

# Stratégies villageoises pour la gestion des paysages forestiers du Menabe Central, Madagascar

THÈSE N° 4400 (2009)

PRÉSENTÉE LE 22 MAI 2009

À LA FACULTE ENVIRONNEMENT NATUREL, ARCHITECTURAL ET CONSTRUIT  
LABORATOIRE DES SYSTÈMES ÉCOLOGIQUES  
PROGRAMME DOCTORAL EN ENVIRONNEMENT

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES

PAR

Clémence Dirac Ramohavelo

acceptée sur proposition du jury:

Prof. A. Mermoud, président du jury  
Prof. A. Buttler, Dr J.-P. Sorg, directeurs de thèse  
Prof. V. Kaufmann, rapporteur  
Dr J.-L. Pfund, rapporteur  
Dr S. Razanaka, rapporteur



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

*Suisse*  
2009



## Remerciements

Le projet PFM (Paysages Forestiers du Menabe) dans lequel s'inscrit cette thèse de doctorat a pu se réaliser grâce au soutien financier du *North-South Centre* de Zurich (anciennement *Schweizerisches Zentrum für Internationale Landwirtschaft - ZIL*) par le biais du *Research Fellow Partnership Programme - RFPP*. Sans le soutien technique et administratif de l'EPFZ (Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich) et plus particulièrement du Groupe de Foresterie pour le Développement - GFD, ce projet n'aurait jamais pu se concrétiser. Merci au Dr. Jean-Pierre Sorg, pour sa disponibilité, pour le partage de ses profondes connaissances sur les espaces forestiers secs de Madagascar et pour sa collaboration quotidienne. Le Groupe de Foresterie pour le Développement regroupe également différents chercheurs et personnels administratifs, que je remercie très chaleureusement pour m'avoir procuré une ambiance de travail décontractée et amicale, mais non moins scientifique. Merci également au Dr. Charles Palmer de l'Institut pour les décisions environnementales pour sa collaboration concernant les paiements pour les services environnementaux.

Le deuxième partenaire de ce projet est l'équipe de l'EPFL. Merci au Prof. Alexandre Buttler qui accepta de prendre la responsabilité académique de mon travail, bien que le thème de celui-ci ne concernait peut-être pas directement ses priorités de recherche. Je tiens à le remercier pour son ouverture, pour le temps consacré à ce projet et pour son soutien pratique sur le terrain. Merci au Dr. Michael Reinhard pour ses précieux conseils concernant particulièrement les méthodes utilisées en sciences sociales, discipline qui m'était encore inconnue. Merci aux Profs. Vincent Kaufmann et André Mermoud pour le temps passé à la lecture et à la correction de la thèse en vue de leur participation en tant que membre, respectivement président, du Jury.

Merci à tous mes collègues malgaches. Tout d'abord à mon principal partenaire, Lanto Herilala Andriambelo, pour m'avoir initiée aux cultures rurales malgaches et surtout pour avoir permis un échange de connaissances nord-sud très précieux. Je remercie également le Dr. Samuel Razanaka pour sa disponibilité durant mes brefs séjours «Antananariviens» et pour sa participation au Jury de thèse, et la Prof. Gabrielle Rajoelison pour son soutien académique nécessaire au bon fonctionnement du projet. La participation de toutes les organisations locales, entre autres les équipes de Fanamby, de Durrell Wildlife, de SAHA Menabe, de la CIREEF (Circonscription des Eaux et Forêts), du PSDR (Projet de Soutien au Développement Rural), de l'ANGAP (Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées) - et la liste est encore longue - était primordiale pour le bon déroulement de ce projet. Merci pour avoir fait de nos rencontres ponctuelles, des collaborations très fructueuses.

Un remerciement particulier au CFPF, qui m'a soutenue quotidiennement tout au long de ma période de terrain, que ce soit pour des motifs d'organisation, de renseignements, et également de divertissements. J'ai trouvé, grâce à vous et quelques autres personnes de Morondava qui se reconnaîtront, un soutien familial qui m'a permis de m'intégrer dans une culture qui m'était encore parfois difficile à comprendre et à vivre. Un grand merci à Voahirana Razafintsalama pour sa collaboration et son aide quotidienne, et plus particulièrement pour son amitié qui m'est toujours très chère.

Un grand merci à toute l'équipe de terrain sans laquelle ce travail n'aurait jamais été réalisable dans de si bonnes conditions. Merci à Mario Ramohavelo pour son assistance tout au long de ce projet, pour sa bonne intégration dans les villages, et pour son excellent travail de traduction

mené avec un enthousiasme non décroissant. Merci à Yolande Tarovy et à Armando Tahiry pour leur assistance, leur très bon travail de traduction et leur amitié, et à Faly Razafamahany et D'Espérat Zino Tokindrainy pour avoir effectué un très bon travail dans des conditions de terrain pour toujours faciles.

Merci également aux habitants des villages étudiés pour leur collaboration, leur disponibilité, leur accueil si chaleureux, leur confiance et leur motivation. J'espère que ce travail participera au développement de votre si belle région.

Merci à tous les étudiants qui ont participé à ce projet de thèse. Dans l'ordre chronologique, je remercie Rasoanirina Justine Dokolahy (Institut de hautes études internationales et du développement, Genève) pour sa très bonne intégration dans les villages du Menabe Central et pour son travail et ses données sur les produits forestiers non ligneux. Je remercie également Alice Blanche Sylvie Nono Djotsa (Institut de hautes études internationales et du développement, Genève) pour son mémoire ciblé sur les filières des produits agricoles, et Ny Riana Solomalala Andriamarosoa Ratsimbazafy (Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Antananarivo) pour son excellent travail focalisé sur le grand élevage et pour sa collaboration à l'un des articles de cette thèse. Je profite également pour remercier les quatre étudiants qui ont participé au projet PFM sans directement travailler sur des thèmes liés à mon travail de thèse; merci à Eliane Graf, Katharina Lindenmann, Hanta Rasoloarintsoa et Misha Ratsimba Rabearisoa qui ont renforcé l'interdisciplinarité du projet grâce à leurs différentes spécialités.

Je tiens également à remercier le CIFOR pour leur charmant accueil à Bogor, et particulièrement pour les intenses discussions scientifiques qui m'ont permises de mieux cibler la recherche à son commencement. Je remercie les Drs. Bruce Campbell, Habtemariam Kassa et Jean-Laurent Pfund pour leur disponibilité durant mon séjour; merci au Dr. Jean-Laurent Pfund également pour sa participation au Jury de thèse.

Finalement, je remercie ma famille - mes parents, ma sœur et mon beau-frère - qui m'ont toujours soutenue dans le déroulement de ce projet. Malgré des moments de séparation longs et difficiles, vous m'avez toujours épaulée dans mes choix. Merci à vous quatre pour avoir accepté mes décisions sans jamais me les reprocher.

Merci aussi à ma nouvelle famille...A cette famille que nous avons commencé à construire au début de ce projet de doctorat, et qui s'est consolidée et agrandie au fil de la thèse. Merci à mon mari, Mario, pour avoir accepté de quitter ses terres pour débiter une nouvelle vie à l'étranger, afin que je puisse achever ce travail dans les meilleures conditions possibles. Merci à toi pour ton soutien quotidien, pour m'avoir aidée à mieux comprendre la culture malgache et pour tes précieux conseils. Je dédie ce travail à notre enfant, Kiady, expression vivante d'un amour et d'une collaboration helvético-malgache jusqu'à présent sans encombre; à deux mois seulement, tu as déjà rempli ma vie d'un profond et immense bonheur.

# Résumé

## Introduction

Dans le but de combattre la déforestation, l'attitude des programmes de conservation et des politiques forestières n'est plus d'interdire l'entrée des populations riveraines dans les forêts, parce que de telles mesures ont souvent eu des effets négatifs pour les communautés. Les tendances actuelles cherchent à proposer un aménagement multifonctionnel des espaces forestiers qui combine la conservation de la biodiversité et l'amélioration des conditions de vie des populations locales. Suivant ce mouvement international, Madagascar - *hotspot* de biodiversité internationalement reconnu - se lance depuis 1995 dans un processus de dévolution des droits concernant la gestion des ressources renouvelables aux communautés locales. En raison d'une pression anthropique trop forte, les forêts malgaches sont actuellement en nette régression; la conversion des sols forestiers en terres agricoles est la cause majeure de la déforestation. A Madagascar, l'agriculture représente l'activité principale des populations rurales dont 73.5% vivent encore en-dessous du seuil de pauvreté.

## Cadre de la recherche

Au Menabe Central, côte ouest de Madagascar, la perte annuelle de couverture forestière (forêt dense sèche) avoisine 1%. De nombreuses recherches ont été menées sur les forêts ou sur l'interface homme-forêt du Menabe Central, mais rares sont les études se focalisant sur des sujets interdisciplinaires à une échelle régionale. Une recherche sur les paysages forestiers, considérant les villages, les champs de cultures, les formations secondaires et les forêts naturelles, est donc nécessaire afin de proposer des recommandations régionales sur l'aménagement des espaces forestiers. Un tel projet de recherche visant à fournir des informations scientifiques promouvant un aménagement durable, multifonctionnel et participatif du paysage forestier a été lancé en 2005 dans cette région; le présent travail de thèse s'insère dans ce projet.

## Objectifs, méthodes et résultats

Le travail de thèse vise à élaborer une base scientifique pour un aménagement durable des sols forestiers, des produits forestiers non ligneux (PFNL) et des services forestiers. Cet aménagement cherche à répondre, d'une manière participative, aux attentes et aux besoins des populations locales tout en diminuant la pression sur la biodiversité. La méthodologie de recherche relève des sciences sociales (questionnaires, enquêtes, observations participantes, exercices de scoring) et naturelles (recensements et descriptions des surfaces défrichées, inventaire des PFNL). Les analyses ont principalement été faites au moyen de tests non paramétriques, et de calculs de moyennes, d'écart-types et de fréquences. Les paragraphes suivants présentent les objectifs spécifiques de la thèse et les résultats obtenus.

### *1) Analyser le rôle socio-économique et l'impact écologique de l'agriculture dans le système rural du Menabe Central*

Les produits de la riziculture (principalement effectuée sur terrains irrigués) et de la culture sur brûlis sont les objets d'un peu moins de la moitié des transactions commerciales rurales. Le riz est le produit le plus commercialisé, mais son offre est jugée insuffisante. La culture sur brûlis participe fortement à la sécurité alimentaire et financière des ménages, mais l'intérêt commercial porté à ses produits reste faible. Les surfaces de défrichements agricoles varient entre 0 et 2 ha,

mais il est difficile d'estimer la fréquence des différentes formations défrichées. Néanmoins, les défrichements rizières sont moins fréquents que ceux pour la culture sur brûlis.

2) *Analyser le rôle et les potentialités socio-économiques du grand et du petit élevage, et évaluer l'impact environnemental du grand élevage*

Dépendamment de l'ethnie des éleveurs, les bœufs représentent une valeur sociale (rehaussement du prestige de l'éleveur) ou économique (utilisation ou vente des produits), toujours faiblement lucrative. Les produits du petit élevage contribuent plus intensément aux budgets des ménages, car la majorité des éleveurs vend ces produits pour des besoins urgents ou précis. L'utilisation du feu pour le renouvellement des pâturages accentue la déforestation, et le surpâturage présent en saison sèche crée des déséquilibres écologiques locaux.

3) *Analyser les potentialités socio-économiques des PFNL et évaluer l'impact environnemental des collectes*

Le tangué (*Tenrec ecaudatus*) est le PFNL économiquement le plus prometteur parmi les quatre PFNL considérés. Pour le tangué et les deux tubercules, les récoltes traditionnelles de PFNL ne représentent pas une menace pour le maintien des espèces; cependant, la collecte destructive de miel sauvage met en péril la survie à long terme de l'espèce d'abeilles.

4) *Analyser les possibilités et choix politiques concernant les paiements pour la conservation de la biodiversité*

Des programmes de PSE (paiements pour les services environnementaux) proposant des paiements en nature seraient adaptés à protéger la biodiversité et à réduire la pauvreté au Menabe Central sous certaines conditions. Ces conditions sont 1) d'établir des contrats de PSE avec des villages sensibilisés à la conservation de la biodiversité et aux potentialités économiques de la forêt, et 2) de focaliser les PSE sur la diminution et non sur l'arrêt total de la déforestation.

5) *Synthétiser à une échelle régionale le rôle socio-économique et l'impact écologique des principales utilisations villageoises du terroir, et analyser les potentialités d'une optimisation de l'utilisation traditionnelle des paysages forestiers*

Socio-économiquement, l'agriculture et le petit élevage représentent les principales activités assurant la sécurité alimentaire et financière des ménages ruraux. Écologiquement, les défrichements agricoles et les pâtures des animaux du grand élevage sont les activités générant les impacts environnementaux les plus destructeurs. Globalement, l'optimisation des techniques agricoles, le développement de l'élevage de poules et l'amélioration de la gestion des pâturages présentent de grands potentiels pour optimiser les conditions de vie des populations locales tout en diminuant la pression sur la biodiversité. Des recommandations plus détaillées sont présentées dans le chapitre 7.

### **Synthèse globale et conclusion**

Les recommandations élaborées se divisent en trois catégories: certaines agissent uniquement sur la conservation de la biodiversité, d'autres ont un effet exclusif sur les conditions de vie des populations, et certaines contribuent aux deux buts. Ceci souligne la nécessité de considérer 1) la relation entre la conservation de la biodiversité et l'amélioration des conditions de vie des populations, mais également 2) d'autres alternatives propres à chacun des deux buts recherchés.

## **Mots-clés**

Interface homme-forêt

Utilisations du terroir

Espaces forestiers

Multifonctionnalité de la forêt

Forêt sèche

Développement rural

Impacts écologiques

Recommandations



# Summary

## **Introduction**

In order to reduce deforestation, the current attitude of conservation programmes and forest politics does no longer ban the local populations from the forests, because such measures present negative consequences for the communities. Today's tendency is to focus on a multifunctional planning of the forest landscape that combines the conservation of biodiversity with the long-run improvement of local livelihood. Following this global trend, Madagascar - biodiversity hotspot of international importance - has been passing through a process of devolution of the renewable resources management rights to local communities since 1995. Because of a too strong human pressure, the Malagasy forests have been drastically reducing; the conversion of forest soils into cultivated lands is the major cause of deforestation. In Madagascar, cultivation is the main activity in rural areas, and 73.5% of rural population is still living below the poverty line.

## **Research background**

In the Central Menabe region, west coast of Madagascar, the annual loss of forest cover (dry dense forest) is about 1%. Numerous researches were carried out on the forests or on the man-forest interface in Central Menabe, but studies focusing on interdisciplinary questions at a regional level are rare. A forest landscape research that considers villages, cultivated fields, secondary vegetations and natural forests is therefore necessary to propose regional forest landscape management recommendations. Such a research project aiming at providing scientific information for a sustainable, multifunctional and participative forest landscape management was launched in 2005 in this region; the present PhD thesis integrates with this research project.

## **Objectives, methods and results**

The PhD thesis aims at setting up a scientific basis for a sustainable management of forest soils, non timber forest products (NTFPs) and forest services. This management tries to answer, in a participative way, the local populations' needs and expectations while decreasing the pressure on biodiversity. The research methodology comes from social (questionnaires, surveys, participant's observations, scoring exercises) and natural sciences (inventories and descriptions of the cleared surfaces, NTFPs' inventories). The analyses were done mainly by means of non parametrical tests, and calculations of averages, standard deviations and frequencies. The following paragraphs present the PhD thesis's specific objectives and the obtained results.

### *1) To analyze the socio-economic role and ecological impact of cultivation in the Central Menabe rural system*

Rice and slash and burn cultivation products are the objects of a bit less than the half of rural commercial transactions. Rice is the product the most marketed, but its supply is judged insufficient. The slash and burn cultivation contributes intensively to the rural households' alimentary and financial safety, but the commercial interest in its products remains weak. The surfaces of the clearings for cultivation vary between 0 and 2 ha, but it is difficult to estimate the frequency of the different types of vegetation that are cleared. Nevertheless, clearings for rice cultivation (cultivation principally done on irrigated plots) are less frequent than the ones for slash and burn cultivation.

2) *To analyze the socio-economic role and potentialities of the small and big livestock, and to assess the environmental impact of the big livestock*

Dependently on the breeders' ethnicity, zebus represent a social (enhancing of the breeder's social prestige) or an economical (products' utilisation or sale) value, always slightly lucrative. The small livestock's products contribute more intensively to the households' budgets, because the majority of the breeders sell these products for emergency or precise needs. The use of fire to renew pasture lands accentuates the deforestation, and the overgrazing present during the dry season creates local ecological instabilities.

3) *To analyze the NTFPs' socio-economic potentialities and to assess the harvests' environmental impact*

Amongst the four studied NTFPs, tenrec (*Tenrec ecaudatus*) is the one economically the most promising. For tenrec as for both tubers, traditional harvests do not represent a threat for the upholding of the species; however, the destructive harvest of wild honey perils the long-run survival of the bees' specie.

4) *To analyze the possibilities and political choices concerning the biodiversity conservation payments*

PES (payments for environmental services) programmes proposing payments in kind would be suitable, on some conditions, to protect biodiversity and to reduce poverty in Central Menabe. These conditions are i) to establish a PES contract with villages that are aware of biodiversity conservation and other economical potentialities, and ii) to focus the PES's goal on deforestation decrease and not on its full cessation.

5) *To synthesise, on a regional level, the socio-economic role and ecological impact of the main villager land uses, and to analyze the potentialities and the constraints of an optimisation of the forest landscape traditional use*

Socio-economically, cultivation and small livestock represent the main activities that insure the rural households' alimentary and financial safety. Ecologically, clearings for cultivation and big livestock's pastures are the activities generating the most destructive environmental impacts. Globally, the optimisation of cultivation techniques, the chicken breeding development and the improvement of the pasture management present big potentials to optimise the rural livelihood while decreasing the pressure on biodiversity. More detailed recommendations are presented in the chapter 7.

### **Global synthesis and conclusion**

The recommendations are divided into three categories: some only act on biodiversity conservation, others have an exclusive effect on livelihood improvement, and some contribute to the both goals. This highlights the necessity to consider both the relation between biodiversity conservation and livelihood improvement, and other alternatives that are particular either to biodiversity conservation or to livelihood improvement.

## **Keywords**

Man-forest interface

Livelihood strategies

Forest landscapes

Forest multifunctionality

Dry forest

Rural development

Ecological impacts

Recommendations



# Table des matières

Remerciements	
Résumé et mots-clés	
Summary and keywords	
Table des matières	
Acronymes, noms vernaculaires et noms propres	
Liste des figures, des cartes, des photos et des encadrés par chapitre	
Liste des tableaux par chapitre	

## Chapitre 1 (*Introduction*)

1.1. Brève description du cadre de la recherche	2
1.2. Le projet PFM	2
1.2.1. Objectifs du projet PFM	2
1.2.2. Organisation du projet PFM	3
1.3. Objectifs de la thèse	3
1.4. Structure et méthodes	5
1.4.1. Structure: une thèse sous forme d'articles	5
1.4.2. Langue de la thèse	5
1.4.3. Méthodologie	6

## Chapitre 2 (*État des connaissances sur l'interface homme-forêt*)

Literature review on human-forest interface in Madagascar: current level of knowledge with special focus on Central Menabe

2.1. The human-dry forest interface in Central Menabe: a lot of scattered information	12
2.2. Madagascar natural resources' policy	14
2.2.1. General context	14
2.2.2. The local population rights	15
2.2.3. The research on Malagasy natural resources	15
2.3. The inhabitants, the ecology and the research on the Menabe dry Region	16
2.3.1. The native and immigrant populations of Menabe	16
2.3.2. Dry forest ecology	16
2.3.3. Research on the Central Menabe dry forest	17

2.4. Traditional uses of the dry forests with special focus on Central Menabe	17
2.4.1. Uses of the forest soils: cultivation and pasture	17
2.4.2. Wood: material for construction, source of energy and charcoal	20
2.4.3. Two wild tubers: a safety net for the poorest	21
2.4.4. Hunting different animals: an assured source of protein	22
2.4.5. Fishing: a lucrative activity	23
2.4.6. Wild honey collect and apiculture: sources of income	23
2.4.7. Medicinal plants, fruits, mushrooms and other forest products	24
2.4.8. Cults: traditional protection for forested areas	25
2.5. Threat to the dry forests: human impact rising from practical and local difficulties	25
2.5.1. Cultivation	25
2.5.2. Livestock	26
2.5.3. Wood exploitations	26
2.5.4. Threat on NWFPs	27
2.5.5. Access to land	27
2.6. The roles of the different external stakeholders	27
2.6.1. The “conservationist” organisations: a response to the threats of the dry forests	27
2.6.2. The research	28
2.6.3. Governmental views	28
2.7. Conclusion	29
2.8. References	30

## **Chapitre 3 (Agriculture)**

Rôle socio-économique et impact écologique de l’agriculture au Menabe Central, Madagascar

3.1. Introduction	38
3.2. Méthodes	39
3.2.1. Exercices de scoring	39
3.2.2. Questionnaires	40
3.2.3. Enquêtes	41
3.2.4. Recensements des défrichements	41
3.3. Résultats	41
3.4. Discussion	45
3.4.1. Le rôle du riz	45
3.4.2. Le rôle relatif des produits issus de la culture sur brûlis	45
3.4.3. Les défrichements: importance du choix de la méthode	46
3.4.4. L’effet positif de la sédentarisation	47
3.4.5. De nouvelles alternatives	47
3.5. Conclusion	48
3.6. Références	48

## Chapitre 4 (*Elevage*)

Diminuer l'impact de l'élevage sur la forêt dense sèche en respectant les besoins des populations locales (Menabe Central, Madagascar)

4.1. Introduction	52
4.2. Méthodologie	52
4.2.1. Choix des villages d'étude et des sites pâturés	52
4.2.2. Estimation de la capacité de charge et de la charge animale	53
4.2.3. Questionnaires sur la filière «grand élevage»	53
4.2.4. Enquêtes, questionnaires et scoring sur la filière «petit élevage»	54
4.2.5. Scoring sur les attentes locales vis-à-vis des filières «élevage»	54
4.3. Résultats	55
4.4. Discussion	60
4.4.1. Les pâturages	60
4.4.2. L'influence de la commercialisation du lait sur la rentabilité du système «grand élevage»	61
4.4.3. Le rôle économique du grand et du petit élevage	61
4.5. Conclusion	61
4.6. Références	62

## Chapitre 5 (*Produits forestiers non ligneux*)

Using Non Timber Forest Products (NTFPs) to steer rural development without threatening biodiversity? A concrete example in Central Menabe, Madagascar

5.1. Introduction	64
5.2. Methods	64
5.2.1. Questionnaires and participant's observations on traditional NTFPs' management	64
5.2.2. Inventories of NTFPs	65
5.2.3. Analyses and extrapolation of the data to the future protected area	65
5.2.4. Questionnaires on NTFPs' commercial potentialities	65
5.3. Results	66
5.4. Further results and discussion	68
5.4.1. Are NTFPs under threat because of local practices?	68
5.4.2. NTFPs' commercial potentialities	69
5.5. Conclusion	69
5.6. References	70

## **Chapitre 6 (*Service de conservation de la biodiversité*)**

Potentialities and political choice concerning conservation payments: a case study in Central Menabe, Madagascar

6.1. Introduction	74
6.2. Description of the study area	75
6.3. Methods	76
6.3.1. Farmers' surveys	76
6.3.2. Scoring exercises with farmers	77
6.3.3. Regional stakeholders' questionnaires	77
6.4. Results	78
6.5. Discussion	82
6.5.1. Importance of external influences	82
6.5.2. The regional stakeholders' mistrust to cash payments	82
6.5.3. Would PES be suitable for Central Menabe?	82
6.5.4. Worldwide PES programmes	83
6.6. Conclusion	84
6.7. References	84

## **Chapitre 7 (*Synthèse sur les recommandations*)**

Recommendations for forest landscape management in Central Menabe (Madagascar)

7.1. Introduction	88
7.2. Study site: a multi-stakeholder dry forest landscape	89
7.3. Objectives	90
7.4. Methods	91
7.4.1. Description of the traditional land use	91
7.4.2. Evaluation of the management potentialities of the forest landscape and constraints	91
7.5. Results and discussion	94
7.5.1. Comparison and discussion of the different traditional land uses and products	94
7.5.2. Forest landscape management potentialities and constraints	96
7.6. Conclusion	99
7.7. References	100

## **Chapitre 8 (*Conclusions générales*)**

8.1. Retour aux objectifs de la thèse	106
8.1.1. Objectif général de la thèse	106
8.1.2. Objectifs spécifiques de la thèse	106
8.2. Insertion de la thèse dans le projet PFM	109
8.2.1. Objectif général du projet PFM	109
8.2.2. Objectifs spécifiques du projet PFM	110
8.3. Synthèse globale	111
8.4. Perspectives	114

<b>Références</b>	<b>117</b>
-------------------	------------

<b>Annexes</b>	<b>121</b>
----------------	------------



## Acronymes, noms vernaculaires et noms propres

<b>Andranopasy</b>	Commune malgache et petite ville de la Région du Menabe
<b>Androy</b>	Région la plus au Sud de Madagascar (délimitation politique)
<b>ANGAP</b>	Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées, Madagascar
<b>Antananarivo</b>	Capitale de Madagascar
<b>Ankilivalo</b>	Commune malgache et petite ville de la région du Menabe Central
<b>Antandroy</b>	Ethnie malgache
<b>Antesaka</b>	Ethnie malgache
<b>Antsirabe</b>	Ville des hauts-plateaux malgache
<b>Baibofo</b>	Terrain agricole situé dans des zones alluviales et cultivé quand le niveau de l'eau baisse
<b>Baobabs' alley</b> <b>Allée des baobabs</b>	Route nationale présentant un attrait touristique particulier dû à de nombreux baobabs ornant chaque côté du bord de route
<b>Belo-sur-Tsiribihina</b>	District de Madagascar et ville de la Région du Menabe
<b>Bemanonga</b>	Commune malgache et petite ville de la région du Menabe Central
<b>Betsileo</b>	Ethnie malgache
<b>CIFOR</b>	Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia
<b>CNFEREF</b>	Centre National de Formation, d'Etude et de Recherche en Environnement et Foresterie, Morondava, Madagascar. Au début des années 2007, le statut du centre changea, et le <b>CFPF</b> (Centre de Formation Professionnelle Forestière) devint le <b>CNFEREF</b> .
<b>CNRE</b>	Centre National de Recherche sur l'Environnement, Antananarivo, Madagascar
<b>DEA</b>	Diplôme d'Etudes Approfondies
<b>DERAD</b>	Diagnostic Environnemental et Recherches Appliquées pour le Développement en milieu rural, Antananarivo, Madagascar
<b>Dina</b>	Règlement traditionnel
<b>Durban</b>	Ville de l'Afrique du Sud
<b>Durrell Wildlife Conservation Trust</b>	Organisation non gouvernementale œuvrant dans la conservation des espèces animales, Jersey.
<b>EPFL ou EPFZ</b>	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne ou Zurich, Suisse
<b>ESSA</b>	Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo, Madagascar
<b>Fanamby</b>	Organisme ayant pour but la conservation de la biodiversité et la lutte contre la pauvreté, Madagascar

