananty*	*Chadsia grevei*	Fabaceae	6	0.013
30	*Hazonosy*	*Solanum heinanum*	Solanaceae	85	0.187
31	*Hazontà*	*Rhigozum anguistifolium*	?	61	0.134
32	*Kapikiala*	*Rhigozum anguistifolium*	indéterminée	7	0.015
33	*Kasary*	Indéterminé	indéterminée	2	0.004
34	*Kasy*	Indéterminé	indéterminée	7	0.015
35	*Kotrom-bato*	*Capuronia madagascariensis*	Lythraceae	7	0.015
36	*Lairiky*	*Abutilon pseudocleistogamum*	Malvaceae	24	0.053
37	*Lalangy*	Indéterminé	indéterminée	2	0.004
38	*Laloasy*	Indéterminé	indéterminée	**54250**	119.231
39	*Lalondo*	Indéterminé	indéterminée	2	0.004
40	*Lampagna*	*Capurodendron androyense*	Sapotaceae	3	0.007

41	*Langolora*	Indéterminé	indéterminée	145	0.319
42	*Laro*	*Euphorbia laro*	Euphorbiaceae	128	0.281
43	*Laroharahaky*	*Euphorbia fiherenansis*	Euphorbiaceae	12	0.026
44	*Lengo*	*Opodytes*	Icacinaceae	2	0.004
45	*Lisinamboa*	*Corllocarpus*	indéterminée	27	0.059
46	*Lapaky*	Indéterminé	indéterminée	1	0.002
47	*Lovanafy*	*Dicraeopetlum mahafaiense*	Fabaceae	3	0.007
48	*Mangarahara*	*Stereospermum variabile*	Bignoniacea	21	0.046
49	*Masokarà*	*Leea sp*	Leeaceae	90	0.198
50	*Mendoravy*	*Albizzia greveana*	Fabaceae	6	0.013
51	*Moky*	*Ipomea longitula*	Convolvulaceae	53	0.116
52	*Motimoty*	Indéterminé	indéterminée	19	0.042
53	*Nato*	*Capurodendron mandrarensis*	Sapotaceae	1	0.002
54	*Pisopiso*	*Croton divaricata*	Euphorbiaceae	91	0.200
55	*Ranga*	*Cynanchum decaisnianum*	Apocynaceae	1	0.002
56	*Raketa mavozoloky*	*Opuntia stricta*	Cactaceae	**6890**	15.143
57	*Raketa notroky*	*Opuntia sp*	Cactaceae	87	0.191
58	*Raketa boritotsy*	*Opuntia sp*	Cactaceae	4	0.009
59	*Raketa viroviro*	*Opuntia sp*	Cactaceae	35	0.077
60	*Rodrotsy*	*Tephosia bibracteolata*	Fabaceae	41	0.090
61	*Rohindrano*	*Mimosa sp*	Mimosaceae	28	0.062
62	*Rohibenono*	*Acacia sp*	Fabaceae	1	0.002
63	*Rohimonongo*	*Acacia sp*	Fabaceae	3	0.007
64	*Rohindangopaky*	*Acacia sp*	Fabaceae	105	0.231
65	*Ringadringa*	*Psidia sp*	indéterminée	2	0.004
66	*Sakoa komoky*	*Poupartia minor*	Anacardiaceae	3	0.007
67	*Samata*	*Euphorbia stenoclada*	Euphorbiaceae	20	0.044
68	*Sandranakibo*	Indéterminé	indéterminée	51	0.112
69	*Sanganakoholahy*	Indéterminé	indéterminée	107	0.235
70	*Sely beravy*	Indéterminé	indéterminée	26	0.057
71	*Sengatsy*	*Commiphora simplicifolia*	Burseraceae	102	0.224
72	*Sirasira*	Indéterminé	indéterminée	6	0.013
73	*Sasavy*	*Salvadora anguistifolia*	Salvadoraceae	65	0.143
74	*Somangy vavy*	*Maerua filiformis*	Capparidaceae	65	0.143
75	*somangy lahy*	*Maerua nuda*	Capparidaceae	29	0.064
76	*Somotsoy vavy*	*Megistostegium sp*	indéterminée	1	0.002
77	*Somotsoy lahy*	*Megistostegium nodulosum*	indéterminée	2	0.004
78	*Sono*	*Didierea madagascariensis*	Didiereaceae	35	0.077
79	*Tabozibozitsy*	*Lissochilus macer*	Orchidaceae	6	0.013
80	*Tainaondry*	*Acacia sp*	Fabaceae	5	0.011
81	*Taivositsy*	Indéterminé	indéterminée	24	0.053
82	*Tarabihy*	*Commiphora sp*	Burseraceae	8	0.018
83	*Tangerindambo*	Iindéterminé	indéterminée	2	0.004
84	*Taritariky(mozy)*	*Leptadenia madagascariensis*	Apocynaceae	**1656**	**01/03/40**
85	*Tinaikibo*	Indéterminé	indéterminée	2	0.004
86	*Tombokampà (katepoke)*	*Grevvia grevei*	Tiliaceae	56	0.123
87	*Tsakorova*	*Alluaudiopsis fihereniensis*	Didiereaceae	1	0.002