<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italy
<b>GCF</b>	Gestion Contractualisée des Forêts
<b>GELOSE</b>	Gestion Locale Sécurisée
<b>IRD</b>	Institut de Recherche pour le Développement, Marseille, France. Avant 1998, cet institut se nommait l' <b>ORSTOM</b> (institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération).
<b>IUCN - UICN</b>	International Union for Conservation of Nature - Union Internationale pour la Conservation de la Nature, Gland, Suisse
<b>Kirindy</b>	Forêt sèche de la région du Menabe Central
<b>Mahabo</b>	District de Madagascar et ville de la région du Menabe Central
<b>Majunga</b>	Ex-Province de Madagascar et ville au Nord du Menabe
<b>Menabe</b>	Région de Madagascar (délimitation politique)
<b>Menabe Central</b> <b>Central Menabe</b>	Région de la côte ouest malgache située entre les rivières «Morondava» et «Tsiribihina»
<b>Monka</b>	Formation secondaire faiblement boisée qui apparaît après qu'un terrain agricole ait été laissé en jachère pendant plusieurs années
<b>Morondava</b>	District de Madagascar et chef-lieu du Menabe situé dans la région du Menabe Central
<b>NGO - ONG</b>	Non-Governmental Organisation - Organisation Non Gouvernementale
<b>North-South Centre</b>	Centre qui promeut la recherche et le développement international, EPF Zurich, Suisse. En 2007, le <b>ZIL</b> (Schweizerisches Zentrum für Internationale Landwirtschaft) et le <b>NIDECO</b> (Network for International Development and Cooperation) ont fusionné et ont formé le <b>North-South Centre</b> .
<b>NTFP</b> ou <b>NWFP</b>	Non timber (wood) forest product
<b>UN</b>	United Nations, New York, USA
<b>OSIPD</b>	Office Statistique et Informatique pour la Programmation du Développement, Antananarivo, Madagascar
<b>Ovy</b>	Tubercule sauvage comestible
<b>PES</b>	Payments for environmental services
<b>PFM</b>	« <i>Paysages Forestiers du Menabe</i> », projet de recherche au Menabe Central
<b>PFNL</b>	Produit forestier non ligneux
<b>PNAE</b>	Plan national d'action pour l'environnement
<b>PRA</b>	Participatory Rural Appraisal
<b>PSE</b>	Payements pour des services environnementaux

<b>RFPP</b>	Research Fellow Partnership Programme, North-South Centre, ETH Zürich, Switzerland
<b>Sakalava</b>	Ethnie indigène du Menabe Central
<b>SAHA</b>	Organisation pour le développement rural, Antananarivo, Madagascar (Intercooperation, DDC, Berne, Suisse)
<b>SAHA Menabe</b>	Organisation pour le développement rural de la côte ouest de Madagascar, Morondava, Madagascar (Intercooperation, DDC, Berne, Suisse)
<b>SAF-CO</b>	Sauvegarde et Aménagement des Forêts de la Côte Ouest (malgache)
<b>Tavolo</b>	Tubercule sauvage comestible
<b>Tulear ou Tuléar</b>	Ex-Province de Madagascar et ville au Sud du Menabe (La Région du Menabe appartenait à la Province de Tuléar.)
<b>Titrage</b>	Procédure légale pour l'acquisition d'un terrain
<b>Tsingy</b>	Parc national «Tsingy de Bemaraha» situé au Nord du Menabe Central
<b>Zebu ou zébu</b>	Bœuf malgache



# Liste des figures, des cartes, des photos et des encadrés

## Chapitre 1 (*Introduction*)

Photo 1. Les quatre espèces animales endémiques strictes du Menabe Central	4
--	---

## Chapitre 2 (*État des connaissances sur l'interface homme-forêt*)

Map 1. Localisation of the Central Menabe region	13
Picture 1. The traditional utilisation of the forest soils for cultivation	19
Picture 2. Freely grazing of the zebus across the savannahs	19
Picture 3. Selective utilisation of wood species	21
Picture 4. The hunt of <i>Propithecus verreauxi verreauxi</i>	23
Picture 5. Traditional beehive in a house garden	24

## Chapitre 3 (*Agriculture*)

Figure 1. Site d'étude dans le Menabe Central sur fond de carte de végétation et d'occupation des sols	39
Figure 2. Importance relative des transactions des produits du commerce rural	42
Figure 3. Insuffisance relative de l'offre des produits sur les marchés ruraux	43
Encadré 1. Explications des raisons de la culture sur brûlis	43
Figure 4. Présentation des préférences locales vis-à-vis de nouvelles techniques agricoles visant à freiner la déforestation	45

## Chapitre 4 (*Elevage*)

Figure 1. Importance relative des rôles des produits du petit élevage pour les ménages ruraux du Menabe Central	58
Figure 2. Présentation des préférences locales vis -à-vis de nouvelles techniques concernant le grand élevage	59
Figure 3. Présentation des préférences locales en vue de l'amélioration de la filière «petit élevage»	60

## Chapitre 5 (*Produits forestiers non ligneux*)

Box 1. Quantity of forest honey hunted each year	67
--	----

## **Chapitre 6 (*Service de conservation de la biodiversité*)**

Figure 1. Reasons of the farmers' refusal to take part in PES programmes	79
Figure 2. Farmers' opinion on the shape of which have to be done the "payments" promoting activities that directly decrease deforestation	80
Figure 3. Farmers' opinion on the shape of which have to be done the "payments" concerning indirect PES <i>via</i> ecotourism	80
Figure 4. Opinion of the NGOs and the governmental authorities on the shape of which have to be done the "payments" promoting activities that directly decrease deforestation	81
Figure 5. Opinion of the regional ecotourism stakeholders (including some governmental authorities) on the shape of which have to be done the "payments" <i>via</i> ecotourism	81

## **Chapitre 7 (*Synthèse sur les recommandations*)**

Map 1. Localisation of the Central Menabe region against a background of a hydrological net map	90
Figure 1. Graphical representation of the average values of the feasibility and acceptance of the recommendations	99

## **Chapitre 8 (*Conclusions générales*)**

Figure 1. Effets directs des différentes recommandations sur la conservation de la biodiversité et sur l'amélioration des conditions de vie des populations rurales	113
---	-----

# Liste des tableaux

## Chapitre 1 (*Introduction*)

Tableau 1. Aperçu de la méthodologie du travail de thèse	6
--	---

## Chapitre 3 (*Agriculture*)

Tableau 1. Données traitées avec des tests statistiques	40
---	----

## Chapitre 4 (*Elevage*)

Tableau 1. Caractéristiques pastorales des sites étudiés	56
Tableau 2. Production fourragère moyenne et taux de recouvrement des principales espèces fourragères	56
Tableau 3. Analyse financière du grand élevage dans deux villages du Menabe Central	57

## Chapitre 5 (*Produits forestiers non ligneux*)

Table 1. Mean density of NTFPs per forest hectare and description of the NTFPs' commerce on a local and regional level	67
Table 2. Upscaling of the NTFPs' harvest and density to the forests of the future protected area	68

## Chapitre 6 (*Service de conservation de la biodiversité*)

Table 1. Farmers' willingness to take part in PES programmes	78
--	----

## Chapitre 7 (*Synthèse sur les recommandations*)

Table 1. Definition and value of each variable describing the feasibility or acceptance of the recommendations	93
Table 2. Socio-economic and ecological description of Central Menabe traditional land uses	95
Table 3. Quantification of the feasibility and acceptance of ten PFM project's recommendations	97



# **Chapitre 1**

## **INTRODUCTION GENERALE**

- 1.1. Brève description du cadre de la recherche
- 1.2. Le projet PFM
- 1.3. Objectifs de la thèse
- 1.4. Structure et méthodes

## 1.1. Brève description du cadre de la recherche

Dans le but de réduire la déforestation, l'attitude actuelle des programmes de conservation et des politiques forestières n'est plus d'interdire l'entrée des populations riveraines dans la forêt, parce que de telles mesures ont souvent eu et peuvent encore avoir des effets négatifs pour les communautés (Kaimowitz and Sheil 2007). Afin de respecter les besoins des populations locales, les tendances actuelles visent à proposer un aménagement multifonctionnel des espaces forestiers qui associe la conservation de la biodiversité et l'amélioration des conditions de vie des populations locales. Suivant cet élan international, la République de Madagascar se lance depuis 1995 dans un processus de dévolution des droits concernant la gestion des ressources renouvelables aux communautés locales (Rakotovoao *et al.* 1997). Au Menabe Central, côte ouest de Madagascar, la population rurale - dont 73.5% vit encore en-dessous du seuil de pauvreté<sup>1</sup> à Madagascar (PNAE 2008) - dépend fortement des sols (Raharinomenjanahary 1998; Genini 1996), des produits et des services forestiers (Favre 1996). Cependant, l'utilisation traditionnelle du paysage forestier du Menabe Central conduit à une déforestation d'environ 1% par année (Scales 2007). Une description détaillée de l'état des connaissances sur l'interface homme-forêt au Menabe Central est fournie dans le chapitre 2.

Les études sur l'interface homme-forêt du Menabe Central restent sectorielles, car elles se concentrent sur un seul produit ou sur quelques villages (chapitre 2). Il devient donc nécessaire d'élargir les recherches à une échelle supérieure, et de considérer globalement l'interface homme-forêt dans le paysage, tel que le définissent Mansourian *et al.* (2005). Considérant les villages, les champs de cultures, les formations secondaires et la forêt naturelle, le projet PFM - Paysages Forestiers du Menabe - lancé en 2005 dans cette région répond à cette attente et cherche à proposer des recommandations régionales pour un aménagement participatif des ressources forestières. Le projet regroupe donc deux objectifs du millénaire pour le développement (*Millennium Development Goals*), à savoir 1) l'amélioration des conditions de vie des populations rurales (l'utilisation des ressources forestières par les communautés locales) et 2) la conservation de la biodiversité (Madagascar est internationalement reconnu comme un *hotspot* de biodiversité; Myers *et al.* 2000).

## 1.2. Le projet PFM

### 1.2.1. Objectifs du projet PFM

Le projet de recherche PFM (Paysages Forestiers du Menabe) vise à approfondir les connaissances scientifiques de l'interface homme-forêt au Menabe Central. L'objectif général du projet est d'établir des bases scientifiques pour un aménagement durable<sup>2</sup>, multifonctionnel et participatif des paysages forestiers du Menabe Central. Etant donné qu'un processus de décentralisation des droits concernant les ressources renouvelables est en cours à Madagascar, il est nécessaire que l'aménagement du paysage forestier satisfasse pleinement les attentes et les besoins des populations, sinon la durabilité de l'aménagement serait remise en cause; l'approche

---

<sup>1</sup> La définition de la pauvreté retenue est l'état de privation matérielle caractérisé par une consommation calorifique au-dessous de 2133 calories par personne, équivalent adulte, par jour.

<sup>2</sup> Dans ce manuscrit, un aménagement durable signifie «aussi durable que possible».

participative prend donc toute son importance afin de connaître et d'analyser les attentes des populations rurales. Le projet répond aux objectifs spécifiques suivants:

- 1) évaluer le rôle des produits forestiers et du savoir local concernant la gestion de la forêt et de l'arbre dans les stratégies des populations locales
- 2) déterminer le potentiel de production et la capacité de régénération des produits forestiers les plus importants pour les populations locales
- 3) déduire les potentialités et les contraintes d'un aménagement durable des paysages forestiers

### **1.2.2. Organisation du projet PFM**

Le projet de recherche PFM, conçu par trois scientifiques (Jean-Pierre Sorg, Clémence Dirac Ramohavelo et Lanto Herilala Andriambelo), est basé à l'EPFZ (Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich) sous la responsabilité du Groupe de Foresterie pour le Développement. Le programme RFPP (*Research Fellow Partnership Programme* – programme de partenariat pour les assistants de recherche) du *North-South Centre* (centre Nord-Sud) de Zurich a assuré le financement du projet de novembre 2005 à octobre 2008.

Le projet se compose principalement de deux thèses de doctorat. L'une se focalise sur les aspects de la foresterie *sensu stricto*, et l'autre (la présente thèse) concerne l'utilisation de la multifonctionnalité de la forêt (produits forestiers non ligneux (PFNL), sols et services forestiers). Académiquement, la première thèse, menée par un ingénieur forestier malgache, est supervisée par l'ESSA (Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo), alors que la seconde, menée par une biologiste suisse, est rattachée à l'EPFL (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne).

Dans le but d'assurer la transdisciplinarité de ce projet majoritairement écologique, les deux thèses de doctorat sont renforcées par des travaux de Master ou de DEA (Diplôme d'Etudes Approfondies) se focalisant principalement sur des sujets socio-économiques. De plus, le projet est soutenu par des partenaires locaux et internationaux œuvrant dans différentes disciplines. Le CNFEREF (Centre National de Formation, d'Etude et de Recherche en Environnement et Foresterie, Morondava) et le CNRE (Centre National de Recherche sur l'Environnement, Antananarivo) appuient les sujets écologiques, alors que le CIFOR (*Center for International Forestry Research* – centre de recherche en foresterie internationale, Bogor) et le SAHA Menabe (organisation pour le développement rural de la côte ouest de Madagascar, Intercooperation, Morondava) participent plus intensément aux questions socio-économiques du projet.

### **1.3. Objectifs de la thèse**

Le présent travail de thèse s'insère dans le projet PFM et vise à concilier l'utilisation traditionnelle du paysage forestier du Menabe Central avec la conservation de la biodiversité. L'objectif général de ce travail est de proposer une base scientifique pour un aménagement durable des sols forestiers, des PFNL et des services forestiers; cet aménagement vise à répondre, d'une manière participative, aux attentes et aux besoins des populations locales tout en diminuant la pression sur la biodiversité.

Au Menabe Central, l'exploitation des sols forestiers concerne les deux activités rurales les plus importantes, à savoir l'agriculture et l'élevage (République de Madagascar 2006). L'agriculture concerne principalement la culture de riz, de manioc, de maïs et d'arachide, alors que l'élevage

porte essentiellement sur la domestication de bovins incluant une timide diversification aussi bien dans l'élevage des petits ruminants (ovin et caprin) que dans le petit élevage (porcin et volailles) (République de Madagascar 2006). Ecologiquement, l'utilisation traditionnelle des sols forestiers présente d'importants impacts négatifs à Madagascar (Rarivomanana 2000).

Les collectes de PFNL servent principalement à pallier au manque de produits agricoles, particulièrement en période de soudure (Favre 1996). L'impact de ces exploitations sur la biodiversité reste cependant encore peu connu au Menabe Central (Razafintsalama 2006; Paupert Razafiarisera 2005; Kamm 2000).

Le service de conservation de la biodiversité est certainement le service écologique le plus important que fournit la forêt du Menabe Central. Les quatre espèces animales endémiques strictes du Menabe Central (*Pyxis planicauda* Grandidier (tortue à queue plate), *Hypogeomys antimena* Grandidier (rat sauteur géant), *Aglyptodactylus laticeps* Glaw, Vences & Böhme (amphibien) et *Microcebus berthae* Rasoloarison, Goodman & Ganzhorn (microcèbe de Berthe); photo 1) qui sont actuellement en danger d'extinction (Durbin *et al.* 2005) représentent les emblèmes de cette riche biodiversité, mais bien d'autres espèces pourraient être citées. Toutes ces espèces mettent en évidence la nécessité de conserver les forêts du Menabe Central à l'échelle internationale. A l'échelle nationale, la biodiversité est un atout essentiel pour le tourisme. En effet, nombreux sont les touristes visitant Madagascar avec une motivation «écotouristique» ou environnementale (Rarivomanana 2000).



Photo 1. Les quatre espèces animales endémiques strictes du Menabe Central. De gauche à droite: *Pyxis planicauda*, *Aglyptodactylus laticeps*, *Microcebus berthae* et *Hypogeomys antimena*. Source: internet.

Afin de quantifier, de compléter et d'approfondir les connaissances actuelles sur l'utilisation des sols, des PFNL et des services forestiers au Menabe Central, les objectifs spécifiques du présent travail de thèse sont les suivants (selon un ordre d'importance correspondant aux priorités des communautés rurales):

- 1) analyser le rôle socio-économique et l'impact écologique de l'agriculture dans le système rural du Menabe Central
- 2) analyser le rôle et les potentialités socio-économiques du grand et du petit élevage et évaluer l'impact environnemental du grand élevage
- 3) analyser les potentialités socio-économiques des PFNL et évaluer l'impact environnemental des collectes
- 4) analyser les possibilités et choix politiques concernant les paiements pour la conservation de la biodiversité
- 5) synthétiser à une échelle régionale le rôle socio-économique et l'impact écologique des principales utilisations villageoises du terroir, et analyser les potentialités d'une optimisation de l'utilisation traditionnelle des paysages forestiers

## **1.4. Structure et méthodes**

### **1.4.1. Structure: une thèse sous forme d'articles**

La structure de la présente thèse s'organise autour de six articles scientifiques, et se divise en huit chapitres.

Le chapitre 1 constitue une introduction générale de la recherche. Il décrit brièvement le cadre de la recherche, les objectifs et les méthodes.

Le chapitre 2, article soumis pour publication, présente en détails l'état des connaissances sur l'interface homme-forêt au Menabe Central. Il débute par une description générale de la politique des ressources naturelles à Madagascar. Ensuite, il se focalise sur la région sèche du Menabe, et décrit les habitants, l'écologie et la recherche de cette zone. Les utilisations traditionnelles des forêts sèches sont les thèmes des paragraphes suivants qui concernent plus particulièrement la région du Menabe Central; respectant la logique rurale, les différentes utilisations s'ensuivent selon un ordre d'importance correspondant aux priorités des communautés locales (agriculture et élevage, produits ligneux, produits forestiers non ligneux et cultes). Pour terminer, l'article présente les menaces qui pèsent sur la forêt sèche, le rôle des différents acteurs externes à l'interface «populations rurales-forêt sèche», et une conclusion.

Les chapitres 3 à 7 sont soit des articles publiés (chapitre 5) ou des exposés oraux déjà présentés (chapitre 6), soit des articles soumis pour publication (chapitres 3 et 4) ou écrits en vue de publication (chapitre 7). Ils répondent aux objectifs spécifiques de la thèse, et s'ensuivent logiquement de la manière suivante: l'article du chapitre 3 répond au premier objectif spécifique, et ceux des chapitres 4, 5, 6 et 7 répondent respectivement aux deuxième, troisième, quatrième et cinquième objectifs spécifiques; ils sont également agencés selon un ordre d'importance correspondant aux priorités des communautés rurales. Chacun de ces articles présente une brève introduction, les méthodes utilisées pour répondre spécifiquement à l'objectif considéré, les résultats obtenus, une discussion, et une conclusion. Etant donné que chaque article doit être autosuffisant, certaines informations peuvent parfois être redondantes. L'article correspondant au chapitre 4 a été rédigé en collaboration étroite avec un autre auteur et inclut également des résultats qui n'appartiennent pas directement à l'auteure de la présente thèse.

Le dernier chapitre (chapitre 8) tire les conclusions générales de la thèse. Il présente une évaluation de l'aboutissement des objectifs de la thèse, une appréciation de la conformité de la thèse au projet PFM, une synthèse de l'ensemble du travail de thèse, et une réflexion sur les perspectives futures.

### **1.4.2. Langue de la thèse**

Etant donné que deux articles ont été rédigés pour publication dans une revue francophone, que l'auteure est de langue maternelle française et que la première langue étrangère à Madagascar est le français, ce travail est principalement écrit en français. Toutefois, il est nécessaire de préciser que quatre articles ont été publiés, soumis ou rédigés pour une publication dans des journaux ou des conférences anglophones. Pour ces raisons, ce document, principalement rédigé en français, présente également des chapitres en anglais.

### 1.4.3. Méthodologie

La méthodologie de ce travail de thèse interdisciplinaire relève des sciences sociales et des sciences naturelles (tableau 1). Dans ce travail à finalité principalement écologique (aménagement des espaces forestiers), les sciences sociales sont particulièrement présentes dans les méthodes de prises de données. Ceci est dû au fait qu'un aménagement durable des espaces forestiers doit se baser sur les attentes et les besoins des populations concernées. Le but «social» de ce travail est donc de connaître les utilisations du paysage forestier par l'ensemble de la population du Menabe Central, et non par des catégories de population (i.e. par classes de richesse, par classes d'âge, par genre, etc.); autrement dit, les données ne sont pas analysées selon des critères sociaux.

Afin de répondre aux objectifs socio-économiques (rôles et potentialités socio-économiques des différentes utilisations du paysage forestier), la méthodologie PRA (*Participatory Rural Appraisal* - évaluation rurale participative) a été choisie (Chambers 1994). Basée sur la confiance entre les chercheurs et les populations locales, cette méthodologie permet une appréciation rapide de la vie et du savoir locaux. Les méthodes concrètement utilisées ont été des enquêtes, des questionnaires, des exercices de scoring et des observations participantes.

Afin de répondre aux objectifs écologiques du présent travail (impact écologique de différentes pratiques traditionnelles), un recensement des défrichements agricoles, une étude floristique des pâturages, une estimation de la capacité de charge des pâturages, et un inventaire des PFNL ont été effectués.

Les analyses concernent principalement des tests non paramétriques et des calculs de moyennes et d'écart-types (chapitres 3 à 6), ainsi que des calculs de fréquences (chapitres 3 à 7). Comme les données ont été récoltées selon diverses méthodes ce qui a conduit à différents types de données, et comme le but de ce travail est de considérer l'aménagement des espaces forestiers du Menabe Central dans sa globalité et non par catégories (i.e. par village, par genre, par produit, etc.), il n'a pas été jugé nécessaire d'effectuer des analyses multivariées, car elles n'aboutissaient pas directement au but souhaité.

Discipline	Méthodologie	Méthode	Objectif
Sciences sociales	PRA	Enquêtes	Détermination des rôles et potentialités socio-économiques des activités villageoises liées à l'utilisation des PFNL, des sols forestiers et des services forestiers
Sciences sociales	PRA	Questionnaires	
Sciences sociales	PRA	Exercices de scoring	
Sciences sociales	PRA	Observations participantes	
Sciences naturelles	Inventaire de PFNL	Transects, parcelles	Evaluation de l'impact écologique de l'utilisation traditionnelle des PFNL et des sols forestiers
Sciences naturelles	Recensement de surfaces défrichées	Recensements «exhaustifs» sur une surface donnée	
Sciences naturelles	Estimation de la capacité de charge et de la charge animale	CC = (BF*K)/(DU*6.25) CA = N/S	
Sciences naturelles	Etude floristique des pâturages	Braun-Blanquet	

Tableau 1. Aperçu de la méthodologie du travail de thèse. PRA: *Participatory Rural Appraisal* - évaluation rurale participative (Chambers 1994); PFNL: produits forestiers non ligneux; CC: capacité de charge, CA: charge animale, BF: biomasse fourragère, K: coefficient d'utilisation de la biomasse, DU: durée d'utilisation de la biomasse, N: nombre d'unité bovin tropical, S: surface du pâturage (site).

### Villages enquêtés

La recherche s'est principalement déroulée dans six villages du Menabe Central (Ampataka, Mandroatsy, Ankoraobato, Marofandilia, Beroboka et Kirindy-village), sélectionnés dans le but d'obtenir un échantillon de villages de bordure de forêt représentatif de la région. Les villages se différenciaient principalement par leur taille, par les principales activités villageoises, par leurs ethnies et par leur accès routier.

### Enquêtes et questionnaires

Cinq différentes enquêtes ouvertes (exemple en annexe 1) ont été menées. Chacune d'elles se focalisait sur un thème spécifique qu'était (1) le petit élevage, (2) la culture de riz, (3) la culture de manioc, d'arachide et de maïs sur brûlis, (4) le commerce rural, ou (5) les paiements pour les services environnementaux (PSE) et les raisons de la culture sur brûlis. Généralement, chacune des cinq enquêtes a été effectuée dans cinq des six villages précédemment sélectionnés. Dans chaque village, une même enquête a été menée avec, en moyenne, trois ménages différents. Le nombre moyen total de ménages enquêtés par thème était donc de quinze. D'une manière générale, les enquêtes n'offrent pas de résultats quantitatifs, car le nombre de personnes interviewées est trop faible. Cependant, elles ont permis de reconnaître les principales tendances de chaque thème, et de focaliser les futurs questionnaires sur les points essentiels ou contradictoires. Les enquêtes concernant les PSE se sont non seulement déroulées dans cinq des six villages précédemment sélectionnés, mais également dans cinq villages supplémentaires (Ankatsake-Nosybe-Tsangajoly, Antalitoka, Morarano, Andranomandeha et Befotaka), moins fréquemment visités par les organisations non gouvernementales (ONG) locales. Le but de cet ajout était de connaître l'impact des ONG sur la perception locale des PSE. Grâce à ce surplus d'informations, le nombre de ménages sondés pour ce thème devint suffisant pour fournir des résultats quantitatifs fiables.

288 questionnaires sur l'agriculture, le petit élevage et le commerce rural ont été effectués dans les six villages (annexe 2). Dans chaque village, 48 ménages ont été interviewés. Dans le but de travailler avec un échantillon de population représentatif du village, les ménages enquêtés devaient habiter à différents emplacements géographiques dans le village, car généralement, les maisons des différentes ethnies et des différents lignages se retrouvent groupées. Le nombre de ménages enquêtés dans chaque emplacement géographique était représentatif du nombre de ménages qui y habitait. Des personnes des deux sexes, de différents âges et de différentes richesses ont été interviewées.

292 questionnaires sur le commerce des produits agro-pastoraux et des PFNL ont été effectués sur sept marchés régionaux. Afin de travailler sur les marchés régionaux les plus importants pour les populations rurales, les marchés sélectionnés étaient ceux qui ont été les plus fréquemment cités par les villageois durant les enquêtes ouvertes sur le commerce rural. 220 questionnaires se sont focalisés sur les ventes des produits (annexe 3), et 72 sur leurs achats (annexe 4). En moyenne, 31 vendeurs et 10 acheteurs étaient interviewés par marché. Les questionnaires avec des vendeurs ont été favorisés, car ils permettaient d'obtenir plus d'informations. Les enquêtés étaient sélectionnés par rapport au produit qu'ils vendaient/achetaient.

Pour terminer, 78 acteurs régionaux concernés par l'interface homme-forêt ont été interviewés sur les potentialités des PSE au Menabe Central. Ces acteurs étaient soit des ONGs ou des autorités gouvernementales œuvrant dans le développement rural ou dans la conservation de la biodiversité, soit des personnes impliquées dans le tourisme du Menabe Central. 24 ONGs ou autorités gouvernementales ont été questionnées (annexe 5), ce qui est un échantillon quasi exhaustif de ce type d'acteurs dans la région. Les 54 acteurs du secteur du tourisme, qui

répondaient à un questionnaire focalisé sur des PSE *via* l'écotourisme (annexe 6), ont été sélectionnés selon leur activité (touristes nationaux, touristes internationaux, restaurateurs, hôteliers, chauffeurs, propriétaires d'agences de voyages, guides, locateurs de voitures, piroguiers, réceptionnistes, autres). En moyenne (sans considérer la rubrique «autres»), 7 personnes par activité ont été questionnées; certaines personnes appartenaient à plus d'une catégorie.

### Exercices de scoring

Des exercices de scoring sur l'agriculture, les élevages, les PFNL, le commerce rural et les PSE (annexe 7) ont été effectués avec douze différents groupes. Dans chacun des six villages, les mêmes exercices étaient effectués séparément avec deux groupes (un groupe d'hommes et un groupe de femmes). Un groupe se composait d'une dizaine de personnes pour la plupart précédemment sélectionnées selon leur âge, leur ethnie et leur richesse, le but étant de travailler avec un groupe représentatif du village. Cent jetons ont été distribués aux participants, chacun recevant le même nombre de jetons. Une question était ensuite posée à tout le groupe. Les participants avaient le droit de discuter entre eux pour échanger leurs points de vue, mais chacun devait répondre à la question individuellement en posant un ou plusieurs jetons dans l'une ou plusieurs des cases-réponses écrites sur une grande feuille déposée au milieu du groupe. Le nombre de jetons déposés dans chaque case-réponse était proportionnel à l'importance accordée à la case-réponse. Pour chaque question, une case-réponse «autres» était à disposition, au cas où les cases-réponses n'étaient pas exhaustives. Une fois que le total des jetons déposés égalait 100, la question suivante était posée, et ainsi de suite pour 25 questions.

### Observations participantes

Etant donné que - pour effectuer les enquêtes, les questionnaires et les exercices de scoring - l'auteure du présent travail de thèse a vécu plus de 25 jours dans chacun des six villages, l'observation participante des différentes activités villageoises était un moyen de vérifier les données récoltées. Pour ce travail de thèse, l'observation participante n'a pas été utilisée dans le but d'obtenir des résultats quantitatifs, mais elle a fourni certaines informations qualitatives qui permettent d'acquérir un regard objectif sur les résultats quantitatifs obtenus par les autres méthodes de recherche (questionnaires, scoring). Ces informations qualitatives ne sont pas directement présentées dans ce manuscrit; cependant, les résultats du travail de thèse tiennent compte de ces informations qualitatives en amont dans les analyses (comparaison avec les résultats obtenus).

### Recensements des défrichements agricoles

Afin de trianguler les résultats sur les défrichements obtenus par les questionnaires, une autre méthode - un recensement des défrichements agricoles - a été utilisée. Les surfaces défrichées recensées répondaient aux critères suivants:

- Pour des raisons pratiques, elles devaient se situer dans un rayon d'environ trois kilomètres autour du village.
- Afin de ne recenser que les nouvelles formations défrichées, elles devaient avoir été brûlées ou défrichées l'année en cours et ne pas avoir été brûlées ni défrichées l'année précédente.

Chaque parcelle recensée a été mesurée (surface) et décrite (type de formations défrichées, espèces ligneuses dominantes ou intéressantes, mesures des diamètres des plus gros arbres, but supposé du défrichement).

#### Etudes floristiques et estimations de la capacité de charge des pâturages

Les études de terrain concernant les pâturages se sont déroulées uniquement dans les villages d'Ampataka et d'Ankaraobato. Les différents types de pâturages ont été sélectionnés sur la base d'une typologie établie au moyen de la méthode zuricho-montpelliéraine de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet 1964); le taux de recouvrement, l'abondance et la dominance des principales espèces ont été estimés dans 60 parcelles (30 par village) mesurant chacune d'elles 1m<sup>2</sup>. Ceci a conduit à retenir entre quatre et six sites pâturés par terroir.

Afin de déduire la pression animale dans les zones pâturées, la capacité de charge et la charge animale ont été calculées dans les 10 (6+4) sites retenus sur les deux terroirs étudiés (Ampataka et Ankaraobato). Les calculs de la capacité de charge et de la charge animale se font suivant les formules (Boudet 1975, Gounot 1969):

$$CC = \frac{BF * K}{DU * 6.25}$$

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

Si  $CC > CA$ : absence de pression

Si  $CC < CA$ : présence de pression (surpâturage)

CC: capacité de charge en UBT (unité bovin tropical par hectare: 1 bovin = 1 UBT; 1 caprin = 0.12 UBT, Boudet 1975)

BF: biomasse fourragère en kilogramme de matière sèche par hectare

K: coefficient d'utilisation de la biomasse allant de 0.1 à 0.9 pour les tapis herbacés

DU: durée d'utilisation de la biomasse (121 jours en saison humide et 244 jours en saison sèche, MAEP *et al.* 2003)

Coefficient 6.25: matière sèche ingérée par 1 UBT

CA: charge animale en UBT par hectare

N: nombre d'UBT

S: surface du pâturage (site) en hectare

Pour obtenir les valeurs des variables nécessaires à l'estimation de la capacité de charge et de la charge animale, quatre différentes méthodes ont été utilisées. 1) La biomasse fourragère (BF) a été calculée grâce à une analyse quantitative en laboratoire de la phytomasse sèche des espèces dominantes (mise en place de 60 quadrants de 1m<sup>2</sup> chacun (30 quadrants pour chaque terroir), coupe à 5 cm du sol de la matière verte, séparation de chaque espèce fourragère, pesage de la phytomasse verte de chaque espèce fourragère, pesage de la phytomasse de chaque espèce fourragère après deux séchages dans l'étuve à 70 ± 1 °C et à 103 ± 1°C pendant 4 heures). 2) La superficie pâturée de chaque site (S) a été estimée au moyen de techniques de zonage (relevés GPS) et de données cartographiques. 3) 67 enquêtes sur les cheptels caprin et bovin et la consultation des cahiers de zébus (livrets qui présentent annuellement le nombre de têtes de bovins par éleveur) ont permis de calculer le nombre d'animaux (N) pâturant dans les différents sites. 4) Des observations directes sur dix troupeaux de bovins aux pâturages ont permis d'estimer le degré de broutage (K) de chaque espèce fourragère selon son appétence et son accessibilité.

#### Inventaires des PFNL

Afin d'estimer la densité des quatre PFNL, des inventaires forestiers ont été effectués dans différentes parcelles. Pour les tubercules, les plantes ont été comptées chaque 400 m dans des

parcelles de 20x20 m le long de transects de 2 km. Pour le tubercule *Tacca pinnatifida* (Forst. & Forst.), 8 transects ont été effectués (40 parcelles, 16 000 m<sup>2</sup>); pour le tubercule *Dioscorea maciba* (Jum. & Perr.), uniquement 4 transects ont été tirés (20 parcelles, 8 000 m<sup>2</sup>) parce que ce tubercule avait déjà été inventorié dans de précédentes études (Ackermann 2003). Dans chaque parcelle, trois collecteurs locaux de tubercules ont mené les inventaires.

Les essaims d'*Apis mellifera unicolor* (Latr.) et les terriers actifs de tangles (*Tenrec ecaudatus*; Schreb.) ont été comptés continuellement le long de transects mesurant entre 1.82 km et 4 km.

Au total, 6 transects ont été tirés pour chacun des deux produits. Les essaims étaient visibles jusqu'à une distance horizontale de 3 (2 transects) ou 5 m (4 transects); les terriers étaient visibles jusqu'à une distance horizontale de 3 m. Pour chaque transect, trois collecteurs locaux de miel ou de tangles marchaient en parallèle à une distance de 10 m de leur(s) voisin(s) le(s) plus proche.

Au total, 564,000 m<sup>2</sup> ont été inventoriés pour les essaims, respectivement 472,920 m<sup>2</sup> pour les terriers.

# Chapitre 2

## ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR L'INTERFACE HOMME-FORET

- 2.1. The human-dry forest interface in Central Menabe: a lot of scattered information
- 2.2. Madagascar natural resources' policy
- 2.3. The inhabitants, the ecology and the research on the Menabe dry Region
- 2.4. Traditional uses of the dry forests with special focus on Central Menabe
- 2.5. Threat to the dry forests: human impact rising from practical and local difficulties
- 2.6. The roles of the different external stakeholders
- 2.7. Conclusion
- 2.8. References

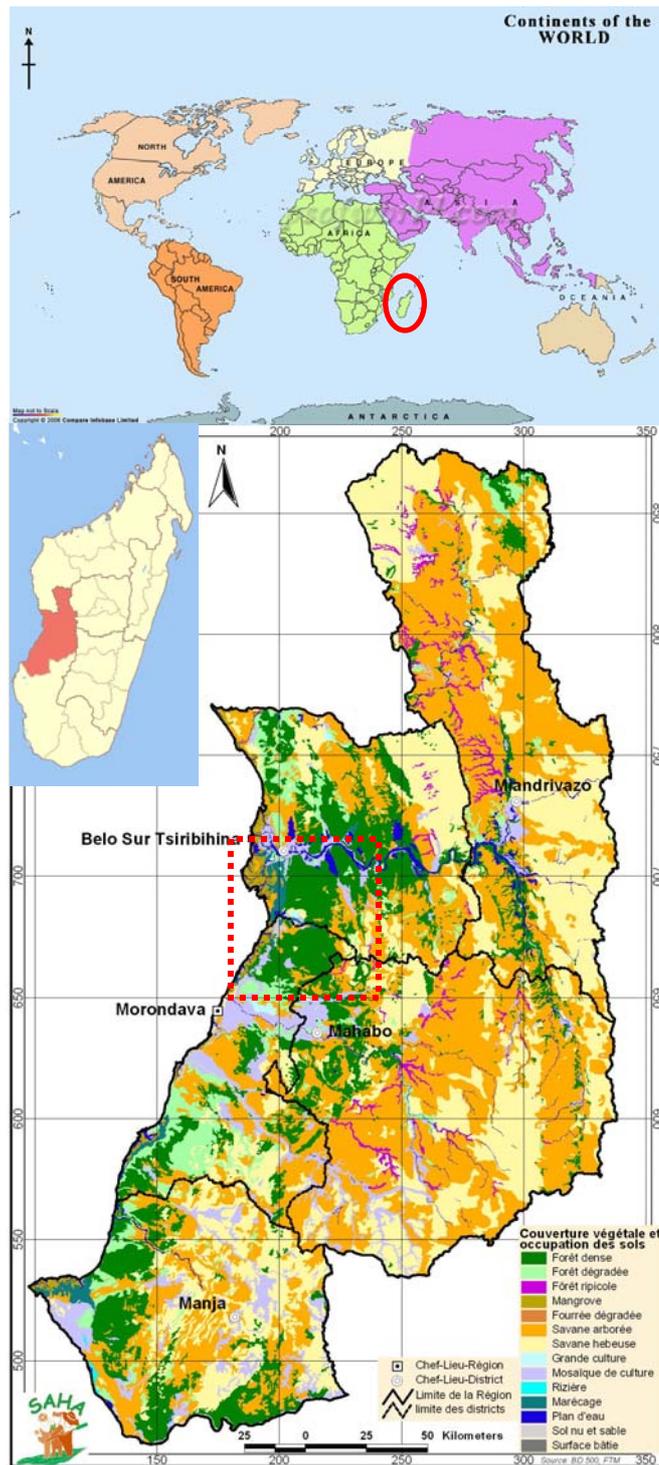
*Soumis en anglais à Conservation and Society, légèrement complété*

## **Literature review on human-forest interface in Madagascar: current level of knowledge with special focus on Central Menabe**

Clémence DIRAC RAMOHAVELO, Jean-Pierre SORG, Lanto Herilala ANDRIAMBELO, Alexandre BUTTLER, Michael REINHARD and Margrit IRNIGER

### **2.1. The human-dry forest interface in Central Menabe: a lot of scattered information**

The authors of the present article aim at doing a literature review regrouping the wide but scattered knowledge on human-forest interface in Madagascar with special focus on Central Menabe (*map 1*). The need of such a work is strongly felt, because the numerous international and multidisciplinary researches on Central Menabe mainly remain unpublished, scattered and not disseminated at local, regional, national and international levels. As introduction, the article first presents the Malagasy natural resources' policy describing also the local population rights and the role of the research in the forest policy. It secondly goes on to present the dry forest inhabitants, ecology and research, with special focus on the Menabe Region. Thirdly, it describes the traditional uses of the Central Menabe dry forests. The authors fourthly present the dry forests' endangering. The fifth chapter concerns the roles of the different external stakeholders involved in human-forest interface, such as "conservationist" NGOs (Non Governmental Organisations), researchers and the Malagasy Government.



Map 1. Localisation of the Central Menabe region. Central Menabe (surrounded by a red dotted line) is situated in the Menabe Region (coloured in red) on the west coast of Madagascar (surrounded by a red continuous line). Sources: Compare Infobase Limited, Esculapio in Wikipedia and République de Madagascar 2006.

## 2.2. Madagascar natural resources' policy

### 2.2.1. General context

According to the Madagascar Action Plan (République de Madagascar 2008a), the Malagasy global policy first shows a great determination to combat poverty. Currently, the number of people living in Madagascar is estimated at over 20 million (Mahafaly 2007), and 68.7 per cent of Malagasies were still judged to be living below the poverty line in 2005, a figure which rose to 73.5 per cent in rural areas (PNAE internet site 2008).

Secondly, the Malagasy Government also shows a strong determination to protect the environment (République de Madagascar 2008a). Considered as a hotspot of biodiversity (Myers *et al.* 2000), the ecosystems of Madagascar are extremely endangered. Clearings and bushfires represent the major causes of the forests decline, mainly because of a strong population migration and growth (Rarivomanana 2000). With a view to protecting the country's forests, Madagascar's Ministry of Water and Forest suspended the handing out of permits for forest clearing in December 1988 (Genini 1996), and since 2004, the delivery of wood exploitation permits for commercial scope is forbidden. In 1992 (ANGAP 2008), Madagascar was the first African country to define an Environmental Action Plan and a national conservation strategy (Rarivomanana 2000). During the carrying out of the Environmental Action Plan, the idea of a transferred renewable resources management to local communities was confirmed, because the top-down, authoritarian and exclusive governmental policy of renewable resources management was considered as destined to fail and to a worsening of forest degradation. A bottom-up new component, the GELOSE (*Gestion Locale Sécurisée* - Secure local management), was created (Rakotavao *et al.* 1997). The principal aim of GELOSE is to achieve the sustainable management of renewable resources with the help of a communal exploitation that respects biodiversity. Subordinate to the GELOSE law, which concerns all renewable resources, the GCF (*Gestion Contractualisée des Forêts* - Contractual management of forests) focuses on forest resources. The transfer of the forest power usually unfolds in five phases: i) drawing up the application by the local community, which regroups in a legally recognised form of association; ii) investigation of the land under consideration; iii) setting up the organisational structures of the community; iv) detailed development of the required management instruments by the community (essentially, a simplified management plan); and v) formal recognition of the contract (Randrianasolo 2000). The State can respond to a GCF application with a total transfer, a partial one, or none at all. The new management structures are generally based on the zoning of village territories, on the interior regulation of a village and on annual operation plans. Currently, over 400 GELOSE and GCF contracts exist throughout Madagascar (Raik 2007).

However, decentralisation process doesn't exclude some governance difficulties (Klein *et al.* 2007; Ranjatson 2004) and procedure problems (Maldidier 2001; Raoliarivelo 2001); the gap between the State (which is based on law) and the local communities (which, according to Raoliarivelo (2001), are organised along lineage and defined by the ancestors' social rules) still exists on the ground (Moor 1997). Currently, the GELOSE law is considerably challenged (Irwin *et al.* 2008), and in January 2008, the Minister of Environment, Water and Forests and Tourism banished the exploitation of forests under the GELOSE law.

### **2.2.2. The local population rights**

The villagers' rights to exploit natural resources are administered by two powers: the local "dina" and the national legislation. The *dina* is a local assembly that embodies traditional rules and regulations, which govern everyday life and the village resources. According to such traditional regulation, villagers generally have more or less free use of forest resources. As for the protected areas, the *dina* follows the national legislation and certain withdrawals or removals are forbidden from these places in order to preserve biodiversity at the national level. Bans of a cultural nature and culturally linked to religious beliefs also exist but seem to be less frequent. Such bans prohibit, for example, fishing in a sacred lake, clearing the ground near a tomb or collecting honey near burial sites. The *dina* is stricter for villagers who wish to exploit forest products from a neighbouring village. Those who wish to do this must first seek permission from the host village's decision-makers and, sometimes, have to pay for it (Bedolla *et al.* 1995).

According to national legislation the villagers enjoy a right of use that permit them to exploit non wood forest products (NWFPs) without payment for their own need in non protected forests. Concerning the timber products, local inhabitants are free to collect poles and sticks and dead wood for cooking in order to meet their daily needs in wood products. But the extraction of service wood (pirogues, coffins, ox-carts, etc.) requires the acquisition of a cutting permit from the forest service (Bedolla *et al.* 1995). For the population that benefits from the transfer of resource management using the expedient of GELOSE or GCF and within the framework of the user's rights, it is possible for them to approach their village's management association for such a permit; the latter must then give an account of the matter to the forestry administration. Applicants, however, are often discouraged by the formalities this entails, and timber illicit exploitation is commonplace.

Just like the local people's rights of collecting natural resources, land ownership can be recognised following two systems: traditional organisation and national legislation. Traditionally, access to the land generally falls to the first person that clears it. Then, cultivated plots are transmitted by inheritance (Jost 1996). Legally, land ownership has to be acquired by a long and complicated process, called "titrage". According to Casse *et al.* (2004), only 20 per cent of the owners follow it, and some villagers consider that a clearing authorisation delivered by the forest service equals a governmental recognition of the land ownership.

### **2.2.3. The research on Malagasy natural resources**

Madagascar is an environmental research site of international importance (Goodman and Benstead 2003), and, at present, the country's forest research complements the development of the forest sector and moves towards studies (such as Ackermann 2004a; Messerli 1998; Soto Flandez 1995) that are participative and deal with durable forestry planning (Sorg 2004). Research provides scientific information that enables the different political actors to manage the forested areas in a sustainable way. However, the great number of actors (mainly the local population, the local and international rural development NGOs, the international world of biodiversity conservation, the (illegal) timber entrepreneurs and the government) regarding the human-forest interface makes it very difficult to implement the results of the research in the management of Madagascar's forests (Razafy Fara 2004). Research on forest landscape management in Madagascar needs to take into account multi-stakeholder approaches, because managing the forest resource must be a collective effort that involves all stakeholders (Purnomo *et al.* 2005).

## 2.3. The inhabitants, the ecology and the research on the Menabe dry Region

### 2.3.1. The native and immigrant populations of Menabe

The Menabe Region is situated along the centre of the west coast of Madagascar (*map 1*). The indigenous people of this Region are ethnic *Sakalava*. In the course of the 20<sup>th</sup> century, migratory flux towards the Menabe has been very strong (Fauroux 1997) because of the lima bean boom (Schlemmer 1983). In the 1990s, the indigenous peoples made up - very approximately - about a third of the population of the Menabe Region (Fauroux 1997). The different ethnicities immigrant populations (i.e. *Betsileo*, *Antesaka*, *Antandroy*) arrived in the Region and proceeded to practice several activities such as culture of rice, share-cropping of European concessions and slash and burn culture. In Central Menabe, it seems that clearings have begun with a sisal plantation project in the 1960s, because the proprietary invited thousands of people from the south to work in the region; but after some political troubles, the sisal production stopped, and the workers stayed in the region expanding their cultivated lands with slash and burn cultivation (Ranaivonasy *et al.* 2005). Despite cultural differences, Menabe is characterised by respect of ancestors, a strong power of lineage, and village management systems that are dominated by tradition (Cabalzar 1996). Generally, indigenous lineages have more power than immigrant lineages, and elder more power than younger; inside one lineage, it is quite common to ask the wealthier members (Lindenmann 2008). Village territories generally include natural and secondary forest areas, *monka*<sup>3</sup> and arable land for cultivation. With an average of nine hundred inhabitants, villages are small, and many of them live in very precarious circumstances. Currently, the slash and burn practice has become widespread to the whole rural population who cannot cultivate rice on irrigated lands; it is becoming the principal activity for indigenous people from rural areas (Réau 2002). The management of money is often tricky for the local population, and the excess cultivations' benefits are usually destined for the acquisition of zebus and never kept cash (Allab 1999).

### 2.3.2. Dry forest ecology

The Menabe Region is characterised by two very distinct seasons. The rainy season is hot and lasts from November to March or April and is followed by a cold dry season lasting from May to August; September and October are transitional months, relatively hot with some rainfall. Primary deciduous dry forests are the main natural vegetation of Menabe. In Madagascar, the dry deciduous forests are situated mainly on the western coast at altitudes between sea level and 800 m (Du Puy and Moat 2003). Even if the dry forests possess rich floral composition, the volume of exploitable wood they contain is relatively low because even mature trees do not attain great diameters (Rakotonirina 1996). Maintaining the ecoregional biodiversity of the dry forested areas is perhaps the greatest challenge that Madagascar faces (Nicoll 2003). Madagascar's dry forests are recognised as one of the world's most crucial priorities in the context of biodiversity conservation, because this ecosystem shelters numerous endemic timber and animal species, and they seem to be the fastest disappearing type of vegetation in Madagascar (Moat and Smith 2007). Between 1999 and 2005, the annual rate of dry forest loss in Central Menabe was 0.92 per cent (Scales 2007).

---

<sup>3</sup> *Monka* is sparsely wooded secondary vegetation that ensues after land has been left fallow.

### **2.3.3. Research on the Central Menabe dry forest**

The Central Menabe region was and still is a place of international and multidisciplinary dry zone research. Since 1978, the forest of Kirindy, situated 20 km from the coast and 40 km northeast of Morondava (the main town of the Menabe Region), plays a role of paramount importance in dry zone research. Today, detailed knowledge exists and much has been discovered about the silviculture, the structure, the phenology, different methods of forest exploitation and afforestation and the ecology of the region of Central Menabe (Sorg *et al.* 2003; Ganzhorn and Sorg 1996; Deleporte and Randrianasolo 1991; Covi 1990; Schroff 1985; Rakotonirina and Prelaz 1982). The research on fauna is particularly intensive on lemurs (Schülke 2005; Schwab and Ganzhorn 2004; Kappeler 2003) and other endemic species (Durbin *et al.* 2005). Research into agroforestry (Andrianandraina 1999b; Moller 1990), agrobiolgy (Charpentier *et al.* 1999) and secondary successions (Styger 1995; Le Programme de Sauvegarde des Ressources Naturelles du Menabe 1992; von Schulthess 1990) afforded the first results from a strictly forest environment. These results were followed up by studies devoted to the different wood and non wood forest products market paths (Razafintsalama 2006; Andriambelo 2005; Kamm 2000; Luzi 1999); these studies have introduced the notion of a “human-forest” interface and take into account, not only the influence of human beings on biodiversity, but also the needs of the local populations vis-à-vis the forest. Fully aware of the necessity for villagers to exploit the products, soils and services of the forest, studies on environmental services are underway. Despite the high level of research, especially that carried out in the Morondava region (cf. Annotated bibliography on the dry forests of Madagascar, Schmidt *et al.* 2007), knowledge about the dry deciduous forests of Madagascar remains somewhat limited (Dufils 2003), especially regarding the human-forest interface.

## **2.4. Traditional uses of the dry forests with special focus on Central Menabe**

In Central Menabe, the local population depends on the forest soils, products and services (Favre 1996). The soils are mainly used to obtain agricultural lands (Raharinomenjanahary 1998; Genini 1996). Woody products are collected in the forests in order to possess material for construction and for cooking energy; some villagers generate cash by producing charcoal, which they sell. Non wood products, such as tubers, animals, honey, fruits and mushrooms, are mainly food complements; the forest also furnishes the local people with medicinal plants. Finally, forested areas serve for diverse local traditions.

### **2.4.1. Uses of the forest soils: cultivation and pasture**

Forest soils are extremely important to the villagers, providing, as they do, land for cultivation and pasture (*pictures 1 and 2*). Usually, cultivation is the principal activity of the villagers. In Central Menabe, the villagers themselves consider this activity as the most important (Calderoni 1999). Wherever possible, they prefer to cultivate rice, as rice is the staple foodstuff for Malagasies (Rakotovao *et al.* 2000). However, over the past fifty years, fields that are adequately flooded to grow rice have become rare because different rivers in Central Menabe are drying up (Tache 1994). Farmers are thus forced to cultivate products whose growth depends on rainfall, e.g. shifting slash and burn cultivations such as maize, cassava or peanut (République de Madagascar 2006). A slash and burn intervention unfolds in the following way (Genini 1996):

coming up to August (in full dry season), the villagers cut the woody vegetation and let it dry for several weeks; they then return and set fire to the dried material coming up to October (just before the rainy season sets in). Once cleared in this way, the parcels of land are cultivated for a few years after which they are left fallow and called *monka* (secondary vegetation). Although the required weeding processes are labour-intensive (Genini 1996), some farmers replant the *monka* after leaving the land fallow for two or three years; this short space of time is certainly insufficient for the soil to regain a good level of fertility. Traditional practices of cultivation do not seem to have evolved to any great extent, despite copious research on possibilities for their optimisation (DERAD 2004; Andrianandraina 1999b,c; Charpentier *et al.* 1999; Moller 1990). Clearly, in Central Menabe, a serious gap exists between the scientific knowledge and farmers' know-how on the ground. In order to improve the local acceptance and technologies, participatory research needs to be carried out and scientific results have to be disseminated to the local people (Sorg 2004).

Forest soils also serve as pasturages for livestock, and they represent a refuge for livestock to protect them from cattle thieves (Réau 2003). Two kinds of cattle are domesticated in Central Menabe villages: oxen and goats. During the day, the oxen roam in the forest, the wooded areas of the savannah or the *monka*. The savannahs and the *monka* are maintained as pastures by the means of fires that also favour the regeneration of herbs on which zebus feed. Oxen are only guarded in the forest in the dry season; in humid periods they are left to roam in the forested areas without surveillance (Raharinomenjanahary 1998). Herds are kept in enclosures at night to prevent them being stolen. For the *Sakalava*, the indigenous ethnicity, cattle have a strong socio-cultural connotation. The zebus are strongly appreciated by the ancestors and are considered as being near to spirits (Delcroix 1994). They are mostly used for traditional ceremonies (marriages, funerals) or to raise the prestige of the owner, but zebus are quite never bred for a lucrative goal (République de Madagascar 2006; Taillade 1997). According to Randriamahaleo (1989), the use of oxen in the crops' production process is limited to stamping in the rice fields (which adds a non-voluntary supply of organic faecal material to the fields) and the haulage of carts and ploughs. Manure is collected only occasionally (to fertilise enclosed gardens or, more rarely, the rice fields), and milk exploitation is not a local costume; in some belief, using manure or milking cows are taboo activities (République de Madagascar 2006). Oxen are often stolen and this constitutes a still unresolved problem; no-one can accumulate zebus in any great number without having, at least, an agreement with one of the principal networks that can hinder direct thieving by big organised, even institutionalised, gangs (CNRE–ORSTOM undated document). Goat breeding is mainly a village activity of the *Antandroy*. It is more profitable than oxen, because goats can carry at least twice a year (Raharinomenjanahary 1998). Goats, like oxen, are used for traditional ceremonies by the *Antandroy*.



*Picture 1.* The traditional utilisation of the forest soils for cultivation is one of the principal causes of deforestation in Central Menabe. Here the forest was cut only a few years ago, and the last cultivation was maize. Picture: Lanto Herilala Andriambelo.



*Picture 2.* Free grazing of zebus across wooded areas. Picture: Ny Riana Solomalala Andriamarosoa Ratsimbazafy.