88	*Tsiariarinalihotsy*	Indéterminé	indéterminée	2	0.004
89	*Tsompia*	*Secamone geayi*	Apocynaceae	2	0.004
90	*Tsingilo*	*Azima tetracantha*	Salvadoraceae	144	0.316
91	*Tsinefo*	*Ziziphus sp*	Ramnaceae	58	0.127
92	*Tsinefo-gasy*	*Ziziphus sp*	Ramnaceae	4	0.009
93	*Try*	*Cynanchum compactum*	Apocynaceae	2	0.004
94	*Vaovy*	*Tetrapterocrpon geayi*	Fabaceae	4	0.009
95	*Varonala*	Indéterminé	indéterminée	*3*	0.007
96	*Volofotinala*	*Aerva sp*	Amarantaceae	31	0.068
97	*Volofoty*	*Aerva javanica*	Amarantaceae	53	0.116
98	*Volovolo*	Indéterminé	indéterminée	7	0.015
99	*Vingovingo*	Indéterminé	indéterminée	1	0.002
100	*Voalobokala (laza)*	*Cyphostemma laza parvifolia*	Vitaceae	11	0.024
101	*Zalazala*	*Croton geayi*	Euphorbiaceae	7	0.015
102	*Zira*	*Polycline proteiformis*	Asteraceae	1	0.002

ANNEXE 3

Liste des plantes médicinales du bocage de Soalara.

ANNEXE 4

Classement des espèces selon leur utilité

Utilité	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Production	Type d'utilisation
Mellifère	Fio	*Asparagus pauciflorus*	tubercule comestible	autoconsommation
	Hazondrangy	*Euphorbia laro*	substance toxique	pêche à toxine (laro)
	Kasy ou tainaondry	*Mimosa* sp	poudre médicale	pharmacopée
	Moky	*Ipomea longitula*	tubercule comestible	autoconsommation
	Masokarà	*Helinus ovantus*	Savon	autoconsommation
	Tabozibozitsy	*Lissochilus macer*	tubercule d'oignon	autoconsommation
	Taivositsy	*Mundula sp*	tisane médicinale	avortement
Nutrition fruitière	Fengoky	*Delonix adansonoides*	Fruit	autoconsommation
	Fony	*Adansonia rubrostipa*	Fruit	autoconsommation
	Hazofoty	*Grewia picta*	Fruit	autoconsommation
	Kapikiala	*Combretum sp*	Graine	autoconsommation
	Lalangy	Indéterminée	Fruit	autoconsommation
	Raketa notroky	*Opuntia sp*	Fruit	autoconsommation
	Sasavy	*Salvadora anguistifolia*	Fruit	autoconsommation
	Sakoa komoky	*Poupartia minor*	Fruit	autoconsommation
	Sely beravy	*Grewia sp*	Fruit	autoconsommation
	Tsingilo	*Azima tetracantha*	Fruit	autoconsommation
	Tsinefo	*Zyziphus sp*	Fruit	autoconsommation
	Tsakorova	*Alluaudiopsis fiherenensis*	Fruit	autoconsommation
	Tombokampà	*Grewia grevei*	Fruit	autoconsommation
Bois de chauffe	Hazontà	*Rhigozum anguistifolium*	bois de feu	autoconsommation
	Sono	*Didierea madagascariensis*	bois de feu	autoconsommation
	Sengatsy	*Commiphora simplicifolia*	bois de feu	autoconsommation
	Tainaondry	*Acacia sp*	bois de feu	autoconsommation
Artisanat	Boy keliravy	*Commiphora sp*	Ruche	autoconsommation
	Hatakataky	Indéterminée	corde artisanale	Autoconsommation
	Havoha	*Dicrostachy sp*	corde artisanale	Autoconsommation
	Laloasy	*Agave sisalana*	corde artisanale	vente-autoconsom°
Bois de fourniture	Boy keliravy	*Commiphora sp*	Planche	Autoconsommation
	Forimbitiky	*Vitex lobata*	balancier de pirogue	Autoconsommation
	Hatakataky	Indéterminée	balancier de pirogue	Autoconsommation
	Rodrotsy	Indéterminée	clôture (gaulette)	Autoconsommation
	Sono	*Didierea madagascariensis*	bâton de pirogue	Autoconsommation
	Vaovy	*Tetrapterocarpon geayi*	Planche	Autoconsommation
	Varonala	*Cordia sp*	bois de charrette	Autoconsommation
Cosmétique	Engitsengitse	*Indigofera tinctoria*	Vernie ongle, rouge en lèvre	Autoconsommation
	Farehitsy	*Uncarina sp*	gèle de coiffure	Autoconsommation

	Masokarà	*Helinus ovantus*	collier à graine	Autoconsommation
	Raketa mavozoloky	*Opuntia stricta*	rouge en lèvre	Autoconsommation
Pièges	Folotsy	*Folotsia grandiflorium*	latex à colle	Autoconsommation
Pâturage	Ahipoly	*Digitaria biformis*	Fourrage	Elevage
	Ahitronga	Indéterminée	Fourrage	Elevage
	Volovolo	Indéterminée	Fourrage	Elevage
	Samata	*Euphorbia stenoclada*	Fourrage	Elevage
	Zira	*Polycline proteiformis*	Fourrage	Elevage