#### 2.4.2. Wood: material for construction, source of energy and charcoal

Villagers in Central Menabe use wood for construction and as an energy source to cook food; some villagers profit by producing charcoal destined for sale. The villager use of wood in construction mainly concerns the walls, the framework, the floorboards of a house, the pirogues, coffins and ox-carts. Villagers carefully select specific tree species to obtain the most appropriate raw material for the task in hand. For the carrying beams of their houses, they choose the species *Dalbergia* spp., *Cedrelopsis grevei* Baill., or *Cedrelopsis microfoliolata* Leroy, i.e. resistant types of wood. About 18 other species are used for other parts of the house. One of these is *Hazomalania voyronii* (Jum.) Cap., used for more delicate parts, such as doors or windows (Favre 1996). As this latter species is becoming scarce, villagers have started to use others, such as *Commiphora guillaumini* Perrier or *Commiphora mafaidoha* Perrier. Although certain species can be found in both natural and secondary forests, the villagers prefer to take wood from the natural forests because the trees grow in more regular shapes. Pirogues, which only have lifespan of around two years (Bedolla *et al.* 1995), are usually constructed with *Givotia madagascariensis* Baill. (picture 3). Wood also serves to make fences (*Commiphora grandifolia* Engl. and *Ziziphus mauritiana* Lam.; Favre 1996) as well as tools and furniture.

In the villages of Central Menabe, where inhabitants have access to neither gas nor electricity, the main source of energy is firewood. The local populations gather the dried wood above all in secondary forests and on newly cleared parcels of land. During the dry season, villagers gather all dried wood species that they find near the village, because it is dry and burns well. In the rainy season, they have to go further afield to choose species like *Dalbergia* spp. or *Cedrelopsis* spp., which are hardwoods that easily burn and generate enough heat (Kamm 2000). Any villagers harvest wood and sell it at the markets of the bigger towns in the region, although for this purpose villagers need to buy a special permit (Kamm 2000).

Charcoal production is undertaken by villagers for lucrative purposes and not for own consumption. Villagers sell their product to the inhabitants of the towns in Central Menabe who use charcoal as a prime source of energy. In the Morondava district, charcoal exploitations isn't very important (141 tonnes were produced in 1999; République de Madagascar 2006) and still remains a villagers' affair (Andriambelo 2005). Generally, making charcoal generates an above average income (Mana *et al.* 2001). As charcoal is produced starting from wood, its manufacture is subject to authorisation from the forestry administration.



Picture 3. Selective utilisation of wood species. *Givotia madagascariensis* is traditionally used to build pirogues. Picture: Lanto Herilala Andriambelo.

### 2.4.3. Two wild tubers: a safety net for the poorest

The dearth of cultivated products at the end of the humid seasons accentuates the villagers' dependency on the forest. In these periods some non wood forest products, such as the tubers that can represent up to 71 per cent of the daily calorific intake at the food shortage time, provide a necessary food safety net (Favre 1989). The two most collected tubers in villages in Central Menabe are *ovy* (*Dioscorea maciba* Jum. & Perrier; Jeannoda *et al.* 2005) and *tavolo* (*Tacca pinnatifida* Forst. & Forst.), although other species are also collected (Favre 1996). Tubers are the food of the poor; rich households that can always buy their rations of rice rarely eat *ovy* or *tavolo*. *Ovy* is mainly collected in secondary vegetation but some villagers also harvest it in the natural forests. It is relatively difficult to gather as the tuber is buried deep in the ground. Collectors dig them out with shovels. An *ovy* plant has one single tuber (Favre 1996). As it is extremely hard to dig out in dry periods, *ovy* is usually collected during the humid season, when the soil is wet (Kamm 2000). This natural selection should ensure good management practice of this plant. Most of the *ovy* is eaten by the household, but if it is sold, it is generally within the village (Razafintsalama 2006). So far, attempts in Central Menabe to domesticate *ovy* have not led to optimal results (SAHA 2005). Ackermann (2004b) provides a comprehensive overview of the management of wild tubers by the local population in the Majunga region, North-Western Madagascar.

*Tavolo* can usually be found in natural forests but some villagers prefer to collect it in less-dense secondary vegetation. It is relatively easy to collect because it lies far nearer the surface than *ovy*. Each *tavolo* plant has two tubers. Apparently, only one tuber is taken because the second is believed to be the source of germination for a new plant in the next season. *Tavolo* can be collected all the year round, but around December-January collection is not optimal because the tuber of the preceding year is decomposing and the new one is still small (Kamm 2000). Even in

dry periods, it is easy to dig into the earth to extract *tavolo* tubers. In this period, however, it is more difficult to detect the plant as it has a dry aerial structure that is mainly reduced to a single stem. The consumption of *tavolo* requires a great deal of work as this tuber is eaten in the form of flour. Households consume the *tavolo* flour and the surplus is sold within the village or within the region (Razafintsalama 2006).

#### **2.4.4. Hunting different animals: an assured source of protein**

The hunt represents an important source of protein for those villages that have no access to fish. The hunted animals are generally consumed, but some of the households sell or exchange their booty with other villagers. Hunting in order to put food on the table is free of charge, but if villagers wish to exploit the hunt commercially they must buy a permit from the forest services (Kamm 2000). However, few villagers have such a permit and sales are very often illegal. The greater part of the prey is hunted in natural forests. Legally, the hunting period coincides with the dry period; it usually suits the villagers very well, as at the dry period cultivation tasks have ceased and the forest is less dense. At present, wild animals are not bred in Menabe's villages. The most frequently hunted mammal is the tenrec (*Tenrec ecaudatus* Schreber). Tenrecs are generally hunted in natural forests but they can also be found in sufficiently dense secondary forests. They are usually eaten, exchanged for rice (Favre 1996) or sold. The tenrec hunt is done as follows: villagers surprise the hidden animal, kill it with a stick and catch it; they sometimes use dogs to help them find and catch the tenrecs. Legally, hunting tenrec is allowed only during dry periods but this coincides with the animal's hibernation period and it is buried in the ground. Only a few experts are capable of discovering the burrow of a tenrec during a dry period. To meet their needs, many villagers ignore the law and hunt tenrecs during wet periods, when the animals are active (thus easier to catch) and cultivated products fail. The other animals hunted are boars (*Potamochoerus larvatus* Cuvier), birds - such as parrots (*Coracopsis* spp.), *Numida meleagris* L. and *Falco newtoni* Gurney - and lemur species - such as *Propithecus verreauxi verreauxi* Grandidier (picture 4), *Eulemur fulvus rufus* Audebert, *Lepilemur ruficaudatus* Grandidier, *Microcebus murinus* Miller and *Cheirogaleus medius* Geoffroy (Favre 1996).



Picture 4. The hunt of *Propithecus verreauxi verreauxi* sometimes destroys an entire group of lemurs. Picture: Félicien Randrianandrianina.

#### **2.4.5. Fishing: a lucrative activity**

For villages that lie in the vicinity of a water source, such as a river, an estuary or a lake, fishing is an important activity. It constitutes the principal source of income for coastal villages (Colmegna 2000). The official fishing season runs from March to the 1<sup>st</sup> of December; activity peaks in July and August, as the villagers are free from field work, and water levels are low and the fish find it harder to hide (Jost 1996). A fishing license must be purchased before the season begins. The most common fishing methods are nets and rods. The catch is consumed or sold, either fresh, dried or smoked (Lalaoarisoa Rasoanaivo 1997). Fishing does not only supply protein in the diet but also offers great commercial potential. Catches are sold to wholesale fish merchants, provender suppliers, or to regional companies and markets (notably in Morondava, Bemanonga and Ankilivalo).

#### **2.4.6. Wild honey collect and apiculture: sources of income**

In Central Menabe, honey can be collected in the forest or cultivated. Honey is collected in natural forests at the end of the wet season. The bees usually live in the accessible trunks of dead trees (Paupert Razafiarisera 2005), but if a swarm is discovered in a living tree, it is simply felled. The villagers smoke the bees out of the tree in order to harvest the honey. The honey is then pressed by hand (or the wax is left in the sun until all the honey has flowed into a receptacle), and sometimes filtered. It is collected principally to sell, but is also used for its medicinal properties or as an offering (Bedolla *et al.* 1995).

In some villages, apicultural associations, training classes and activities have been introduced (Randriamanoro 2002). To date, two types of apicultures are practiced in various villages: traditional apiculture (the hive is in a hollow tree; *picture 5*) and modern apiculture (the hives are of the type “kenyane” or “langstroth”; Lagarde and Rakotovelovelo 2004). Apiculture seems to be an activity of great interest to the villagers (Kamm 2000).

At the level of the village, the sale of honey is mainly assured by villagers’ associations and grocers (Lagarde and Rakotovelovelo 2004). Some villagers who collect or cultivate honey sell their product on orders. At the regional level, wholesalers go from village to village to buy the honey of the region and sell it at the markets in the bigger towns; some women buy the honey to the producers, and resell it to travellers or wholesalers. Wholesalers from the highlands (Antananarivo and Antsirabe) make special journeys into the region to buy honey, which they then sell all over the country, above all in the capital. For the main part, consumers are either local households, or national and international tourists. *Dalbergia* spp. honey is very appreciated by the foreigner consummators, and it presents a promising potential for the international honey market (Lagarde and Rakotovelovelo 2004). Communal and prefectorial taxes are sometimes levied on outgoing products.



*Picture 5.* Traditional beehive in a house garden. Picture: Lanto Herilala Andriambelo.

#### **2.4.7. Medicinal plants, fruits, mushrooms and other forest products**

Up until the 1980s, when dispensaries and small pharmacies started to open, medicinal plants were of great importance. Today, local knowledge of traditional medicine is disappearing (Calderoni 1999; Bedolla *et al.* 1995), and the use of medicinal plants depends entirely on the customs and habits of each household. More than half of all medicinal plants are collected in natural forests, others can be found in secondary forests, in humid spots or in clearings (Favre 1996). Medicinal plants are generally used for mild or non-threatening illnesses or conditions such as childhood infections or minor postnatal symptoms. Wild plants are used as shampoo,

toothpaste, and others products devoted to beauty and hygiene. Apart from *Uncarina perrieri* Humbert, used as shampoo and thought to stimulate hair growth, the villagers do not normally collect medicinal plants to sell them (Favre 1996).

Fruits, important sources of vitamins in the villagers' extremely monotonous diets, are not systematically collected (Favre 1996). Children and herdsman pick and eat them in passing when they are in the forest. On rare occasions, fruits are collected on a large scale (*Adansonia za* Baill., *Tamarindus indica* L. and *Ziziphus mauritiana* Lam.) for consumption, for sale or to make jam or juices.

Baobabs leaves, young shoots and mushrooms serve as vegetables in wet periods and are eaten or sold at the markets (Favre 1996). Palm leaves (*Bismarckia nobilis* Hild. & Wendl.), mainly used in the construction of the houses' roofs, present a fairly significant commercial income (Reuter 1995); this product is sold in the villages, between villages and at the regional markets (Morondava). Other products, like glue (that comes from the fruit juice of *Cordia mixa* L. or from the flowers of *Tacca pinnatifida*), latex or rubber (for example *Terminalia* spp. and *Albizia bernieri* Fourn. ex Villiers), or cord (fibres from the bark of *Adansonia* spp.) also come from the forest and forested areas (Favre 1996).

#### **2.4.8. Cults: traditional protection for forested areas**

In the Menabe Region, natural forests play an important role in all sorts of customs and ritual ceremonies. They are places where inhabitants communicate with their ancestors and places of both white and black magic. Many talismans or gri-gri (charms) have their origins in the forest (Favre 1996). Cemeteries have to be situated in natural forests, because they represent the "belonging-together" of human beings and the forest, the "at-one-ness" of forest and man; they also imply protection of the areas they cover (for example, the Andranopasy mangroves forest; Ministère de l'Environnement 2004). Before a slash and burn practice intervention, the *Sakalava* people perform preparatory rites and some defined behaviours have to be respected in order not to disturb the spirits that live in the forest (Fauroux 1997). Currently, the multi-ethnicity of the Menabe Region and the indifference of young people to the traditional values seem to be eroding respect towards the environment and taboos (Fauroux 1997).

### **2.5. Threat to the dry forests: human impact rising from practical and local difficulties**

If the dry forests of Madagascar are under threat, this is principally owing to excessive human pressure. The composition of undergrowth of these forests means that they cannot catch fire due to natural causes (Genini 1996). In Menabe, cultivation (Genini 1996), livestock (CNRE–ORSTOM undated document), wood exploitations (Raonintsoa 1996) as well as access to land (Réau 2003) are the main causes of deforestation or forest degradation.

#### **2.5.1. Cultivation**

Forest clearings for shifting slash and burn cultivations have a strong negative impact on forest canopy in Central Menabe (Genini 1996). Weeds invasion (Cabalar 1990) and the decrease of soil fertility (Bourgeat 1996) are the main reasons why farmers leave their cultivated lands. Currently, maize is cultivated for the first two or three years after clear burning the forest (Genini

1996). Afterwards, it generally gives way to peanut, which – as a leguminous plant – should enrich the soil with nitrogen and phosphor (if the biomass of the plant is not extracted from the cultivated field), or to manioc, which is less demanding. At the writing time, peanut is the main income-generating culture, whereas manioc is grown almost exclusively as a subsistence crop or for local Central Menabe market (OSIPD 1998).

### 2.5.2. Livestock

Breeding livestock also comes at cost to the forests. First, the fires that favour the regeneration of herbs on which zebus feed are mostly uncontrolled and can spread and take hold in neighbouring wooded zones (CNRE–ORSTOM undated document). Moreover, as the main goal of the local population is to possess big herds that are obtained thanks to, mainly, the sales of slash and burn cultivated products, cattle breeding can be seen as one of the causes of forest clearings for shifting slash and burn cultivations (Réau 2003). But traditional livestock breeding presents some difficulties, such as the water shortage and the under-nourishment of oxen, that forces herds to undertake long daily treks in the forest to find water points and grass (CNRE – ORSTOM undated document).

### 2.5.3. Wood exploitations

The problems linked to wood exploitations mainly concern strong pressures on some target species, a great waste of raw material and the non-respect of governmental forest laws (Cuvelier 1996; Raonintsoa 1996). Villagers put considerable pressure on the dynamics of the wood in the forests by the selective cutting of tree species, especially on the species *Dalbergia* spp., *Cedrelopsis* spp., *Hazomalania voyroni*, *Givotia madagascariensis* (picture 3), *Commiphora grandifolia* and *Ziziphus mauritiana*. To this, must be added townspeople who exploit wood - often under illegal conditions - not to cover their daily needs, but with a large scale commercial aim. Like the villagers, they too choose their species according to timber market demand. For the years 1985 to 1989 these were mainly *Hazomalania voyroni*, *Dalbergia* spp., *Broussonetia greveana* (Baill.) Berg. and *Commiphora* spp; these species are put under extreme pressure and are in sharp decline (Raonintsoa 1996). *Hazomalania voyroni* has been classified as a first category tree and it is currently forbidden to cut or exploit it. According to Kamm (2000), charcoal production also has clearly visible consequences on *Tamarindus indica* (one of the most sought-after species for charcoal production in the Central Menabe region).

Generally, traditional methods of forest exploitation are still employed, even though they yield only extremely low profits. Indeed, only the 20 per cent of the wood that could be exploited is sold (Raonintsoa 1996). The context that surrounds forest exploitation, such as ease of access to training and education for forest holders, short-term aims or the forest service's lack of power, constitutes a great hindrance when it comes to improving the methods and organisation of the sector (Cuvelier 1996).

The illegal timber marketing isn't seldom. According to Raonintsoa (1996), 30,000 cubic meters of wood are taken every year from the forests of the Morondava region (all uses added together, but without counting the wood collected rightfully by the villagers). This is about six times more than what is officially authorised, and demonstrates the extent of the illegal share of the market in the region. Given the great need of the poor urban masse for cheap wood-based fuel, forest policy generally tolerates illegal exploitation (Muttenger 2004).

#### **2.5.4. Threat on NWFPs**

Regulation exists in the *dina* of some villages concerning the management of *ovy*, *tavolo*, tenrec and honey (Kamm 2000). Traditional rules are not always respected, however, and the occurrence of these non wood forest products in the vicinities of some villages is diminishing. Wild honey is the product that seems the most at risk of disappearing if it continues to be collected in a non-sustainable ways (Paupert Razafiarisera 2005). According to the villagers, if traditional management practices were respected, the products' incidence would stabilise. The other non wood forest products (medicinal plants, mushrooms, leaves, shoots, etc.) pose fewer ecological problems, as they generally serve occasional consumption.

#### **2.5.5. Access to land**

Even though secure access to land generally seems to reduce the loss of forest cover (Elmqvist *et al.* 2007), the problem of securing access to land is still an issue. The process to obtain secure access to land is too laborious and expensive for the villagers, and it discourages further attempts. Since 1994, an attempt is being made to secure collective land rights in Central Menabe (Programme Menabe 1998). This attempt, together with management plans, aims to promote the stabilisation of farmers in a sustainable and diversified exploitation of their land and to legally secure access to village territories. Between 1994 and 1998, registration applications at the sub-prefecture in Morondava doubled (see table 1 in Rakotomalala 2004a p. 19), but the effects on the ground of this attempt remain unknown.

### **2.6. The roles of the different external stakeholders**

#### **2.6.1. The “conservationist” organisations: a response to the threats of the dry forests**

In order to prevent dry forest's further degradation, the pressure that conservation organisations bring to bear is important in Central Menabe principally because of four strictly endemic animal species (*Pyxis planicauda* Grandidier, *Hypogeomys antimena* Grandidier, *Aglyptodactylus laticeps* Glaw, Vences & Böhme and *Microcebus berthae* Rasoloarison, Goodman & Ganzhorn) that are endangered. Unfortunately, those in charge of the promotion of conservation and the local people are living and functioning in two different worlds (Sandy 2006). Within the framework of setting up new protected areas, proclaimed in Durban by the President of the Republic in 2003, a zone plan has been established for the Central Menabe region with the aim of protecting biodiversity. A provisional protection decree was adopted in March 2006 until the definitive classification decree can be made official. This definitive classification attempts to adhere to regulations established by the IUCN by being assigned to Category V, in other words, a protected area managed mainly for landscape conservation and recreation in which local people should be a principal focus (Phillips 2002). At the time of writing, the population is included in the establishment of the Central Menabe protected area because the management plan will include zones that are managed by the local population for their right of use. The integration of the social aspect in this process of setting up a protected area is proof of the expansion of “conservationist” positions that actually take villagers' needs and dependency on the forest into account. Nonetheless, it seems that this zoning proposition will not be optimal for villagers as the forest surfaces that they habitually use will be reduced (Raharinjanahary 2004). The Morondava

forest professional training centre (*Centre de Formation Professionnelle Forestière de Morondava*)<sup>4</sup> (CFPF 2007) is setting out recommendations to integrate the villagers into the process of the new protected area so that setting up the zone would not have a negative impact on their daily lives.

### 2.6.2. The research

The general role of research in the Central Menabe human-forest interface is to provide scientific data bases to set out future management plans that take both the needs of the villagers and the exigency of preserving biodiversity into account. Researchers need thus to take into account multi-stakeholder approaches.

Although rigorous additional information on the ecology is always worth taking note of (for example an on-going study by Razafimamonjy on the regeneration of *Dalbergia* sp.), current research on Central Menabe should mainly unfolding on the scale of the landscape. The future multi-functional studies should apply on a regional scale, which takes into account the villages (including the inhabitants and their traditional customs), the cultivated areas (rice fields, the alluvial plains in the proximity of rivers and cultures on clearings), the different forests, the biodiversity, and considers both wood and non wood market paths. These studies should take place with constant concern for village participation. To date, this kind of research on Malagasy dry forest landscapes has been undertaken outside the Menabe Region - for instance by Lasry *et al.* (2005), Razanaka (2004) and Ackermann (2003) - but a Swiss-Malagasy team is currently carrying out such studies in Central Menabe (Dirac *et al.* 2006).

The dissemination of the research results remains of primary importance, because until now, insights from the studies do not seem to have reached the villages. Sorg (2004) argues that the final research results have to be urgently summarised and communicated to local communities with a view to applying them.

Such approaches could benefit not only Central Menabe but also all dry forests in Madagascar, given that Central Menabe is a region representative of dry forests all over the island.

### 2.6.3. Governmental views

The Malagasy Government views concerning the Menabe Region development mainly focus on cultivation, fishing, tourism and secure access to land. As for cultivation, the Malagasy Government proposes to invest in rice and legumes cultivations (kidney beans, lentils, lima beans and peanuts). Rice is an important crop in Menabe, one that carries high priority with Madagascar's Government. Indeed, rice is the first food crop that ensures the livelihood of its many producers. It is also the sector of production that generates the most income for the farming population and the one that creates the greatest number of jobs, not only in production but also in supporting sectors (République de Madagascar 2006). Legumes' cultivation is perceived by the Malagasy Government as a lever of Menabe Region economical growth, a tool to combat poverty and a mean to ensure food security (République de Madagascar 2006). Moreover, leguminous plants should actually enrich the soil with nitrogen and phosphor, and thus allows villagers to cultivate the same area of land for longer. In Central Menabe, peanut cultivation was promoted

---

<sup>4</sup> At the beginning of 2007, the statute of the forestry centre changed, and the CFPF became the "CNFEREF" (*Centre National de Formation, d'Etude et de Recherche en Environnement et Foresterie*), a national centre for forest and environment research and education.

by the SAF-CO programme (*Sauvegarde et Aménagement des Forêts de la Côte Ouest*<sup>5</sup>) as an alternative to maize with the aim of settling the population on already cleared land and thus prevent further forest being cleared. In those villages where awareness for peanut cultivation has been awakened, immigrants follow this advice and cultivate this plant instead of maize.

Andrianandraina (1999a) conducted researches that aimed at finding ways to optimise peanut cultivation.

Another governmental strategy is to develop the Menabe Region thanks to traditional fishing modernisation and to small and medium-sized fishing enterprises development. Traditional fishing on the west coast has a number of advantages. It procures a supply of animal protein for the local populations and provides employment. Moreover, investment and exploitation costs are relatively low and some species are suitable for export. The fishers of Menabe possess uncontested knowledge and traditional know-how (fishing, navigation, resources), and there is free access to fishing. For all these reasons, Madagascar's Government took the decision to give priority to the development of a fishing sector (République de Madagascar 2006). At the same time, however, conservation of halieutic resources must be considered. In Madagascar, and especially on the southwest coast, the number of fishers has doubled in 20 years (Vasseur 1997) and there is a need for effective reef fisheries management associated with strategies for creating non-fishing activities (Laroche *et al.* 1997). More specifically for freshwater fish, Benstead *et al.* (2003) wrote that Madagascar is also recognised as a global hotspot for freshwater biodiversity; freshwater fish are under considerable pressure, principally due to deforestation, over-fishing and the introduction of exotic species.

According to the Malagasy Government, tourism is a third promising issue in Menabe (République de Madagascar 2006). Being a coastal Region, Menabe has interesting offers for bathing tourists or underwater sport enthusiasts. Moreover, a reassuring perspective is emerging for ecological tourism in the Menabe Region, where the richness of the forest and the ratio of endemic organisms is high. Then, the Central Menabe region holds major trumps, notably thanks to its world-renowned sites (for examples the "baobabs' alley" and also access to the "Tsingy") that are potentially important within the framework of tourist circuits. As in Madagascar tourism represents a promising outlook to develop the economy of the local population and to reduce the pressure on biodiversity (Andrianambinina and Froger 2006), ecotourism in Central Menabe may play an important role in saving its exceptional dry forest areas, especially the Kirindy forest (République de Madagascar 2006; Ostner 1999).

The last governmental strategy is to secure access to land to make the regional economy more dynamic (République de Madagascar 2006). In order to have a stable regional production, it is necessary to promote new secure area and a Land National Policy. Thanks to the decentralisation of the land ownership process at a communal level (République de Madagascar 2008b), secure access to land should be facilitated.

## 2.7. Conclusion

The bibliographical research amalgamates the results of research - both published and unpublished, as well as scattered studies - on human-dry forest interface in Madagascar with special focus on Central Menabe. The conclusion is that the multi-ethnic populations of Central Menabe that cultivate rather unproductive land and breed zebus that they cannot feed adequately

---

<sup>5</sup> The SAF-CO programme was created in 1987 in order to help the villager communities developing a sustainable management of the cultivated land. It ended in 1999.

are living in a strong poverty and are thus heavily dependent on the forest's resources. However because of the precarious local situation, they exploit these resources in an unsustainable manner (clearings for the shifting slash and burn cultivations, fires for the regeneration of pasture lands and pressure on some selected wood species). The human-dry forest interface external actors, such as NGOs, researchers and the Malagasy Government, aim at protecting biodiversity and at providing information to develop the Menabe Region. Nevertheless, in order to have global information on the human-forest interface, landscape level researches presenting a multistakeholder approach are clearly needed in Central Menabe. Moreover, the dissemination (at a local, regional, national and international level) of the research results is of primary importance, because insights from the studies do not have reached the local population.

## 2.8. References

- Ackermann, K. 2004a. Elaboration de recommandations d'aménagement pour les forêts secondaires dans le Nord-Ouest de Madagascar. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn.
- Ackermann, K. 2004b. Utilisation of wild growing yams as supplementary nutrition and its impact on the dry forest ecosystem in north-western Madagascar. *Swiss Forestry Journal* 155: 80–88.
- Ackermann, K. 2003. Sozioökonomische Bedeutung und ökologische Potentiale von Sekundärwäldern in Nordwestmadagaskar: Analyse und Ableitung von Bewirtschaftungsempfehlungen. Ph.D. thesis, Tharandt.
- Allab, C. 1999. Etude des budgets des ménages du Menabe Central. Propositions méthodologiques et éléments de compréhension des stratégies économiques des familles paysannes. Programme Menabe (IC), Morondava, Madagascar.
- Andriambelo, L. 2005. Document de synthèse des études de filières de produits forestiers au sein du CFPPF. *Akon'ny Ala* 29: 48–58.
- Andrianambinina, D. and G. Froger 2006. L'écotourisme, facteur de développement durable dans un contexte de mondialisation? Le cas de Madagascar. In: *La mondialisation contre le développement durable?* (ed. G. Froger), pp. 281–310. Bruxelles, Belgium.
- Andrianandraina, A. 1999a. La culture d'arachide dans les zones forestières du Menabe Central: expérience SAF-CO (1987–1999). Programme Menabe (IC), Morondava, Madagascar.
- Andrianandraina, A. 1999b. Expérimentation agroforestière dans le Menabe Central: Synthèse des acquis de l'opération SAF-CO (1987–1999). Programme Menabe (IC), Morondava, Madagascar.
- Andrianandraina, A. 1999c. Les cultures de contre-saison dans les zones péri-forestières du Menabe Central: synthèse de l'expérience de l'opération SAF-CO (1987–1999). Programme Menabe (IC), Morondava, Madagascar.
- ANGAP 2008. Cadre et statuts juridiques de l'ANGAP. <http://www.parcsmadagascar.com/angap.htm> (4<sup>th</sup> April 2008).
- Bedolla, A., I. Gambetta and O. Guerdat 1995. Cartographie de l'utilisation du terroir d'Ampataka. Intercooperation, Morondava, Madagascar.
- Benstead, J.P., P.H. De Rham, J.-L. Gattolliat, F.-M. Gibon, P.V. Loiselle, M. Sartori, J.S. Sparks and M.L.J. Stiassny 2003. Conserving Madagascar's Freshwater Biodiversity. *BioScience* 53(11): 1101–1111.

- Bourgeat, F. 1996. Les grandes unités pédo-morphologiques dans la région de Morondava. In: Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar. Primate Report 46.1 (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 21–31. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Cabalzar, G.P. 1990. Opération Sauvegarde et Aménagement des Forêts – Côte ouest (SAF-CO Morondava). *Akon'ny Ala* 5: 14–21.
- Cabalzar, G.P. 1996. Le milieu humain. In: Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar. Primate Report 46.1 (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 13–19. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Calderoni, M. 1999. Proposition d'un plan d'aménagement et de gestion de la forêt de Marofandilia. Intercooperation, Morondava, Madagascar.
- Casse, T., A. Milhoj, S. Ranaivoson and J.R. Randriamanarivo. 2004. Causes of deforestation in southwestern Madagascar: what do we know? *Forest Policy and Economics* 6: 33–48.
- CFPF draft. 2007. Etude socioculturelle et économique en vue de la finalisation du processus de délimitation des unités d'aménagement de la forêt du Menabe Central. Centre de Formation Professionnelle Forestière, Morondava, Madagascar.
- Charpentier, H., C. Razanamparany, J.J. Ramaroson, D. Rasoloarimanana, B. Rakotonarivo. 1999. Projet de diffusion des systèmes de gestion agrobiologiques des sols et des systèmes cultivés à Madagascar. ANAE, CIRAD, TAFA, Antananarivo, Madagascar.
- CNRE–ORSTOM. Le développement de l'élevage dans le sud-ouest de Madagascar. Morondava, Madagascar.
- Colmegna, M. 2000. Interaction entre communication et développement. Etude de la filière pêche traditionnelle dans le Menabe Central (Madagascar). Institut de Géographie, Université de Neuchâtel, Switzerland.
- Covi, S. 1990. Etablissement d'un tarif de cubage en forêt dense sèche dans la concession du CFPF de Morondava, côte ouest de Madagascar. Centre de Formation Professionnelle Forestière, Morondava, Madagascar.
- Cuvelier, C. 1996. Problems and Ways of Improving Forest Exploitation in Madagascar. In: Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar. Primate Report 46.1 (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 133–148. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Delcroix, F. 1994. Les cérémonies lignagères et la crise de l'élevage bovin extensif en pays Sakalava Menabe. EHESS, Université de Paris, France.
- Deleporte, P. and J. Randrianasolo. 1991. Le Hazomalany (*Hazomalania voyroni*). Espèce en voie de disparition. Quelques résultats pour sa multiplication et sa conservation. Centre de Formation Professionnelle Forestière, Morondava, Madagascar.
- DERAD 2004. Rapport d'atelier de restitution sur l'évaluation du semis directe dans la région de Menabe. DERAD and SAHA Menabe, Morondava, Madagascar.
- Dirac, C., t. Andriambelo, and J.-P. Sorg 2006. A New Research Project in Central Menabe. Scientific Bases for a Participatory Forest Landscape Management. *Madagascar Conservation and Development* 1(1): 31-33.
- Dufils, J.-M. 2003. Remaining Forest Cover. In: The Natural History of Madagascar (eds S.M. Goodman and J.P. Benstead), pp. 88–96. The University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Du Puy, D.J. and J. Moat. 2003. Using Geological Substrate to Identify and Map Primary Vegetation Types in Madagascar and the Implications for Planning Biodiversity Conservation. In: The Natural History of Madagascar (eds S.M. Goodman and J.P. Benstead), pp. 51–67. University of Chicago Press, Chicago, USA.

- Durbin, J., J. Ratsimbazafy, A. Toto-Volahy, P. Kappeler, D. Zinner, R. Rasoloarison, L. Razafimanantsoa, J. Glos and T. Andrianjanahary. 2005. Etudes sur la biodiversité de Menabe Central. Durrell Wildlife and German Primate Center, Antananarivo, Morondava, Madagascar.
- Elmqvist, T., M. Pyykönen, M. Tengö, F. Rakotondrasoa, E. Rabakonandrianina and C. Radimilahy. 2007. Patterns of Loss and Regeneration of Tropical Dry Forest in Madagascar: The Social Institutional Context. *PLoS ONE* 2(5): 1–14.
- Fauroux, E. 1997. Les représentations du monde végétal chez les Sakalava du Menabe. In: *Milieux et sociétés dans le sud-ouest de Madagascar* (eds J.-M. Lebigre, E. Fauroux, B. Moizo, J. Taillade, P. Vasseur, C. Henry-Chartier and P. Henry), pp. 7–26. Collection Iles et Archipels, Bordeaux, France.
- Favre, J.-C. 1989. Essai d'estimation de la valeur économique de la forêt dense sèche de la région de Morondava (Madagascar) selon différents modes de mise en valeur. Diploma thesis, ETH Zuerich, Switzerland.
- Favre, J.-C. 1996. Traditional Utilization of the Forest. In: *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46.1 (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 33–40. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Ganzhorn, J.U. and J.-P. Sorg (eds). 1996. *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46.1 (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 21–31. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Genini, M. 1996. Deforestation. In: *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46.1 (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 49–55. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Goodman, S.M. and J.P. Benstead (eds). 2003. *The natural history of Madagascar*. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Irwin, M. T., J.-L. Raharison and K. E. Samonds 2008. The Economics, Ethics, and Ecology of "Transfert de Gestion" in Madagascar. Workshop on Madagascar: Humans, Health and Environment in Madagascar. Conference in the Indian Ocean World Centre, McGill University, Canada.
- Jeannoda, V., V. Jeannoda, M. Raherimandimby, D. Rakoto, N. Rakotondravoavy, H.R. Randrianarivo, D. Ravelomanana and J.L. Razanamparany. 2005. Recherche sur les ignames de Madagascar. Université d'Antananarivo and FADES SAHA Intercooperation, Antananarivo, Madagascar.
- Jost, A. 1996. Proposition d'un aménagement du terroir à l'exemple du village de Kiboy, Menabe, Madagascar. Diploma thesis, ETH Zurich, Switzerland.
- Kamm, U. 2000. Gestion des produits forestiers dans les formations secondaires au Menabe Central 1. Tsitakabasia 2. Anjatelo 3. Ankaraoabato. Practical report, Intercooperation and ETH Zurich, Bern, Zurich, Switzerland.
- Kappeler, P.M. 2003. Mirza coquereli, Coquerel's Dwarf Lemur. In: *The Natural History of Madagascar* (eds S.M. Goodman and J.P. Benstead), pp. 1316–1317. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Klein, J., B. Réau, I. Kalland and M. Edwards. 2007. Conservation, Development, and a Heterogeneous Community: The Case of Ambohitantely Special Reserve, Madagascar. *Society and Natural Resources* 20(5): 451–467.
- Lagarde, K. and N. Rakotovelo. 2004. Etude de la filière apiculture en vue du développement de l'exportation. CITE, Morondava, Madagascar.

- Lalaoarisoa Rasoanaivo, M. 1997. Bases pour l'aménagement de terroir. Cas: le village d'Ampataka Morondava. Département Eaux et Forêts, ESSA, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- Laroche, J., J. Razanoelisoa, E. Fauroux and M.W. Rabenevanana. 1997. The reef fisheries surrounding the south-west coastal cities of Madagascar. *Fisheries Management and Ecology* 4: 285–299.
- Lasry, F., C. Blanc-Pamard, P. Milleville, S. Razanaka and M. Grouzis. 2005. Environnement et pratiques paysannes à Madagascar. CD-ROM, Collection Atlas cédérom, Paris, France.
- Le Programme de Sauvegarde des Ressources Naturelles du Menabe 1992. Les monka, une ressource à exploiter. Morondava, Madagascar.
- Lindenmann, K. 2008. *Representations of forest. Social anthropological study of a village on the border of the dry deciduous forest Madagascar*. Université de Neuchâtel, Switzerland.
- Luzi, S. 1999. La gestion durable des produits forestiers dans la région du Menabe 1. Ovy, Tavolo. 2. Tandrazy. Practical report, Intercooperation and ETH Zurich, Bern, Zurich, Switzerland.
- Mahafaly 2007. La Biodiversité à Madagascar et la sauvegarde de ses écosystèmes forestiers. <http://site.tanalahy.com/la-biodiversite-a-madagascar-et-la-sauvegarde-de-ses-ecosystemes-forestiers-7.htm> (2<sup>d</sup> December 2008)
- Maldidier, C. 2001. La décentralisation de la gestion des ressources renouvelables à Madagascar. Les premiers enseignements sur les processus en cours et les méthodes d'intervention. Office National pour l'Environnement, Antananarivo, Madagascar.
- Mana, P., S. Rajaonarivelo and P. Milleville. 2001. Production de charbon de bois dans deux situations forestières de la région de Tuléar. In: *Sociétés paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le sud-ouest de Madagascar* (eds S. Razanaka, M. Grouzis, P. Milleville, B. Moizo and C. Aubry), pp. 199–210. Antananarivo, Madagascar.
- Messerli, P. 1998. Vers une réconciliation de la conservation avec des cultivateurs sur brûlis. Les leçons apprises par le projet BEMA, région de Beforona, Madagascar. BEMA, Antananarivo, Madagascar.
- Ministère de l'Environnement 2004. Tableau de bord environnemental, Région Menabe. CD-ROM, Antananarivo, Madagascar.
- Moat, J. and P. Smith 2007 (eds). *Atlas of the vegetation of Madagascar*. Royal Botanic Garden, Kew, Richmond, UK.
- Moller, K. 1990. Note technique sur le comportement initial de quatre espèces d'arbres vulgarisées par le PARV dans son action agroforestière. *Akon'ny Ala* 6: 14–27.
- Moor, P. 1997. Le système foncier traditionnel des Betsimisaraka dans la région de Beforona: un aspect important de la gestion des ressources naturelles. In: *Terroirs et Ressources*, pp. 7–16. FOFIFA, Terre Tany, ECOBEF (BEMA)/GIUB and GDE, Antananarivo, Madagascar.
- Mutzenzer, F. 2004. Fiscalité, corruption et culture de l'Etat forestier à Madagascar. La mondialisation contre le développement?, Saint-Quentin-en-Yvelines, France.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Da Fonseca and J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- Nicoll, M.E. 2003. Forests outside Protected Areas. In: *The Natural History of Madagascar* (eds S.M. Goodman and J.P. Benstead), pp. 1432–1436. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- OSIPD. 1998. Etude en vue de la réorganisation et de la redynamisation des filières arachide et manioc dans le Menabe Central. Intercooperation, Programme Menabe, Morondava, Madagascar.

- Ostner, J., O. Schülke and D. Zinner. 1999. Der Trockenwald Westmadagaskars. *Zeitschrift des Koelner Zoo* 42(3): 125–142.
- Paupert Razafiarisera, M.T. 2005. Essai d'évaluation de l'Etat actuel de la ressource miel sauvage de la forêt de Kirindy – Morondava. Master thesis. Département Eaux et Forêts, ESSA, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- Phillips, A. 2002. Management Guidelines for IUCN Category V Protected Areas Protected Landscapes/Seascapes. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 9. IUCN, Gland, Switzerland.
- PNAE 2008. Indice de pauvreté. <http://www.pnae.mg/ie/tbe/itasy/socioeco/donnees/pauvrete.htm> (2<sup>d</sup> December 2008)
- Programme Menabe 1998. La sécurisation foncière par le titrage collectif: une expérience dans le Menabe. Morondava, Madagascar.
- Purnomo, H., G. A. Mendozac, R. Prabhud and Y. Yasmib 2005. Developing multi-stakeholder forest management scenarios: a multi-agent system simulation approach applied in Indonesia. *Forest Policy and Economics* 7: 475-491.
- Raharinjanahary, L. 2004. Etude socio-culturelle et économique dans le cadre du processus de mise en place du site de conservation du Menabe Central. Master thesis. Comité Régional de Développement Menabe and Intercooperation, Antananarivo, Madagascar.
- Raharinomenjanahary, V. 1998. Bases pour l'aménagement de terroir. Cas: le village de Marofandilia Morondava. Département Eaux et Forêts, ESSA, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- Raik, D. 2007. Forest Management in Madagascar: An Historical Overview. *Madagascar Conservation and Development* 2(1): 5-10.
- Rakotomalala, I. 2004. Proposition de mesures de sécurisation foncière pour une meilleure gestion des ressources naturelles et une meilleure conservation de la biodiversité: cas du village de Kirindy-Menabe Central. DESS Sécurisation foncière et aménagement des espaces urbains et ruraux, Antananarivo, Madagascar.
- Rakotonirina. 1996. Composition and Structure of a Dry Forest on Sandy Soils near Morondava. In: *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46.1 (eds. J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 81–87. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Rakotonirina and Prelaz, P. 1982. Charbon de bois. Amélioration de la meule traditionnelle. Centre de Formation Professionnelle Forestière, Morondava, Madagascar.
- Rakotovao, A.S., M. Razafindrabe and A. Bertrand. 1997. Vers la gestion communautaire locale des feux de végétation à Madagascar: L'élaboration de Dina types pour la gestion locale des feux dans diverses régions de Madagascar. *Akon'ny Ala* 20: 8–22.
- Rakotovao, J.M., J. Rakotoarisoa and L. Bockel. 2000. Analyse-diagnostic de la filière régionale riz du centre-ouest. Ministère de l'Agriculture and UPDR, Antananarivo, Madagascar.
- Ranaivonasy J., J. Durbin and H. Raharinjanahary 2005. Etude de l'évolution des différents régimes de gestion des aires protégées à Madagascar (A Review of Development of Different Management Regimes for the New Protected Areas in Madagascar). Etude de cas : la future aire protégée du Menabe Central. [http://agro.univ-antananarivo.mg/gouvernance\\_ap/file/menabe.pdf](http://agro.univ-antananarivo.mg/gouvernance_ap/file/menabe.pdf) (27<sup>th</sup> January 2009).
- Randriamahaleo, A. 1989. Etude de l'activité élevage dans une zone forestière de la côte ouest de Madagascar. SAF-CO, Morondava, Madagascar.

- Randriamananoro, J. J. 2002. Diagnostic des pratiques paysannes en apiculture en vue de l'amélioration des offres de service dans la région du Menabe. Synthèse. SAHA Menabe, Intercooperation, Morondava, Madagascar.
- Randrianasolo, J. 2000. Rapport de synthèse du mandat. Capitalisation des expériences en gestion contractualisée de forêts à Madagascar. Intercooperation, Antananarivo, Madagascar.
- Ranjatson, P. 2004. Pluralisme du discours normatif et syncrétisme du droit de la pratique dans deux cas malgaches: Les communes de Miarinarivo et d'Ambohimarina. La mondialisation contre le développement ?, conférence at the University of Saint-Quentin-en-Yvelines, France.
- Raoliarivelo, L.I.B. 2001. Décentralisation, un nouveau régime de développement à Madagascar, le cas de la commune rurale de Beforona. Ph.D. thesis. Université d'Antananarivo, Antananarivo, Madagascar.
- Raonintsoa, P.N. 1996. The role of the forest in the regional economy. In: Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar. Primate Report 46.1 (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 41–47. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Rarivomanana, P. 2000. L'étude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA). FOSA Ministère des Eaux et Forêts, Antananarivo, Madagascar.
- Razafintsalama, V. 2006. Les tubercules comestibles dans la région du Menabe. Centre de Formation Professionnelle Forestière, Morondava, Madagascar.
- Razafy Fara, L. 2004. Les intérêts des différents acteurs dans la gestion des ressources naturelles forestières. Etude de cas dans la Région de Beforona, est de Madagascar. *Swiss Forestry Journal* 155: 89–96.
- Razanaka, S. 2004. La forêt des Mikea: un espace et des ressources assiégés. Diversité des types de végétation et dynamique post-culturelle d'une forêt dense sèche du sud-ouest de Madagascar. Ph.D. thesis. Université d'Antananarivo, Madagascar.
- Réau, B. 2002. Burning for zebu: the complexity of deforestation issues in western Madagascar. *Norsk Geografisk Tidsskrift – Norwegian Journal of Geography* 56(3): 219–229.
- Réau, B. 2003. Des Brûlis pour les Bœufs. La déforestation sur la côte Ouest malgache. *Talily revue d'histoire* 10: 60–71.
- République de Madagascar. 2006. Région du Menabe, Programme Régional de Développement. CD-ROM, Antananarivo, Madagascar.
- République de Madagascar. 2008a. Madagascar Action Plan (MAP). The 8 Commitments. <http://www.map.gov.mg/index.php/the-8-commitments/> (22<sup>d</sup> October 2008).
- République de Madagascar. 2008b. Région Menabe. [http://www.menabe.gov.mg/index.php?option=com\\_content&task=view&id=38&Itemid=26](http://www.menabe.gov.mg/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=26) (22<sup>d</sup> December 2008).
- Reuter, D. 1995. Etude de la dynamique et des possibilités de gestion soutenue par les villageois de la 'rôneraie' d'Ampataka (Madagascar). Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Communauté Française de Belgique, Grembloux, Belgium.
- SAHA 2005. Les ignames: de la forêt au champ. Intercooperation, Morondava, Madagascar.
- Sandy, C. 2006. Real and Imagined Landscapes: Land Use and Conservation in the Menabe. *Conservation and Society* 4: 304–324.
- Scales, I. 2007. Understanding the past reframing the present: forest loss and landscape change in western Madagascar. *Society, Natural Resources and Development in Madagascar*, Recent Contributions by the Research Community, conference in Norwich, UK.
- Schlemmer, B. (ed.). 1983. Le Menabe: histoire d'une colonisation. ORSTOM, Paris, France.
- Schmidt, K., U. Mauderli, V. Razafintsalama and J.-P. Sorg. 2007. Les forêts denses sèches de Madagascar. Une bibliographie commentée. Akon'ny Ala 30.

- Schroff, U. 1985. Essai de triage de 13 essences à Marofandilia. Résultats après 4 ans. Centre de Formation Professionnelle Forestière, Morondava, Madagascar.
- Schülke, O. 2005. The evolution of pair-living in *Phaner furcifer*. *International Journal of Primatology* 26: 903–919.
- Schwab, D. and J.U. Ganzhorn. 2004. Distribution, Population Structure and Habitat Use of *Microcebus berthae* Compared to Those of Other Sympatric Cheirogalids. *International Journal of Primatology* 25(2): 307–330.
- Sorg, J.-P. 2004. Orientations nouvelles de la recherche dans la zone des forêts denses sèches à Madagascar. In: *Proceedings of the German-Malagasy Research Cooperation in Life and Earth Sciences* (eds C. Schwitzer, S. Brandt, O. Ramielijaona, M. Rakotomalala Rzanahoera, D. Ackermann, T. Tazakamanana and J.U. Ganzhorn), pp. 67–71. Concept Verlag, Berlin.
- Sorg, J.-P., J.U. Ganzhorn and P.M. Kappeler. 2003. Forestry and Research in the Kirindy Forest/Centre de Formation Professionnelle Forestière. In: *The Natural History of Madagascar* (eds S.M. Goodman and J.P. Benstead), pp. 1515–1519. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Soto Flandez, M. 1995. La gestion des forêts naturelles malgaches. *Akon'ny Ala* 16: 7–12.
- Styger, E. 1995. Recherche agricole et agroforestière sur les 'Monka' au Menabe Central. DDA-IC, MADR-DEF and Opération SAF-Côte Ouest, Morondava, Madagascar.
- Tache, E. 1994. Etude hydrogéologique dans la région du Menabe, Madagascar. Université de Neuchâtel and Opération SAF-CO, Master thesis, Neuchâtel (Switzerland), Morondava (Madagascar).
- Taillade, J. 1997. Les éleveurs Sakalava du Menabe et la forêt. In: *Milieux et sociétés dans le sud-ouest de Madagascar* (eds J.-M. Lebigre, E. Fauroux, B. Moizo, J. Taillade, P. Vasseur, C. Henry-Chartier and P. Henry), pp. 67–95. Collection Iles et Archipels, Bordeaux, France.
- Vasseur, P. 1997. Ecosystèmes côtiers en danger dans la région de Tuléar. Analyse des agressions humaines et problèmes de gestion. In: *Milieux et sociétés dans le sud-ouest de Madagascar* (eds J.-M. Lebigre, E. Fauroux, B. Moizo, J. Taillade, P. Vasseur, C. Henry-Chartier and P. Henry), pp. 97–120. Collection Iles et Archipels, Bordeaux, France.
- Von Schulthess, L. 1990. Inventaire de l'évolution des formations secondaires comme base pour leur conservation en forêt de production. A l'exemple de Morondava sur la côte ouest de Madagascar. Master thesis. ETH Zurich, Switzerland.

# Chapitre 3

## AGRICULTURE

- 3.1. Introduction
- 3.2. Méthodes
- 3.3. Résultats
- 3.4. Discussion des résultats
- 3.5. Conclusion
- 3.6. Références

## **Rôle socio-économique et impact écologique de l'agriculture au Menabe Central, Madagascar**

Clémence DIRAC RAMOHAVELO, Jean-Pierre SORG, Alexandre BUTTLER et Michael REINHARD

### **3.1. Introduction**

Les forêts denses sèches malgaches sont reconnues comme étant une des priorités dans le domaine de conservation des milieux naturels (1). Bien qu'une étude affirme qu'il y ait un accroissement de la couverture forestière sèche dans une des régions du Sud de Madagascar (2), de 1950 à 2000 la surface de l'écosystème des forêts denses sèches a diminué de 41% sur l'ensemble de l'île. Actuellement, elle continue de disparaître à un taux de 0.7% par année à Madagascar (3). Dans la région du Menabe Central, le site d'étude de la présente recherche (figure 1), la perte annuelle de couverture forestière sèche avoisine 1% (4). Sa disparition est essentiellement due à des défrichements pour gagner des terres agricoles. La riziculture, principalement sur terrains irrigués, ainsi que la culture sur brûlis (maïs, arachide et manioc) représentent les activités principales des habitants de la Région du Menabe (5).

Afin de freiner la déforestation dans les pays en voie de développement, les recherches actuelles tendent à trouver un équilibre entre la conservation de la couverture forestière et les pratiques et besoins locaux (6). Etant donné qu'à Madagascar 68.7% de la population vivait encore en-dessous du seuil de pauvreté en 2005 (7), la présente recherche suit ce mouvement international et vise à analyser A) le rôle de l'agriculture dans le système socio-économique rural du Menabe Central, B) les impacts de l'agriculture sur la déforestation et donc sur la biodiversité, et C) les attentes et potentialités locales concernant une agriculture plus respectueuse de l'environnement. Ces analyses permettent de proposer des recommandations pour une utilisation agricole durable des paysages forestiers du Menabe Central.

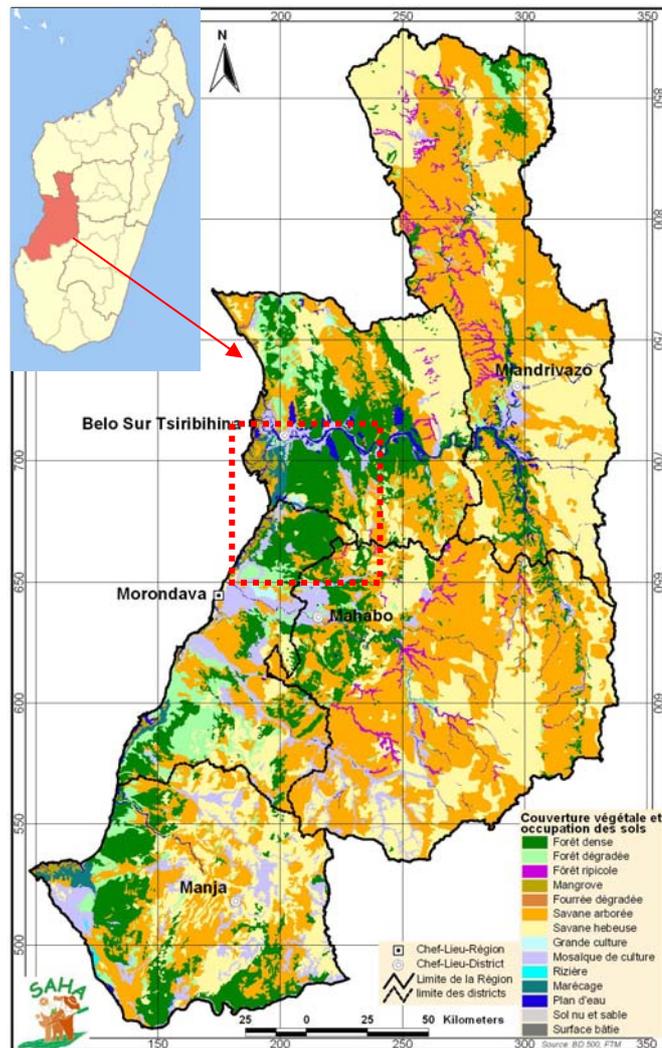


Figure 1. Site d'étude dans le Menabe Central (pointillés rouges) sur fond de carte de végétation et d'occupation des sols. Sources: [http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Madagascar-Menabe\\_Region.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Madagascar-Menabe_Region.png) and SAHA, Antananarivo, Madagascar.

## 3.2. Méthodes

### 3.2.1. Exercices de scoring

Dans six villages du Menabe Central, des exercices de scoring (8) ont été effectués en groupe. Dans chaque village, les exercices ont été faits séparément à deux reprises, une fois avec un groupe d'hommes et une fois avec un groupe de femmes. Un groupe se composait d'une dizaine de personnes. Cent jetons ont été distribués aux participants, chacun recevant le même nombre de jetons. Une question était ensuite posée à tout le groupe. Chaque participant devait répondre à la question en posant tous les jetons dans l'une ou plusieurs des cases-réponses, selon l'importance accordée à la case-réponse. Une case-réponse «autres» était à disposition. Une fois que le total des jetons déposés égalait 100, la question suivante était posée, et ainsi de suite pour cinq questions consécutives.

Les exercices de scoring ont contribué à atteindre les trois différents objectifs mentionnés en introduction. Tout d'abord, le rôle socio-économique des produits agricoles a été analysé grâce à des questions portant sur les transactions commerciales (ventes et achats) et l'offre des produits ruraux (produits forestiers non ligneux (PFNL) et produits agro-pastoraux). En ce qui concerne les transactions commerciales, les villageois ont quantifié la participation relative de chaque produit dans les ventes (respectivement les achats) qu'ils effectuent. En ce qui concerne l'offre des produits ruraux, les villageois ont quantifié l'insuffisance relative de l'offre de chaque produit sur les marchés ruraux; l'offre d'un produit était jugée insuffisante, si les villageois ne trouvaient pas ce produit quand ils voulaient l'acheter.

Ensuite, les impacts de l'agriculture sur la déforestation ont été analysés grâce à un exercice de scoring portant sur la durée d'utilisation des terres de culture. Sur la totalité des terres que les villageois cultivaient, ils ont estimé le pourcentage de terres qu'ils avaient acquises en début de saison par défrichage, et le pourcentage de terres qui étaient déjà cultivées l'année précédente. Le dernier objectif a été analysé grâce à un exercice portant directement sur les attentes villageoises vis-à-vis de nouvelles techniques agricoles plus respectueuses de l'environnement. Dix techniques étaient suggérées aux villageois, et ces derniers ont quantifié leur intérêt relatif pour chacune d'elles.

Les différences ont été testées statistiquement au moyen du test U de Mann-Whitney (tableau 1). Ce test a été choisi, car 1) les données récoltées avec les exercices de scoring ne sont pas nombreuses (au total, douze différents groupes ont participé aux exercices), et 2) les données sont non appariées (la rubrique «autres» n'a pas été considérée dans les analyses).

<i>Score 1</i>	<i>Score 2</i>
<b>Scoring (test U)</b>	
Transactions du riz	Transactions des autres produits
Transactions des produits de la culture sur brûlis	Transactions des autres produits
Ventes du riz	Ventes des produits de la culture sur brûlis
Achats du riz	Achats des produits de la culture sur brûlis
Transactions du lait, des légumes et des fruits	Transactions des autres produits
Transactions des PFNL	Transactions des autres produits
Les cinq produits dont l'offre est jugée la plus insuffisante	Autres produits
Insuffisance de l'offre des produits de la culture sur brûlis	Celle des autres produits
Terres défrichées en début de saison	Terres déjà cultivées l'année précédente
Les quatre techniques agricoles les plus appréciées	Autres techniques agricoles
<b>Fréquence (test <math>\chi^2</math>)</b>	
Nombres observés d'agriculteurs sur brûlis et de riziculteurs qui défrichent	Valeurs théoriques d'agriculteurs sur brûlis et de riziculteurs qui défrichent

Tableau 1. Données traitées avec des tests statistiques. Pour chaque ligne, le score 1 a été comparé au score 2. PFNL = Produits forestiers non ligneux.

### 3.2.2. Questionnaires

Des questionnaires concernant l'impact de l'agriculture sur la biodiversité ont été effectués auprès de 288 ménages vivant dans six différents villages (48 questionnaires par village; ce qui représente en moyenne plus du 40% des ménages des villages). L'analyse de ces questionnaires s'est focalisée sur le calcul de la moyenne et de l'écart-type des surfaces annuelles défrichées par

ménage défricheur, et sur des calculs de fréquences (pourcentage d'agriculteurs qui pratiquent la culture sur brûlis, pourcentage de cultivateurs sur brûlis et de riziculteurs qui défrichent, et pourcentage de défrichements dans chaque type de formations). Dans le but de connaître si l'impact de la culture sur brûlis est différent de celui de la riziculture, le test du chi carré a été utilisé pour comparer les fréquences observées des défrichements pour la culture sur brûlis et pour la riziculture avec les valeurs théoriques (tableau 1).

### 3.2.3. Enquêtes

Pour répondre à l'objectif A, une enquête composée de questions ouvertes se focalisant sur les raisons villageoises de la culture sur brûlis a été menée auprès de 37 ménages (différents des 288 précédents). Les diverses raisons de la culture sur brûlis ont tout d'abord été groupées en deux catégories, puis un décompte de la fréquence à laquelle ces dernières ont été citées par les agriculteurs a été effectué.

### 3.2.4. Recensements des défrichements

Afin de trianguler les résultats obtenus par les questionnaires, une autre méthode - un recensement des défrichements agricoles - a été utilisée. Ce recensement a tout d'abord identifié différentes techniques de défrichements. Ensuite, l'analyse des recensements s'est focalisée sur le calcul de la moyenne et de l'écart-type des surfaces défrichées, et sur un calcul de fréquences (pourcentage de défrichements dans chaque type de formations). Cependant, en ce qui concerne les surfaces défrichées, les questionnaires offrent des résultats plus précis déterminant les surfaces annuelles défrichées par ménage défricheur; l'aspect «fréquence des défrichements par ménage défricheur» n'est pas identifiable avec les recensements.

Les surfaces défrichées recensées répondaient aux critères suivants:

- Pour des raisons pratiques, elles devaient se situer dans un rayon d'environ trois kilomètres autour du village.
- Afin de ne recenser que les nouvelles formations défrichées, elles devaient avoir été brûlées ou défrichées l'année en cours et ne pas avoir été brûlées ni défrichées l'année précédente.

Chaque parcelle recensée a été mesurée et décrite (type de formations défrichées, espèces ligneuses dominantes ou intéressantes, mesures des diamètres des plus gros arbres, but supposé du défrichement).

## 3.3. Résultats

Le rôle économique de l'agriculture dans le milieu rural est montré dans les figures 2 et 3. Globalement, 40% des transactions commerciales que les villageois effectuent concernent les produits agricoles tels que le riz et les produits issus de la culture sur brûlis (maïs, arachide et manioc). Les achats et les ventes de riz représentent environ 20% du commerce rural (figure 2), et sont statistiquement plus importants que ceux des autres produits présents sur les marchés ruraux (U:  $p < 0.01$ ). Les achats et les ventes des produits issus de la culture sur brûlis représentent globalement environ 20% du commerce rural (figure 2), et ne sont statistiquement pas plus importants que ceux des autres produits considérés (U:  $p > 0.05$ ). La différence majeure entre le riz et les produits de la culture sur brûlis concerne les achats (U:  $p < 0.01$ ) et non les

ventes (U:  $p > 0.05$ ); en effet, les achats de riz sont nettement supérieurs à ceux des produits issus de la culture sur brûlis (figure 2). Le lait, les légumes et les fruits font partie des commerces les moins développés des villages (figure 2; U:  $p < 0.01$ ), tout comme les PFNL qui représentent à eux quatre uniquement 11% des transactions commerciales totales (figure 2; U:  $p < 0.01$ ). Les principaux produits manquants sur les marchés ruraux sont le lait, les légumes, le riz, les produits halieutiques et les fruits (figure 3; U:  $p < 0.01$ ). L'offre des produits de la culture sur brûlis ne parait pas insuffisante, car ces produits forment un groupe présentant des offres moins insuffisantes que les autres produits étudiés (figure 3; U:  $p < 0.01$ ).

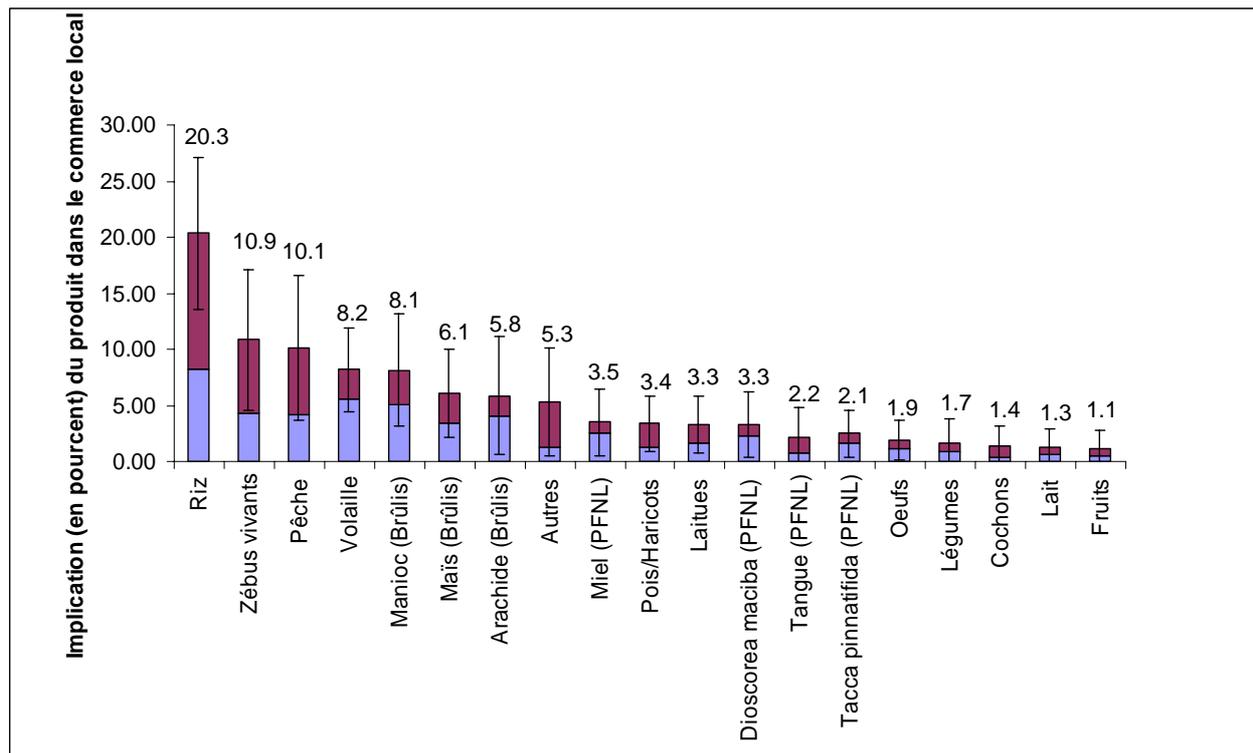


Figure 2. Importance relative des transactions des produits du commerce rural (scoring: moyennes et écarts-types, n=12 groupes de 10 personnes). La rubrique «autres» comprend des produits tels que le sucre, le café, le pétrole, le savon, etc. PFNL = Produits forestiers non ligneux. Les barres représentent les ventes (mauve) et les achats (bordeaux); afin que la somme des pourcentages attribués aux transactions de tous les produits considérés soit égale à 100% et que la transaction d'un même produit acheté par une personne et vendu par une autre ne soit pas comptée double, les pourcentages octroyés aux ventes et aux achats ont tous été divisés par un facteur 2.

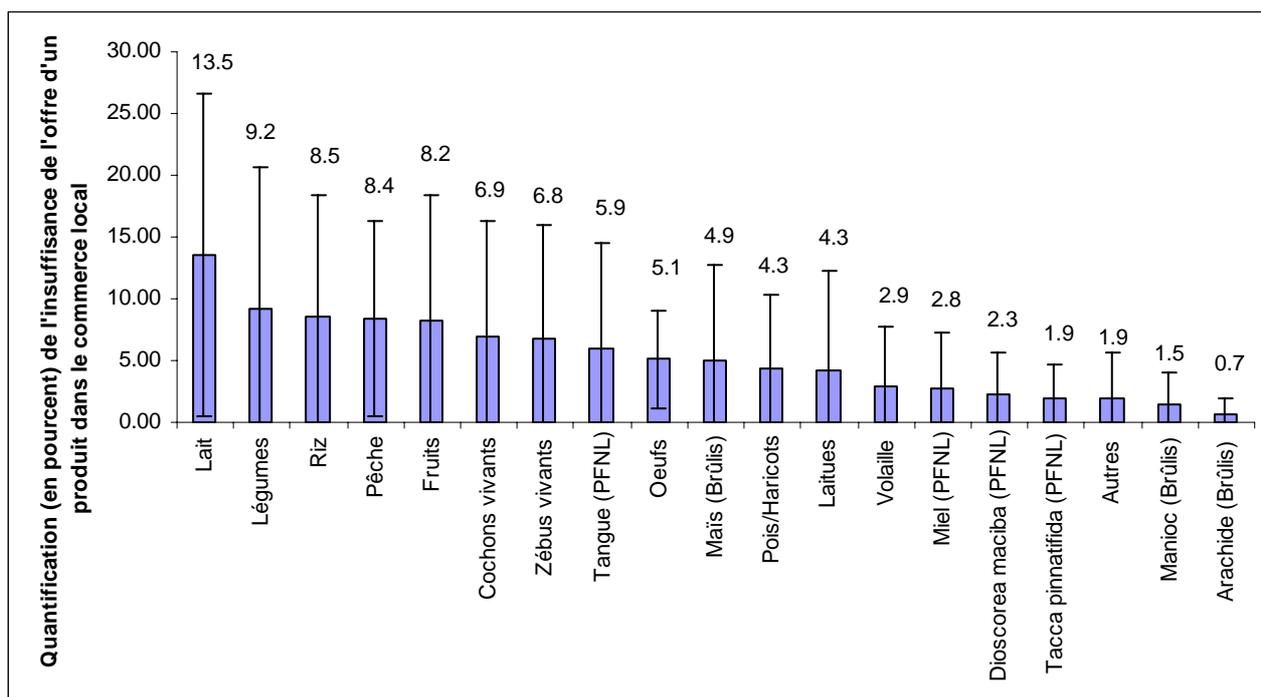


Figure 3. Insuffisance relative de l'offre des produits des marchés ruraux (scoring: moyennes et écarts-types, n=12 groupes de 10 personnes). La rubrique «autres», comprend des produits tels que le pain, les produits de beauté, les meubles, etc. PFNL = Produits forestiers non ligneux.

Les raisons pour lesquelles les agriculteurs pratiquent la culture sur brûlis se groupent en deux catégories (encadré 1): 32% des agriculteurs s'adonnent à cette culture pour des raisons économiques liées à la sécurité alimentaire ou financière, 14% pour des raisons sociales liées à la culture locale, 49% pour les deux raisons, et 5% pour d'autres raisons.

#### 1. Sécurité alimentaire ou financière (32%):

- La culture sur brûlis rapporte suffisamment d'argent.
- Elle assure d'avoir quelque chose à manger.
- Les ventes de ces produits agricoles sont assurées.
- Il faut faire plusieurs activités pour gagner suffisamment d'argent.
- Il est difficile de gérer l'argent mais pas les récoltes.

#### 2. Culture locale (14%):

- La culture sur brûlis est une tradition.
- Il n'y a pas d'autres activités à faire.
- Les agriculteurs ne savent rien faire d'autre.
- Les agriculteurs aiment la culture sur brûlis.

Encadré 1. Explications des raisons de la culture sur brûlis, classées selon deux catégories de réponses (enquêtes, question ouverte: n=37).

En ce qui concerne la durée d'utilisation des terres agricoles, les exercices de scoring aboutissent aux résultats suivants. 52% des terres agricoles sont des parcelles déjà cultivées l'année précédente, alors que 47% proviennent d'une acquisition nouvelle par défrichements soit d'anciennes terres en jachère, soit de diverses formations secondaires voire primaires. Aucune

différence statistique entre le nombre d'hectares de terres nouvellement acquises et celui de terres réutilisées n'a été établie (U:  $p > 0.05$ ).

Selon les questionnaires, la surface annuelle moyenne des défrichements est de  $1.60 \pm 1.53$  ha par ménage défricheur. Plus du 69% des agriculteurs pratiquent la culture de maïs, d'arachide et de manioc sur brûlis; les autres sont principalement riziculteurs. Environ 97% des cultivateurs sur brûlis affirment défricher des formations d'âges divers pour cultiver, ce qui est significativement plus important ( $\chi^2$  :  $p < 0.01$ ) que le pourcentage (55%) de riziculteurs défrichant les mêmes formations pour cultiver du riz irrigué ou pluvial. D'après les agriculteurs, 61% des formations défrichées sont des formations secondaires d'espèces ligneuses pionnières de *Ziziphus mauritiana* Lam. ou *Fernandoa madagascariensis* (Baker) Gentry, 27% des formations herbeuses ou buissonnantes et 12% des forêts naturelles ou secondaires possédant des espèces ligneuses forestières non pionnières telles que *Commiphora* sp ou *Poupartia sylvatica* Perrier de la Bâthie. Suivant les recensements des défrichements, deux stratégies de défrichements ont été observées: 1) l'agriculteur défriche de petites surfaces chaque année voire tout au long de l'année, 2) l'agriculteur défriche en une fois une plus grande surface. La surface moyenne des défrichements agricoles recensés est de  $0.89 \pm 1.11$  ha. D'après les recensements effectués, 69% des défrichements agricoles concernent des forêts naturelles ou secondaires possédant des espèces ligneuses forestières non pionnières telles que *Commiphora* sp ou *Poupartia sylvatica*, 18% des formations d'espèce ligneuses pionnières tels que *Ziziphus mauritiana*, *Fernandoa madagascariensis*, *Medemia nobilis* (Hild. & Wendl.) Drude ou *Grewia* sp., et 11% des formations herbeuses ou buissonnantes.

En ce qui concerne les attentes locales vis-à-vis de nouvelles techniques agricoles, quatre techniques ont retenu l'attention des agriculteurs (figure 4; U:  $p < 0.05$ ): 1) l'introduction d'arbres dans les cultures, 2) la séparation des champs par des haies vives, 3) les jardins potagers, et 4) l'utilisation de fertilisants naturels.

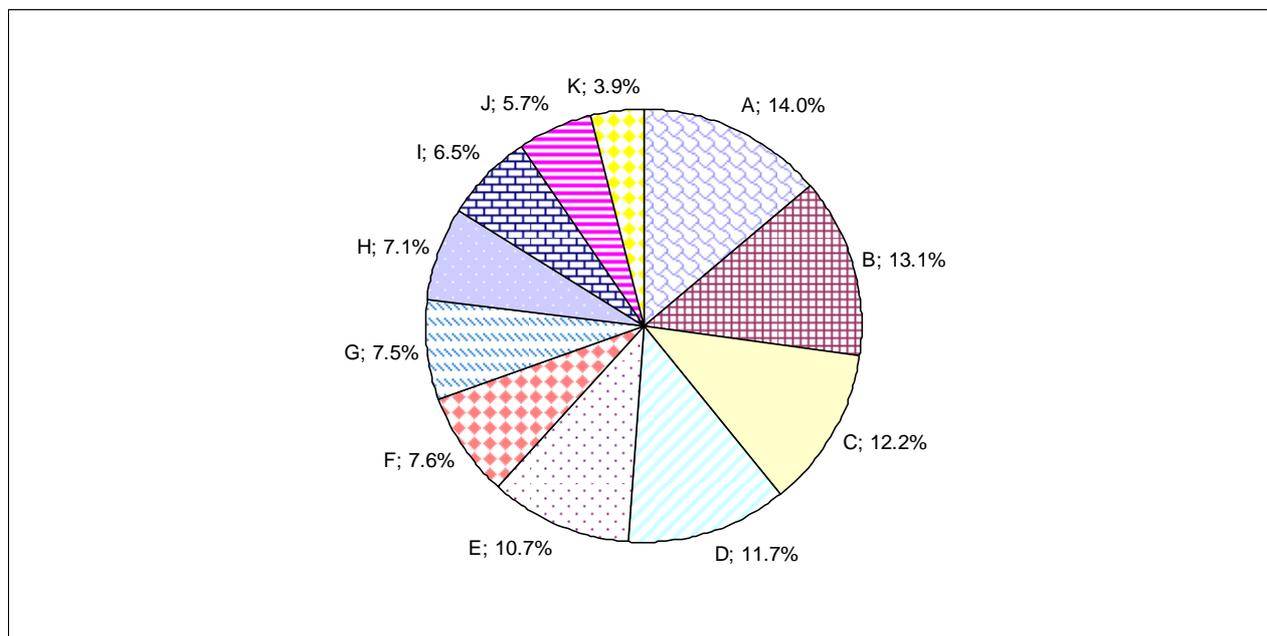


Figure 4. Présentation des préférences locales vis-à-vis de nouvelles techniques agricoles visant à freiner la déforestation (scoring: pourcentages, n=12 groupes de 10 personnes). Les catégories sont A) Introduction d'arbres dans les cultures, B) Séparation des champs par des haies vives, C) Jardin potager, D) Utilisation de fumier/compost, E) Jachères améliorées, F) Cultures d'espèces fourragères, G) Cultures d'espèces favorables (p.ex. pois), H) Utilisation des produits chimiques (insecticides, fertilisants), I) Irrigation des champs, J) Réglementation des défrichements, K) Autres.

### 3.4. Discussion

D'une manière globale, nos résultats confirment l'importance socio-économique de l'agriculture dans le milieu rural du Menabe Central (5), et l'impact négatif des défrichements agricoles sur la biodiversité (9). Toutefois, ils apportent des indications chiffrées jusqu'ici encore inconnues qui permettent des discussions plus approfondies sur certains thèmes.

#### 3.4.1. Le rôle du riz

D'après nos résultats, le riz représente la base du commerce rural du Menabe Central, bien que son offre soit considérée comme insuffisante. La filière riz présente donc de nombreux atouts socio-économiques, et son développement pourrait avoir un effet positif sur la diminution de la pauvreté au Menabe Central. Etant donné que le nombre de riziculteurs qui défrichent est plus faible que celui d'agriculteurs sur brûlis défricheurs, la filière riz présente également un avantage écologique. Au niveau régional, la riziculture représente déjà un des axes stratégiques de développement économique et de réduction de la pauvreté (5).

#### 3.4.2. Le rôle relatif des produits issus de la culture sur brûlis

D'après les enquêtes, les principales raisons pour lesquelles les agriculteurs s'adonnent à la culture sur brûlis sont d'ordre économique et concernent la sécurité alimentaire ou financière; le rôle économique des produits issus de la culture sur brûlis semble donc important, car l'écoulement commercial de ces produits est assuré. Mais d'après nos analyses commerciales, les

produits issus de la culture sur brûlis ont une importance moyenne. En effet, les ventes et les achats concernant ces produits ne sont pas plus importants que ceux des autres produits présents sur les marchés ruraux. De plus, les offres des produits issus de la culture sur brûlis sont jugées parmi les moins insuffisantes. Cette contradiction entre un écoulement commercial assuré et un commerce moyennement important s'explique par le fait que 69% des ménages ruraux ont quotidiennement accès à ces produits, car ils les cultivent; la lassitude des repas rarement variés pourrait avoir un impact direct sur l'intérêt commercial des produits. En comparant les ventes et les achats des produits de la culture sur brûlis avec le produit le plus commercialisé et le plus consommé qu'est le riz, ce désintérêt des produits de la culture sur brûlis se confirme: les ventes des produits ne présentent pas de différence significative, mais la quantité de riz acheté est statistiquement plus grande que celle de maïs, d'arachides ou de manioc. Les produits issus de la culture sur brûlis sont donc commercialement importants, car leurs ventes représentent une sécurité financière pour les ménages ruraux, mais en définitive les populations rurales préfèrent acheter du riz plutôt que du manioc, de l'arachide ou du maïs.

### **3.4.3. Les défrichements: importance du choix de la méthode**

Le recensement des défrichements aboutit à la conclusion que les populations locales défrichent des surfaces entre 0 et 2 ha, alors que la méthode des questionnaires propose des valeurs annuelles allant de 0 à 3 ha. Cependant, les questionnaires ont pu fournir des résultats biaisés. En effet, lors de défrichements de grandes surfaces, les ménages qui ont les moyens payent d'autres personnes du village pour participer au travail (*communication personnelle de Katharina Lindenmann*); certaines surfaces défrichées ont donc pu être doublement comptabilisées dans les questionnaires, ce qui a pu surestimer la valeur annuelle moyenne des défrichements. De plus, il est possible que pour répondre au questionnaire, certains agriculteurs aient considéré le nettoyage des champs de culture comme un acte de défrichement. Le recensement des défrichements semble donc être la méthode la plus fiable pour quantifier la surface moyenne d'un défrichement. L'estimation du pourcentage de défrichements effectué dans chaque type de formations semble difficile. En effet, les questionnaires et les recensements aboutissent à des résultats très contradictoires, et chacune des deux méthodes présentent des désavantages. Etant donné que le thème des défrichements est un sujet délicat qui devient presque tabou au Menabe Central (pression des organisations conservacionnistes, interdiction étatique de défricher les zones boisées depuis 1988), les populations locales nient leurs agissements, ce qui a un effet direct sur les informations recueillies par questionnaires; le fait que la réglementation des défrichements soit la proposition qui remporte le moins de succès chez les agriculteurs confirme le malaise à ce sujet. En ce qui concerne les recensements effectués, le rayon de trois kilomètres est certainement insuffisant pour obtenir une image complète des formations brûlées, et même à l'intérieur de ce périmètre l'exhaustivité ne peut pas être atteinte. En effet, il est très difficile de repérer toutes les formations brûlées, car certaines activités s'enfoncent profondément dans la forêt naturelle ou dans les formations secondaires. Ces résultats contradictoires montrent donc la nécessité de recourir à d'autres méthodes de prise de données afin de connaître la fréquence des défrichements effectués dans chaque type de formations. Par exemple, un suivi des activités des ménages ou l'utilisation de photos aériennes très précises semblent être des méthodes mieux appropriées pour estimer le pourcentage de défrichements dans chaque type de formations. Cependant, elles nécessitent des études à long terme sur plusieurs années.

#### 3.4.4. L'effet positif de la sédentarisation

Les résultats des questionnaires montrent clairement que le nombre de riziculteurs qui défrichent est plus faible que celui d'agriculteurs sur brûlis défricheurs. Ce résultat s'explique par le fait que la riziculture, en particulier sur terrains irrigués, est une culture plus sédentaire que les différentes cultures sur brûlis. Si les agriculteurs sur brûlis sont forcés de quitter leurs terres, c'est que le rendement a diminué drastiquement déjà après quelques années d'utilisation. C'est en particulier le cas du maïs, culture exigeante: après quatre ans de culture sur le même sol, la production chute de 80% (10).

#### 3.4.5. De nouvelles alternatives

Le scoring montre que les agriculteurs sont intéressés à l'arboriculture, à la séparation des champs par des haies vives et à l'enrichissement des sols agricoles avec des fertilisants naturels. Ces trois techniques pourraient favoriser la sédentarisation des agriculteurs sur les terres de cultures, et diminuer l'impact des défrichements sur la déforestation. Des études participatives se focalisant sur les potentialités locales des techniques agroforestières (arboriculture, plantation de haies vives, ...) sont toutefois nécessaires, car les recherches actuelles sur ce sujet ont rarement impliqué les populations rurales; elles se sont focalisées sur des essais en champs avec les villageois (11), mais sans préalablement considérer les attentes ou les besoins locaux.

L'enrichissement des sols agricoles avec des fertilisants naturels nécessitent également une évaluation participative de potentialités, car le mode d'élevage extensif ou semi-extensif (5) fait que le fumier récoltable n'est pas très abondant.

D'après le scoring, la culture maraîchère représente également un des premiers intérêts des agriculteurs. Or, notre étude économique indique que le commerce de légumes représente une alternative prometteuse. En effet, sur les marchés ruraux, l'offre de légumes est considérée comme insuffisante, et ce commerce est encore peu développé. Cependant, des essais de culture maraîchère à petite échelle ont déjà été effectués au Menabe Central, sans que ce nouveau type de cultures ne suscite un enthousiasme débordant chez les ménages ruraux (*communication personnelle d'un corps de la paix américain*).

Ensuite, le scoring montre encore que la quantité de produits halieutiques présente sur les marchés ruraux est insuffisante. Or, la pisciculture semble également recevoir un intérêt très particulier. Elever des poissons dans les rizières irriguées existantes (12) pourrait remédier au manque de produits halieutiques dans le milieu rural; encore marginale, la rizipisciculture existe déjà à Madagascar depuis 1991, avec des résultats encourageants (13).

Pour terminer, notre étude économique indique que le commerce laitier présente également une alternative prometteuse, car sur les marchés ruraux, l'offre laitière est considérée comme insuffisante, et les transactions liées au lait sont rares. Cependant, les traditions locales d'élevage selon lesquelles les zébus sont rarement utilisés à des fins lucratives ou commerciales (5) pourraient agir comme un frein au développement de la filière laitière.

Bien que la diversification des revenus ruraux ait un impact reconnu sur l'amélioration du mode de vie des populations tout comme sur la protection des ressources forestières (14), le développement de nouveaux marchés exige souvent une augmentation du volume de travail, une acquisition d'un nouveau savoir-faire, voire de nouvelles technologies, de même que des investissements financiers.

### 3.5. Conclusion

Les produits de la riziculture et de la culture sur brûlis sont les objets d'un peu moins de la moitié des transactions commerciales rurales. Bien que le riz soit le produit le plus commercialisé dans les villages du Menabe Central, son offre est jugée insuffisante. La culture sur brûlis participe fortement à la sécurité alimentaire et financière des populations rurales, mais l'intérêt commercial que portent les agriculteurs à ces produits reste faible.

Alors que la majeure part des cultivateurs sur brûlis défriche pour cultiver, uniquement la moitié des riziculteurs utilise cette pratique pour obtenir des rizières. Ceci est principalement dû au fait que car la riziculture est une culture plus sédentaire que la culture sur brûlis.

Les populations locales sont ouvertes à certaines alternatives agricoles plus respectueuses de l'environnement. Suivant ces attentes locales et dans le but d'améliorer les conditions de vie des populations, ainsi que de freiner la déforestation, quatre recommandations d'aménagement agricole sont proposées. Premièrement, la riziculture devrait être privilégiée. D'après nos analyses, le développement de la filière riz présente des avantages socio-économiques et écologiques. Deuxièmement, la sédentarisation des agriculteurs sur les terres déjà utilisées diminuerait la fréquence des défrichements. Les techniques agroforestières et l'utilisation de fertilisants naturels pourraient contribuer à la sédentarisation, et seraient également susceptibles d'améliorer les rendements agricoles. Troisièmement, des alternatives nouvelles qui pourraient diversifier le revenu des populations rurales, telle la rizipisciculture, devraient être encouragées. Quatrièmement, étant donné la haute fréquence des défrichements pour les cultures sur brûlis, il semble évident que la diminution de la déforestation passe également par un aménagement des surfaces sylvo-cultivées; bien que les différents acteurs du paysage forestier du Menabe Central n'aient pas tous les mêmes attentes et que les défrichements agricoles deviennent un sujet tabou, des discussions devraient être privilégiées et converger vers une réglementation participative des défrichements visant à satisfaire à la fois les besoins des populations et la protection des forêts naturelles.

Cependant, les populations locales ne possèdent pas les ressources nécessaires pour ces aménagements et conversions culturelles. Une analyse détaillée de ce qu'impliqueraient ces nouvelles alternatives semble donc primordiale, tout comme une aide matérielle externe et un suivi sur le long terme.

### 3.6. Références

1. Moat J, Smith P. *Atlas of the vegetation of Madagascar*. Richmond: Royal Botanic Garden Kew, 2007.
2. Elmqvist T., Pyykönen M, Tengö M, Rakotondraso F, Rabakonandrianina E, Radimilahy C. Patterns of Loss and Regeneration of Tropical Dry Forest in Madagascar: The Social Institutional Context. *PLoS ONE* 2007; 2(5): 1-14.
3. Harper GJ, Steininger MK, Tucker CJ, Juhn D, Hawkins F. Fifty years of deforestation and forest fragmentation in Madagascar. *Environmental Conservation* 2007; 34 (4): 325-333.
4. Scales I. Understanding the past reframing the present: forest loss and landscape change in western Madagascar. Norwich: *Society, Natural Resources and Development in Madagascar, Recent Contributions by the Research Community*, 2007.

5. La Région du Menabe, Le CRD Menabe. *Région du Menabe, Programme Régional de Développement*. République de Madagascar, Antananarivo, 2006.
6. Kaimowitz D, Sheil D. Conserving What and for Whom? Why Conservation Should Help Meet Basic Human Needs in the Tropics. *Biotropica* 2007; 39(5): 567-574.
7. PNAE. Indice de pauvreté. <http://www.pnae.mg/ie/tbe/itasy/socioeco/donnees/pauvrete.htm> (2 décembre 2008), 2008.
8. Sheil D. and N. Liswanti. Scoring the Importance of Tropical Forest Landscapes with Local People: Patterns and Insights. *Environmental Management* 2006; 38(1): 126–136.
9. Rarivomanana P. *L'étude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA)*. République de Madagascar. Ministère des Eaux et Forêts, FOSA, Antananarivo, 2000.
10. Réau B. Burning for zebu: the complexity of deforestation issues in western Madagascar. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography* 2002; 56(3): 219-229.
11. Andrianandraina A. *Expérimentation agroforestière dans le Menabe central: Synthèse des acquis de l'opération SAF-CO (1987-1999)*. Programme Menabe, Intercooperation, Morondava, Madagascar, 1999.
12. Frei M, Becker K. Integrated rice-fish culture: Coupled production saves resources. *Natural Resources Forum* 2005; 29(2): 135-143.
13. Kos C, Ramaroson H, Janssen J. Etude de l'impact quantitatif des activités rizipiscicoles et piscicoles dans les régions pilotes du Vakinankaratra et du Betsileo, Campagne 1991–1992. <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB852F/AB852F00.htm#TOC> (10 décembre 2008), 1993.
14. Illukpitiya P, Yanagida J. Role of income diversification in protecting natural forests: evidence from rural households in forest margins of Sri Lanka. *Agroforestry Systems* 2008; 74(1): 51-62.



# Chapitre 4

## ELEVAGE

- 4.1. Introduction
- 4.2. Méthodologie
- 4.3. Résultats
- 4.4. Discussion
- 4.5. Conclusion
- 4.6. Références

## **Diminuer l'impact de l'élevage sur la forêt dense sèche en respectant les besoins des populations locales (Menabe Central, Madagascar)**

Ny Riana Solomalala ANDRIAMAROSOA RATSIMBAZAFY, Clémence DIRAC RAMOHAVELO, Jean-Pierre SORG et Alexandre BUTTLER

### **4.1. Introduction**

La forêt dense sèche du Menabe Central, côte ouest de Madagascar, disparaît à un taux d'environ 1% par année (1). Elle est principalement convertie en terrains agricoles qui, une fois abandonnés en jachères, évoluent vers diverses formations secondaires. Certaines formations secondaires de type savane arborée à graminées vivaces héliophiles sont utilisées comme pâturages pour les bovins et les caprins élevés en mode d'élevage extensif et semi-intensif. En maintenant les anciennes zones boisées en savanes ouvertes, ces pâtures participent à la dégradation forestière et empêchent sa régénération. L'élevage de bœufs, qui se diversifie timidement vers l'élevage des ruminants (ovin et caprin) et vers le petit élevage (porcin et volailles) (2), représente une des principales activités de la Région du Menabe.

Afin de diminuer la dégradation forestière dans les pays en voie de développement, les recherches actuelles tendent à optimiser l'utilisation mixte du terroir dans le but double de la protection de la biodiversité tout comme de l'amélioration des conditions de vie des populations rurales (3). Etant donné qu'à Madagascar 68.7% de la population vit encore en-dessous du seuil de pauvreté (4), la présente recherche vise à 1) évaluer les pressions bovines et caprines dans les zones pâturées, et à 2) effectuer un diagnostic de la gestion traditionnelle du petit et du grand élevage. Dans le but d'augmenter les revenus des villageois tout en diminuant l'impact de la gestion traditionnelle des pâturages sur la biodiversité, des recommandations sont proposées.

### **4.2 Méthodologie**

#### **4.2.1. Choix des villages d'étude et des sites pâturés**

Les villages étudiés sont ceux d'Ampataka (20°04'28.42''S; 44°28'41.00''E), d'Ankoraobato (20°09'05.55''S; 44°37'35.41''E), de Mandroatsy (19°59'19.58''S; 44°43'29.51''E), de Marofandilia (20°07'11.07''S; 44°33'23.97''E), de Kirindy (20°03'12.97''S; 44°35'19.03''E) et de Beroboka (19°57'43.66''S; 44°36'34.33''E) dans le Menabe Central. Tous présentent une activité d'élevage. Pour l'étude de terrain sur les pressions de pâture, les différents types de pâturages ont été sélectionnés uniquement dans les villages d'Ampataka et d'Ankoraobato, sur la base d'une typologie établie au moyen de la méthode zuricho-montpelliéraine de Braun-Blanquet (5); le taux de recouvrement, l'abondance et la dominance des principales espèces ont été estimés dans 60 parcelles (30 par village) mesurant chacune d'elles 1m<sup>2</sup>. Ceci a conduit à retenir entre quatre et six sites pâturés par terroir (tableau 1). Les deux terroirs d'Ampataka et d'Ankoraobato sont également les seuls à avoir été choisis pour l'étude de la filière du grand élevage.

#### 4.2.2. Estimation de la capacité de charge et de la charge animale

Afin de déduire la pression animale dans les zones pâturées, la capacité de charge et la charge animale ont été calculées dans les 10 (6+4) sites retenus sur les deux terroirs étudiés (Ampataka et Ankorobato). Les calculs de la capacité de charge et de la charge animale se font suivant les formules (6; 7):

$$CC = \frac{BF * K}{DU * 6.25}$$

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

Si  $CC > CA$ : absence de pression  
Si  $CC < CA$ : présence de pression (surpâturage)

CC: capacité de charge en UBT (unité bovin tropical par hectare: 1 bovin = 1 UBT; 1 caprin = 0.12 UBT (7))

BF: biomasse fourragère en kilogramme de matière sèche par hectare

K: coefficient d'utilisation de la biomasse allant de 0.1 à 0.9 pour les tapis herbacés

DU: durée d'utilisation de la biomasse (121 jours en saison humide et 244 jours en saison sèche (8))

Coefficient 6.25: matière sèche ingérée par 1 UBT

CA: charge animale en UBT par hectare

N: nombre d'UBT

S: surface du pâturage (site) en hectare

Pour obtenir les valeurs des variables nécessaires à l'estimation de la capacité de charge et de la charge animale, quatre différentes méthodes ont été utilisées. 1) La biomasse fourragère (BF) a été calculée grâce à une analyse quantitative en laboratoire de la phytomasse sèche des espèces dominantes (mise en place de 60 quadrants de 1m<sup>2</sup> chacun (30 quadrants pour chaque terroir), coupe à 5 cm du sol de la matière verte, séparation de chaque espèce fourragère, pesage de la phytomasse verte de chaque espèce fourragère, pesage de la phytomasse de chaque espèce fourragère après deux séchages dans l'étuve à 70 ± 1 °C et à 103 ± 1°C pendant 4 heures). 2) La superficie pâturée de chaque site (S) a été estimée au moyen de techniques de zonage (relevés GPS) et de la géomatique (données cartographiques). 3) 67 enquêtes sur les cheptels caprin et bovin et la consultation des cahiers de zébus (livrets qui présentent annuellement le nombre de têtes de bovins par éleveur) ont permis de calculer le nombre d'animaux (N) pâturant dans les différents sites. 4) Des observations directes sur dix troupeaux de bovins aux pâturages ont permis d'estimer le degré de broutage (K) de chaque espèce fourragère selon son appétence et son accessibilité.

#### 4.2.3. Questionnaires sur la filière «grand élevage»

Des questionnaires sur la filière «grand élevage» ont été effectués auprès de 80 ménages (N = 26 dans le village d'Ampataka et N = 64 dans celui d'Ankorobato, ce qui représente la totalité des ménages possédant des troupeaux dans les deux villages). Les questionnaires devaient d'abord permettre de déterminer les rôles traditionnels du système «grand élevage» en quantifiant: le pourcentage d'éleveurs de différentes ethnies, le pourcentage de chaque type d'animaux achetés et la rentabilité du système «grand élevage». Afin de connaître la rentabilité du système «grand élevage», une analyse coût-bénéfice a été effectuée; elle s'est basée sur des données concernant les ventes et les achats d'animaux, les ventes de lait, et les coûts des traitements vétérinaires, du gardiennage et des suppléments alimentaires. La rentabilité du système a été évaluée grâce au calcul de la somme des coûts (valeurs négatives) et des revenus (valeurs positives) engendrés par

le système; si cette somme est positive, le système est économiquement rentable, avec des valeurs négatives il est déficitaire. Pour terminer, une analyse de la filière lait à été effectuée grâce à des données sur le nombre moyen de mois de traite, le pourcentage de lait consommé, le pourcentage d'éleveurs qui vendent du lait, le nombre moyen de litres de lait par traite et l'influence du taux de fécondité (rapport entre le nombre de naissances et le nombre de femelles en âge de reproduire).

#### **4.2.4. Enquêtes, questionnaires et scoring sur la filière «petit élevage»**

Dans les six villages d'étude, 18 enquêtes qualitatives (à questions ouvertes) ont tout d'abord permis de décrire la gestion traditionnelle du système petit élevage, et en particulier de mettre en évidence les principaux problèmes de la filière.

Ensuite, 288 questionnaires quantitatifs (à questions fermées) avaient pour but d'estimer le pourcentage de ménages possédant au moins un animal du petit élevage, les types d'animaux détenus, le pourcentage de ménages vendant les produits du petit élevage et la difficulté de l'écoulement commercial des produits du petit élevage. 48 ménages ont été sondés dans chaque village. Dans le but de travailler avec un échantillon de population représentatif du village, les 48 ménages enquêtés devaient habiter à différents emplacements géographiques dans le village, car généralement, les maisons des différentes ethnies et des différents lignages se retrouvent groupées. Le nombre de ménages enquêtés dans chaque emplacement géographique était représentatif du nombre de ménages qui y habitaient. Des personnes des deux sexes, de différents âges et de différentes richesses ont été interviewées.

Afin de définir le rôle socio-économique du petit élevage dans le système rural, un exercice de scoring (9) a été effectué en groupe dans chacun des six villages. Dans chaque village, l'exercice a été fait séparément à deux reprises, une fois avec un groupe d'hommes et une fois avec un groupe de femmes. Les groupes se composaient d'une dizaine de personnes pour la plupart précédemment sélectionnées selon leur âge, leur ethnie et leur richesse, le but étant de travailler avec un groupe représentatif du village. Cent jetons ont été distribués également entre les participants. Une question était ensuite posée à tout le groupe. Les participants avaient le droit de discuter entre eux pour échanger leurs points de vue, mais chacun devait répondre à la question individuellement en posant un ou plusieurs jetons dans l'une ou plusieurs des cases-réponses, selon l'importance accordée à la case-réponse. Une case «autres» étant également à disposition. Suivant cette méthode, les villageois ont estimé le pourcentage d'animaux qu'ils élevaient à différentes fins (épargne, ventes, consommations, etc.). La différence statistique entre les pourcentages attribués à l'épargne et aux autres fins des produits du petit élevage a été calculée au moyen du test U de Mann-Whitney. Ce test a été choisi, car 1) les données récoltées avec les exercices de scoring ne sont pas nombreuses (au total, douze différents groupes ont participé aux exercices), et 2) les données sont non appariées (la rubrique «autres» n'a pas été considérée dans les analyses).

#### **4.2.5. Scoring sur les attentes locales vis-à-vis des filières «élevage»**

Dans le but d'améliorer la gestion des filières «élevage», des exercices de scoring se concentrant sur l'intérêt porté par les éleveurs à des nouvelles pratiques d'élevage plus rentables et plus respectueuses de la biodiversité ont été faits, selon la même méthode que décrite précédemment. Pour chacun des deux élevages, six techniques étaient présentées aux villageois. Les différences statistiques entre les scores attribués aux trois techniques les plus appréciées par les éleveurs du

grand (respectivement du petit) élevage, et les scores attribués aux autres techniques ont été calculées au moyen du test U de Mann-Whitney.

### 4.3. Résultats

Les pâturages sélectionnés représentent 10 types d'associations végétales (tableau 1) et sont composés principalement de six espèces fourragères: *Brachiaria nana* Stapf., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult., *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf., *Panicum voeltzkowii* Mez. et *Sporobolus festivus* Hochst. ex A. Rich. En période sèche, 60% des associations végétales (29% de la surface de pâture) sont en surpâturage (tableau 1). Globalement, la surface de pâture est dominée par des espèces pyrophytes (telles *Brachiaria nana* et *Panicum voeltzkowii*) à faible production fourragère (tableau 2).

La spécificité du terroir d'Ampataka réside sur l'inexistence de bas fonds, et sur la présence d'une plaine côtière à recouvrement sableux, favorable au développement de *Panicum voeltzkowii* (tableau 2). Alors que l'association *Heteropogon contortus*, *Cynodon dactylon* et *Panicum voeltzkowii* se trouve dans des zones peu cultivées à proximité du village, *Heteropogon contortus* devient plus abondant dans les écosystèmes périforestiers. Dans des lieux plus humides (présence de mares temporaires), *Panicum voeltzkowii* s'associe avec *Sporobolus festivus*. Possédant une adaptation élevée au stress hydrique, *Brachiaria nana* est l'espèce dominante des pâturages d'Ankoraobato (tableau 2). Elle occupe principalement des clairières, des jachères, des forêts de successions secondaires et des forêts dégradées. Sur des sols de bas de pente à une altitude moyenne de 60 m et une isohyète comprise entre 800 et 1000 mm, *Brachiaria nana* disparaît progressivement pour laisser place à *Heteropogon contortus* et à *Hyparrhenia rufa*; ces sols riches en matières organiques, profonds et humides, sont favorables au développement de l'association *Heteropogon contortus* et *Hyparrhenia rufa*. Sur les bords de mares, *Brachiaria nana* se mêle à *Heteropogon contortus*, *Hyparrhenia rufa* et *Cynodon dactylon*.

	AV	BFSP	BFSS	K	S	NSP	NSS	CCSP	CASP	CCSS	CASS	Surpâtûre
AMP	1	1600	800	0.6	439	49	243	1.27	0.11	0.31	0.55	Saison sèche
	2	3320	1660	0.6	504	49	275	2.63	0.10	0.65	0.55	Absente
	3	3300	1650	0.6	511	49	275	2.62	0.10	0.65	0.54	Absente
	4	1880	940	0.6	1223	162	243	1.49	0.13	0.37	0.20	Absente
	5	2730	1365	0.6	322	275	243	2.17	0.85	0.54	0.75	Saison sèche
	6	1660	830	0.6	690	275	243	1.32	0.40	0.33	0.35	Saison sèche
ANK	7	2970	1485	0.7	44	110	183	2.75	2.50	0.68	4.16	Saison sèche
	8	1440	720	0.6	430	366	439	1.14	0.85	0.28	1.02	Saison sèche
	9	1890	945	0.5	3707	622	659	1.25	0.17	0.31	0.18	Absente
	10	2330	1165	0.6	454	402	428	1.85	0.89	0.46	0.94	Saison sèche

Tableau 1. Caractéristiques pastorales des sites étudiés. AMP: Ampataka; ANK: Ankaraobato; BFSP: biomasse fourragère en saison des pluies en kilogramme de matière sèche par hectare; BFSS: biomasse fourragère en saison sèche en kilogramme de matière sèche par hectare, BFSS=BFSP/2 (7); K: coefficient d'utilisation de la biomasse de l'espèce herbacée la plus abondante, allant de 0.1 à 0.9 pour les tapis herbacés; S: superficie des sites en hectare; NSP: nombre d'unités bovines tropicales (UBT) en saison des pluies; NSS: nombre d'unités bovines tropicales (UBT) en saison sèche; CCSP: capacité de charge en saison des pluies; CASP: charge animale en saison des pluies; CCSS: capacité de charge en saison sèche; CASS: charge animale en saison sèche. La surpâtûre est estimée par comparaison des grandeurs de capacité de charge (CC) et de charge animale (CA).

AV: association végétale:

- 1: Pâtûrage à *Panicum voelzkowii* et *Sporobolus festivus*
- 2: Pâtûrage à *Heteropogon contortus*, *Cynodon dactylon* et *Panicum voelzkowii*
- 3: Pâtûrage à *Cynodon dactylon* et *Panicum voelzkowii*
- 4: Pâtûrage à *Panicum voelzkowii*
- 5: Pâtûrage à *Heteropogon contortus*, *Cynodon dactylon*, *Panicum voelzkowii* et *Sporobolus festivus*
- 6: Pâtûrage à *Heteropogon contortus*
- 7: Pâtûrage à *Heteropogon contortus* et *Hyparrhenia rufa*
- 8: Pâtûrage à *Heteropogon contortus*
- 9: Pâtûrage à *Brachiaria nana*
- 10: Pâtûrage à *Brachiaria nana*, *Heteropogon contortus*, *Hyparrhenia rufa* et *Cynodon dactylon*

Terroir	Espèce	Production fourragère moyenne	Taux de recouvrement
Ampataka	<i>Panicum voelzkowii</i>	1.90 ± 0.67	49%
	<i>Heteropogon contortus</i>	2.69 ± 1.54	30%
	<i>Cynodon dactylon</i>	3.85 ± 1.60	8%
	<i>Sporobolus festivus</i>	1.39 ± 0.17	5%
Ankoraobato	<i>Brachiaria nana</i>	1.88 ± 0.64	81%
	<i>Heteropogon contortus</i>	1.88 ± 1.00	14%
	<i>Cynodon dactylon</i>	3.27 ± 0.82	4%
	<i>Hyparrhenia rufa</i>	3.33 ± 1.12	1%

Tableau 2. Production fourragère moyenne (tonne de matière sèche par hectare) et taux de recouvrement des principales espèces fourragères (pourcentages).

Les analyses des questionnaires concernant la filière «grand élevage» montrent que dans les villages d'Ampataka et d'Ankoraobato, les éleveurs appartiennent principalement à trois ethnies: à Ampataka 100% des éleveurs sont *Sakalava* (ethnie indigène), et à Ankoraobato 60% sont *Antesaka* et 40% sont *Antandroy* (ethnies immigrantes). Ensuite, elles confirment que le rôle traditionnel du grand élevage est social et économique. Le rôle social consiste à posséder un

grand troupeau (bovin ou caprin) pour obtenir un haut prestige, et à abattre des animaux lors de fêtes traditionnelles, telles que les funérailles, les circoncisions, les mariages, etc. Généralement, les animaux abattus à ce genre d'occasions sont, pour les bovins, des mâles castrés ou des vaches reformées (vers l'âge de neuf ans). Le rôle économique, principalement lié à la filière bovine, consiste à utiliser les animaux comme force de travail ou comme capitalisation de revenus, ou à vendre les produits issus du grand élevage (animaux vivants, viande, lait, etc.). Les produits dérivés du grand élevage sont principalement la viande et le lait. Mises à part lors de fêtes traditionnelles, les abattages de chèvres ou de bœufs au village et la consommation ou la vente de la viande sont rares, sauf si un animal est très malade. Alors que les éleveurs ne traitent pas les chèvres (qui représentent 20% des animaux du grand élevage), les vaches (qui représentent 16% des animaux du grand élevage) sont traitées pendant  $3 \pm 1$  mois (de janvier à mars) avec une production moyenne de  $2 \pm 1$  litres par traite. Il s'avère que 99% du lait est destiné à la consommation du ménage, et qu'uniquement 7% des éleveurs vendent parfois du lait. La consommation de lait est surtout la conséquence des difficultés liées à son stockage. Pour les éleveurs *Sakalava* indigènes d'Ampataka, le rôle social est primordial. Dans ce village, 100% des achats d'animaux concernent des mâles qui seront utiles plus tard pour les fêtes traditionnelles. De plus, la somme des coûts et des revenus du système «grand élevage bovin et caprin» d'Ampataka est négative, ce qui signifie que ce système n'est pas économiquement rentable (tableau 3). Les éleveurs immigrants d'Ankoraobato mènent une conduite d'élevage basée sur l'accumulation de têtes pour la capitalisation de revenus, ce qui est économiquement rentable (la somme des coûts et des revenus du système «grand élevage bovin et caprin» d'Ankoraobato est positive; tableau 3). En effet, 55% des achats annuels d'animaux sont composés de femelles, donc de futures reproductrices ou de futures productrices de lait. Contrairement à Ampataka, la commercialisation du lait concerne plus de la moitié des revenus du système «grand élevage» d'Ankoraobato (tableau 3); la forte fécondité des vaches d'Ankoraobato (taux de fécondité de 79%) favorise certainement la commercialisation laitière, car à Ampataka le taux de fécondité des troupeaux bovins est de seulement 59%.

	Ampataka		Ankoraobato	
	Montant (US\$)	Pourcentage	Montant (US\$)	Pourcentage
<b>Coûts moyens annuels</b>				
Entrées d'animaux	-3919	25	-3592	15
Traitements vétérinaires	-19	0	-101	0
Gardiennage	-10996	70	-19096	80
Suppléments alimentaires	-751	5	-1217	5
<b>Total</b>	<b>-15685</b>	<b>100</b>	<b>-24006</b>	<b>100</b>
<b>Revenus moyens annuels</b>				
Sorties d'animaux	7238	55	14124	47
Ventes de lait	5847	45	16198	53
<b>Total</b>	<b>13085</b>	<b>100</b>	<b>30322</b>	<b>100</b>
<b>Somme des coûts et des revenus</b>		<b>-2600</b>		<b>6316</b>

Tableau 3. Analyse financière du grand élevage dans deux villages du Menabe Central (n=80) se focalisant sur la production bovine et caprine. 1 US\$ = 1878 MGA.

Les questionnaires et les enquêtes sur la filière «petit élevage» montrent qu'au Menabe Central, le petit élevage est une activité fréquente. En effet, 75% des ménages possèdent au moins un

animal du petit élevage. Les animaux sont principalement des poules, des canards, des dindons et des cochons, les poules étant les animaux les plus fréquemment élevés.

La vente des produits du petit élevage n'est pas rare: 73% des éleveurs vendent au moins un animal par année, et 23% des ménages éleveurs vendent des œufs. Les animaux sont principalement vendus en période de soudure ou lorsque le ménage juge en posséder beaucoup. Généralement, ces ventes se font pour des urgences (maladies, pénurie de nourriture, besoin d'argent immédiat, etc.) ou dans un but particulier (écolage des enfants, pétrole, café, vêtements, etc.). Globalement, l'écoulement commercial des produits du petit élevage ne pose pas de problème. En effet, 100% des éleveurs vendeurs de cochons affirment qu'il est facile de vendre des cochons, respectivement 95% le disent aussi pour les poules, 92% pour les œufs et les canards, et 86% pour les dindons. Cependant, ceci ne signifie pas forcément que les demandes locales sont supérieures aux offres. En effet, les prix des produits du petit élevage fluctuent et s'adaptent à la demande, ce qui facilite l'écoulement des produits.

L'exercice de scoring sur le petit élevage aboutit au constat que le rôle du petit élevage est avant tout économique. En effet, les produits sont majoritairement considérés comme une caisse d'épargne pour le ménage (figure 1; U:  $p < 0.01$ ).

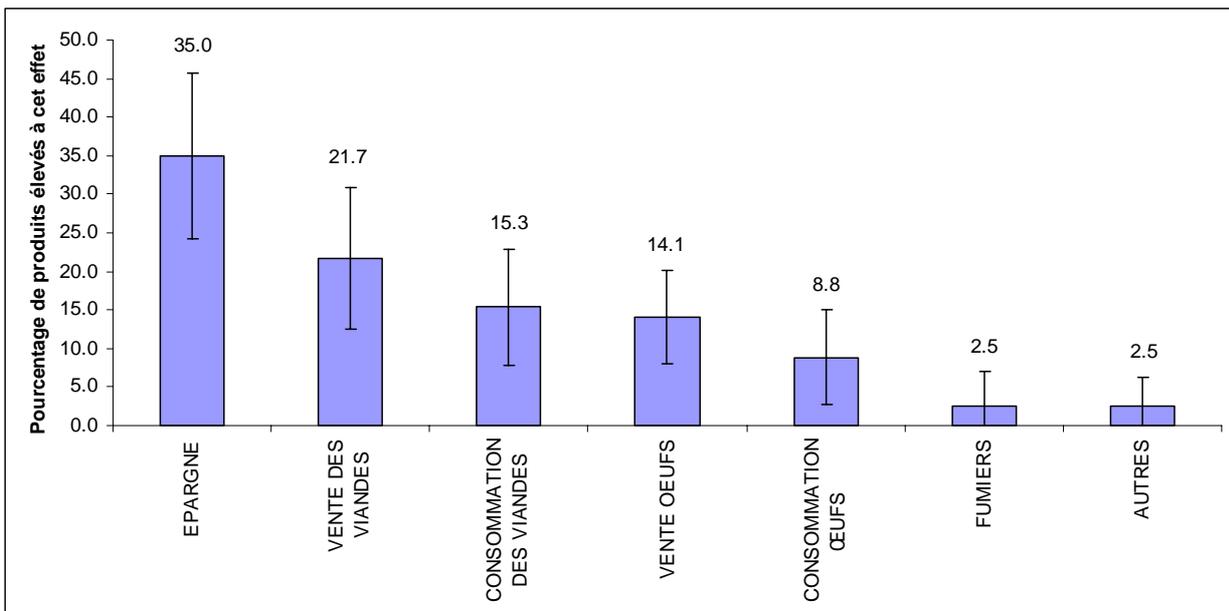


Figure 1. Importance relative des rôles des produits du petit élevage pour les ménages ruraux du Menabe Central. (scoring: moyennes et écarts-types,  $n=12$  groupes de 10 personnes). L'épargne représente les animaux qui sont utilisés comme caisse d'épargne, et qui sont vendus pour des besoins urgents.

Lors des enquêtes qualitatives, les maladies épidémiques des poules sont l'unique problème ayant été cité dans tous les villages enquêtés. Il semble donc que ce soit le principal problème du petit élevage au Menabe Central. D'après les informations obtenues lors de ces enquêtes, des vaccins contre les maladies aviaires existent, mais ils coûtent chers, et parfois les éleveurs des plus petits villages n'y ont pas accès car les vétérinaires ne les visitent pas. De plus, lors des rares passages de vétérinaires dans les villages, les éleveurs n'ont pas forcément l'argent liquide pour acheter les médicaments adéquats. Les éleveurs ne vaccinent donc pas leurs animaux.

Les enquêtes fournissent également des données qualitatives sur l'impact du petit élevage sur la biodiversité. Le petit élevage ne crée pas de problèmes écologiques directs. En effet, les poules

entrent parfois en forêt pour se nourrir, ou des éleveurs collectent occasionnellement des termites pour les poussins, mais ces impacts sont négligeables car irréguliers. Certains éleveurs surveillent même leurs poules afin de ne pas les laisser aller en forêt, car il y a trop d'animaux sauvages. Les autres animaux du petit élevage n'entrent que rarement en forêt.

Le scoring sur les attentes locales vis-à-vis des filières «élevage» montrent que trois techniques ont majoritairement retenu l'attention des éleveurs de bœufs et de chèvres (figure 2; U:  $p < 0.01$ ): 1) l'établissement de lieux de pâture fixes, 2) le parage des animaux et 3) l'abolition des feux de pâture. En ce qui concerne le petit élevage, trois techniques ont également retenu l'attention des éleveurs (figure 3; U:  $p < 0.01$ ): 1) un passage fréquent et régulier de vétérinaires dans les villages, 2) l'introduction de nouvelles espèces animales et 3) des formations sur le petit élevage.

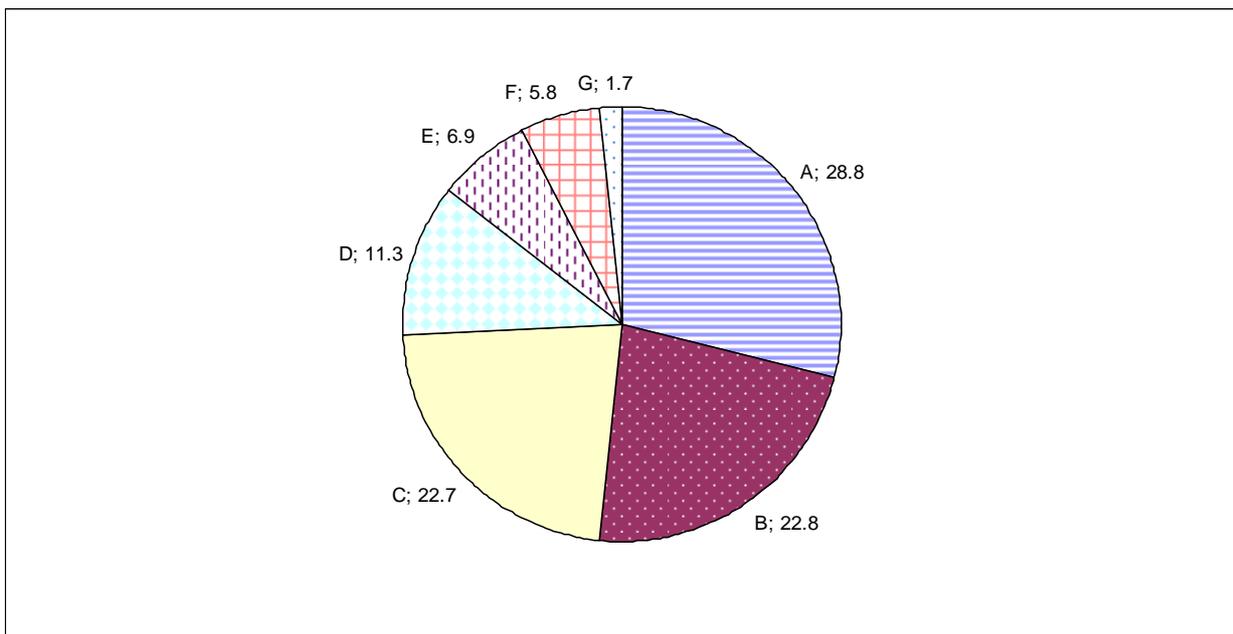


Figure 2. Préférences locales vis-à-vis de nouvelles techniques concernant le grand élevage (scoring: pourcentages, n=12 groupes de 10 personnes). Les catégories sont A) Fixer les lieux de pâture, B) Parquer les zébus (fumier), C) Arrêter les feux, D) Cultiver du foin, E) Améliorer les pâturages, F) Faire une rotation des lieux de pâture, G) Autres.

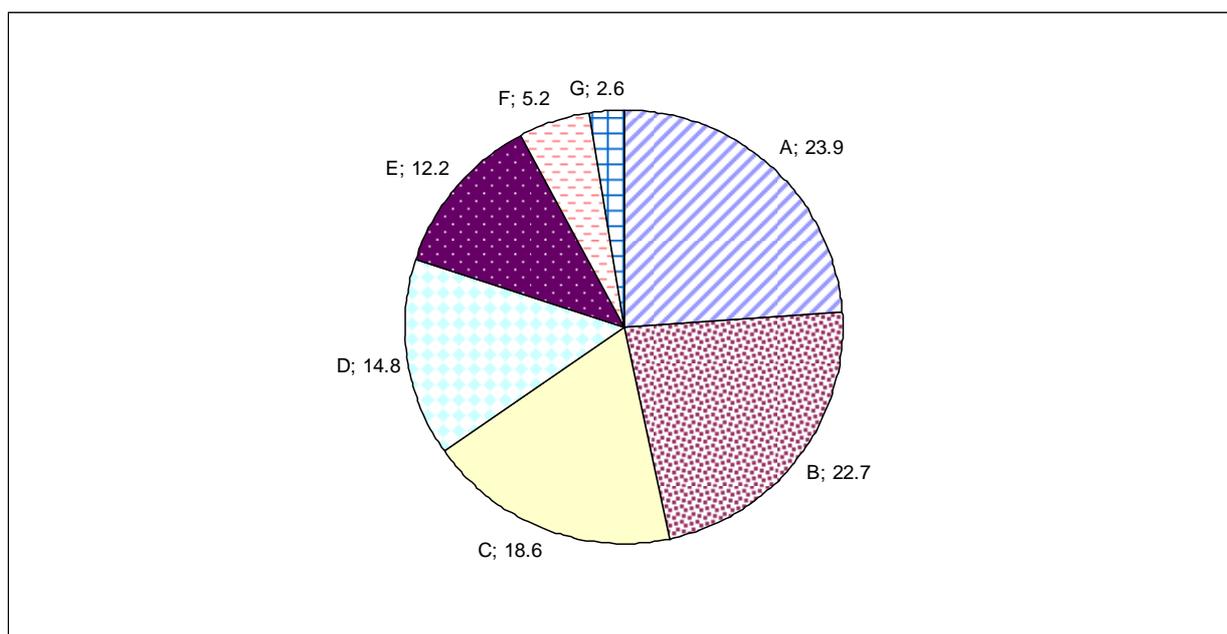


Figure 3. Préférences locales en vue de l'amélioration de la filière «petit élevage» (scoring: pourcentages, n=12 groupes de 10 personnes). Les catégories sont A) Augmentation du nombre de passages de vétérinaires au village, B) Introduction de nouvelles espèces, C) Formation, D) Vaccination de groupes d'animaux, E) Augmentation des acheteurs en gros, F) Organisation des transports en groupe pour les ventes, G) Autres.

## 4.4. Discussion

### 4.4.1. Les pâturages

L'impact du pâturage des animaux du grand élevage sur la biodiversité du Menabe Central est double. Tout d'abord, les feux utilisés pour le renouvellement des pâturages sont parfois mal contrôlés et se propagent dans les zones boisées, ce qui accentue la déforestation (10). Les espèces pyrophytes dominants les surfaces de pâture sont une preuve indirecte de l'utilisation de ces feux qui sont confirmés par les fragments de charbons de bois dans les horizons du sol, parfois jusqu'à 10 cm de profondeur (*communication personnelle*). Ensuite, 29% de la surface pâturée montre des traits de surpâturage en saison sèche. La modification de la composition floristique est une conséquence fréquente du surpâturage, car les espèces appétentes, trop sollicitées, disparaissent progressivement au profit d'espèces refusées, souvent aussi envahissantes. Sur des sols fortement surpâturés, le tapis herbacé peut se raréfier voir disparaître, et le piétinement excessif favorise l'érosion par l'eau de ruissellement (11). Le surpâturage a ainsi des conséquences négatives sur l'écologie des milieux, mais aussi sur la production fourragère et animale. Afin de réduire au maximum ces impacts négatifs, une gestion des zones pâturées est nécessaire. Selon les éleveurs, les lieux de pâtures doivent rester fixes, autrement dit les itinéraires de pâture ne doivent pas changer. Afin de respecter les attentes locales, une mise au repos alternative des certaines parcelles pâturées sur un itinéraire fixe pourrait être proposée. Elle permettrait la régénération des herbes fourragères sans l'utilisation de feux. Toutefois, la réussite d'un aménagement des pâturages nécessite une sécurisation foncière des pâturages, afin de conscientiser les éleveurs sur l'importance de la gestion des pâturages.

#### **4.4.2. L'influence de la commercialisation du lait sur la rentabilité du système «grand élevage»**

Les éleveurs d'Ankoraobato d'ethnies immigrantes *Antesaka* et *Antandroy* exploitent leurs troupeaux d'une manière économique raisonnable, par rapport à l'ethnie indigène *Sakalava* d'Ampataka. Ceci confirme que les éleveurs *Sakalava* attribuent une valeur plus culturelle que financière à leurs troupeaux (2). Les rôles et objectifs de l'élevage sont donc déterminants pour la rentabilité économique de l'activité. En comparant les gestions des deux terroirs, on remarque que la production de lait contribue à 53% des revenus à Ankoraobato, respectivement 45% à Ampataka. Bien qu'elle touche un petit nombre d'éleveurs et que la production laitière par vache soit faible, la commercialisation du lait est donc un facteur important favorisant la rentabilité économique du système «grand élevage», comme cela a été constaté ailleurs en Afrique (12). L'intensification du système pastoral au Menabe Central passe donc par le développement de la filière laitière, qui y représente un marché rural prometteur (13). Investir dans le système «grand élevage» traditionnel pourrait être intéressant dans le Menabe Central, à condition d'orienter la politique globale vers un appui au développement de la filière lait en mettant l'accent sur l'intensification de la production (taux de fécondité). Toutefois, la réussite de cette restructuration nécessite une sensibilisation et une responsabilisation de la communauté locale, tout comme une assistance technique (difficulté du stockage, stabilisation des prix) et des formations renforçant les capacités locales (14).

#### **4.4.3. Le rôle économique du grand et du petit élevage**

La commercialisation du lait joue un rôle prépondérant dans la rentabilité du système «grand élevage», mais paradoxalement, les éleveurs ne traitent pas les chèvres, et uniquement 7% des éleveurs de bœufs vendent parfois du lait. Ceci laisse penser que même dans un système économiquement rentable, le rôle du système «grand élevage» n'est pas intensément lucratif. Par contre, 73% des éleveurs de petits animaux vendent annuellement des bêtes, et 23% vendent des œufs. Les produits du petit élevage participent donc plus intensément aux budgets des ménages ruraux du Menabe Central que ceux du grand élevage. En outre, les produits du petit élevage se vendent facilement au Menabe Central, et les ventes de volailles sont généralement gérées par les femmes (15), ce qui signifie que leurs recettes sont directement intégrées dans les fonds du ménage. Intensifier le système «petit élevage» pourrait donc être bénéfique au développement rural du Menabe Central, à condition d'orienter les efforts vers un appui à l'amélioration sanitaires des poules en proposant, par exemple, des passages plus fréquents de vétérinaires dans les villages ou des solutions de microcrédits qui faciliteraient l'accès aux médicaments pour les animaux en fournissant rapidement de l'argent liquide. Toutefois, la réussite de cette intensification nécessite une assistance technique et des formations rurales afin de renforcer les pratiques locales.

#### **4.5. Conclusion**

La réussite d'un aménagement pastoral, qui impliquerait une réorganisation spatiale et temporelle des terrains, nécessite une sécurisation foncière des lieux de pâtures. Le potentiel de développement de l'élevage est bien réel, mais nécessite l'organisation de filières, notamment celle du lait, et l'amélioration des conditions sanitaires, en particulier pour le petit élevage.

Toutefois, la réussite de toute mesure d'intensification nécessite une assistance technique et des formations rurales à même de renforcer les pratiques locales. A cet égard, l'acceptation locale des recommandations est primordiale. De plus, l'influence d'autres activités villageoises, telle que l'agriculture, doit être prise en compte aussi dans une perspective d'approche globale et de durabilité de l'utilisation traditionnelle des espaces forestiers.

#### 4.6. Références

1. Scales I. Understanding the past reframing the present: forest loss and landscape change in western Madagascar. Norwich: *Society, Natural Resources and Development in Madagascar, Recent Contributions by the Research Community*, 2007.
2. La Région du Menabe, Le CRD Menabe. *Région du Menabe, Programme Régional de Développement*. République de Madagascar, Antananarivo, 2006.
3. Kaimowitz D, Sheil D. Conserving What and for Whom? Why Conservation Should Help Meet Basic Human Needs in the Tropics. *Biotropica* 2007; 39(5): 567-574.
4. PNAE. Indice de pauvreté. <http://www.pnae.mg/ie/tbe/itasy/socioeco/donnees/pauvrete.htm> (2 décembre 2008), 2008.
5. Braun-Blanquet J. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Wien - New-York, 1964.
6. Gounot M. *Méthode d'études quantitatives de la végétation*. Masson et Cie, Paris, 1969.
7. Boudet G. Problèmes posés par l'estimation de la capacité de charge d'un pâturage naturel tropical. *Collection de référence ORSTOM* 1975; 8655: 265 – 267.
8. MAEP, UPDR, CIREL. *Monographie de la région du Menabe*. MAEP – Gouvernement de la République de Madagascar, Antananarivo, Madagascar, 2003.
9. Sheil D et Liswanti N. Scoring the Importance of Tropical Forest Landscapes with Local People: Patterns and Insights. *Environmental Management* 2006; 38(1): 126–136.
10. CNRE, ORSTOM. *Le développement de l'élevage dans le sud-ouest de Madagascar*. Morondava, Madagascar, non daté.
11. Bellefontaine R, Gaston A, Petrucci Y. *Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches*. Rome: FAO, 1997.
12. Itty P, Rowlands GJ, Traub D, Hecker P, Coulibaly L, D'Ieteren G. Etude économique de la production bovine villageoise dans une région du nord de la Côte d'Ivoire infestée par les glossines. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* 1994; 47(3): 333-343.
13. Dirac Ramohavelo C, Sorg J-P, Buttler A. Rôle socio-économique et impact écologique de l'agriculture au Menabe Central, Madagascar, en cours de rédaction.
14. FERT / CNEAP. *Collèges agricoles à Madagascar*, Partenariat FERT / CNEAP, 2006.
15. Allab C. *Etude des budgets des ménages du Menabe Central. Propositions méthodologiques et éléments de compréhension des stratégies économiques des familles paysannes*. Programme Menabe, Morondava, Madagascar, 1999.

# Chapitre 5

## PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX

- 5.1. Introduction
- 5.2. Methods
- 5.3. Results
- 5.4. Further results and discussion
- 5.5. Conclusion
- 5.6. References

Présenté et publié électroniquement en anglais sur le site du Tropentag 2008, légèrement complété (<http://www.tropentag.de/2008/abstracts/full/101.pdf>)

## **Using Non Timber Forest Products (NTFPs) to steer rural development without threatening biodiversity? A concrete example in Central Menabe, Madagascar**

Clémence DIRAC RAMOHAVELO and Jean-Pierre SORG

### **5.1. Introduction**

The growing demand for food affects especially developing countries where the arable land productivity is low and furthermore the available surfaces threatened by factors such as soil erosion, loss of fertility, and demographic growth. In this context, non timber forest products (NTFPs) could provide suitable food alternatives.

NTFPs represent a safety net to the Malagasy rural populations when cultivated products are scarce (Favre 1996). In Central Menabe, on the West coast of Madagascar, *Dioscorea maciba* Jum. & Perr. and *Tacca pinnatifida* Forst. & Forst. (both tubers), *Tenrec ecaudatus* Schreb. (an insectivore mammal) and honey (produced by *Apis mellifera unicolor* Latr. colonies) are the most important NTFPs for livelihoods. In this region, an area covering a surface of more than 200 000 ha is about to be protected. This protected area will include 100 000 ha of forest surrounded by 23 villages, each having in the meanwhile 110 households. In order to achieve sound rural development without threatening biodiversity, the present research firstly aims to quantify traditional management of NTFPs. In a second step, it evaluates the current density of the four NTFPs in the forest. The results are further extrapolated to the future protected area, in order to define whether traditional practices threaten NTFPs in the long run. Thirdly, the commercial potentialities of NTFPs are analyzed. The research concludes drawing some recommendations for NTFPs' managements that are likely to meet the needs of local populations while simultaneously decreasing community pressures on NTFPs.

### **5.2. Methods**

#### **5.2.1. Questionnaires and participant's observations on traditional NTFPs' management**

In order to quantify traditional NTFPs' management, 196 households of seven villages of Central Menabe were interviewed. In order to work with a representative sampling, 28 households were picked randomly in each village. Questionnaires focused on the frequency of NTFPs' harvests (number of households that harvest NTFPs).

Moreover, in five of the seven considered villages, 46 additional households were interviewed about the frequency (number of months that the harvests last during the year, number of harvest days per week, frequency of harvests that happen in forests and in secondary vegetation), quantity (number of collected items per harvesting day) and mode of NTFPs' harvests.

Depending on availability of the local people, between 5 and 13 households were randomly chosen in each village.

Finally, nine participant's observations were carried out in four of the seven villages. To do so,

the products were harvested with the local people, and the NTFPs' harvesting modes, quantities and frequencies were recorded. This enabled to evaluate the data collected from the questionnaires.

### **5.2.2. Inventories of NTFPs**

In order to estimate the density of NTFPs in forests, inventories in different forest plots were done. For tubers, plants were counted every 400 m along transects of 2 km in plots measuring 20x20 m. For *T. pinnatifida*, 8 transects were investigated (40 plots, 16,000 m<sup>2</sup>), for *D. maciba* only 4 transects (20 plots, 8,000 m<sup>2</sup>) were looked at, since this tuber had already been studied comprehensively in previous researches (Ackermann 2003). Three local harvesters carried out the inventory of the tubers in each plot.

The active swarms and the active burrows of the *T. ecaudatus* were counted continuously along transects measuring between 1.82 km and 4 km. On the whole, 6 transects were traced for each of these two products. Swarms were visible on a horizontal distance of 3 m (2 transects) or 5 m (4 transects). Burrows were generally visible on a horizontal distance of 3 m. For each transect, three honey and four tenrec local hunters walked in parallel lines 10 m apart. A total of 564,000 m<sup>2</sup> were inventoried for the swarms, respectively 472,920 m<sup>2</sup> for the burrows.

### **5.2.3. Analyses and extrapolation of the data to the future protected area**

The quantitative analyses of the questionnaires and the participant's observations were done by i) calculating averages and standard deviations (number of months that the harvests last during the year, quantity of harvests that happen in forests and in secondary vegetation, average number of harvested items for a harvesting household, average number of harvesting days per week for a harvesting household), and ii) giving frequencies (percentage of households that collect the products). The questionnaires and the participant's observations also give qualitative descriptive information on the harvesting mode of each product. The inventories were analysed so as to give an average density of NTFP items per forest hectare. Consequently, the study i) evaluates how much and in what way the considered NTFPs are harvested by the local population, and ii) measures the density per forest hectare of each NTFP. Knowing the NTFPs' availability and harvesting quantity allows calculating the percentage of products that is harvested by the local population and assessing whether harvesting practices threaten NTFPs' species in the long run; this is very valuable information for the sustainable development of the future protected area in this region.

### **5.2.4. Questionnaires on NTFPs' commercial potentialities**

In order to identify the tendencies of local and regional NTFPs' market, questionnaires concerning the offer and demand of the four products were conducted in the villages and on regional markets. In six of the seven villages, 288 households were interviewed about their purchases and needs regarding NTFPs; for constituting a representative sampling, 48 households were randomly chosen in each village. Then, 41 sellers and 29 buyers were randomly questioned on seven regional markets about the regional offer and demand of NTFPs. Between 3 and 18 people could be interviewed on each market.

The analyses of questionnaires were done by calculating, for each of the four NTFPs, percentages of i) rural households buying the product, ii) rural households needing more of the product, iii)

regional buyers who always find the product when they want to buy it, iv) regional sellers who sell in one day all the products they bring to the markets.

The statistical analyses concerned four points. Firstly, the observed frequencies of “rural households buying honey and *T. ecaudatus*” and of “rural households buying both tubers” were statistically compared to theoretical frequencies. Secondly, the observed frequencies of “rural households needing more of *T. ecaudatus*” and of “rural households needing more of the other three products” were statistically compared to theoretical frequencies. Thirdly, the observed frequencies of “regional sellers who sell in one day all the *T. ecaudatus* they bring to the markets” and of “regional sellers who sell in one day all the other three products they bring to the markets” were statistically compared to theoretical frequencies. The  $\chi^2$  test was used to do these analyses because it allows testing frequencies and because the number of data was not big enough to use parametric tests. Fourthly, the difference between the frequency of “regional buyers who always find *T. ecaudatus* when they want to buy it” and the frequency of “regional buyers who always find the other three products when they want to buy them” was statistically compared by the dint of the Fisher test. The Fisher test was used to do this analysis because sample sizes are very small.

### 5.3. Results

The questionnaires and participant’s observations show that the tuber *T. pinnatifida* is harvested all the year round. On average, 53% of its harvest happens in forests and 47% in secondary vegetation (stdev = 45), and 87% of households harvest this tuber. On average, a harvesting household collects about  $260 \pm 155$  tubers over  $54 \pm 53$  days a year; this corresponds to a total average of 14,040 tubers per harvesting household a year. The traditional harvesting mode is to collect the whole tuber of every visible plant.

The harvest of *D. maciba* lasts from mid-January to mid-April ( $3 \pm 2$  months). On average 47% of the harvest happens in forests and 53% in secondary vegetation (stdev = 43), and 82% of households harvest *D. maciba*. On average, a harvesting household collects about  $6 \pm 3$  tubers on  $3 \pm 3$  days a week, which represents a total average of 18 tubers per harvesting household a week. The harvesting mode consists of collecting the whole tuber of only the biggest plants, those that aren't too deeply rooted or too twisted. However, it may not always be possible to extract the whole tuber and a part can remain in the ground.

Wild honey is collected from mid-January to the end of April ( $3.5 \pm 1.5$  months). On average, 78% of collections happen in forests and 22% in secondary vegetation (stdev = 36), and 65% of households collect this product. On average, a harvesting household collects about  $8.5 \pm 6.5$  litres on  $2.5 \pm 2$  days a week, representing a total average of about 325 litres per harvesting household each year (box 1). Traditionally, all of the honey is collected, and hunters usually eat the larva. One swarm usually produces about 10 litres of honey (Paupert Razafiarisera 2005) that can be harvested two times per year (20 litres of honey per year) if the colony survives the first collect. Hunting of *T. ecaudatus* lasts  $3 \pm 1$  months, in December and from mid-January to mid-March. On average, 80% of the hunting is done in forests and 20% in secondary vegetation (stdev = 27), and 49% of households hunt tenrec. On average, a hunting household catches about  $5 \pm 5$  adults on  $1 \pm 1$  day a week in December. From mid-January to mid-March each hunting household catches on average  $25 \pm 13$  animals (2 adults and 23 young) on  $3.5 \pm 3.5$  days a week, corresponding to a total average of 7 adults and 80.5 offspring per hunting household a week. Traditionally, gestating females or females with very young offspring are not killed. Elder young

are sometimes spared too since they are numerous and can flee very quickly. Animals which have dug themselves into deep burrows are not hunted either because it requires too much work. Usually, tenrecs hibernate alone in a burrow and apparently reach sexual maturity after the first hibernation (Eisenberg and Gould 1970). A tenrec female brings up about 14 young a year (Garbutt 1999).

One key informant does "wild beekeeping" as he describes it. He said he discovered 15 wild swarms in the forest but keeps the location to himself so that other honey harvesters cannot find them. From each of these swarms, he harvests ten litres of honey twice a year (he leaves some honey for the bees and he does not eat the larva). This means that he harvests about 300 litres of honey per year.

Box 1. Quantity of forest honey hunted each year.

The density of each NTFP, as recorded from the inventories, is shown in table 1 (first three lines). These numbers concern only natural forests (not secondary vegetation).

	<i>Tacca pinnatifida</i>	<i>Dioscorea maciba</i>	Swarms/ Honey	Burrows/ <i>T. ecaudatus</i>
Number of A items per hectare	155.02	17.50		
Number of B items per hectare	300.61	310.00	0.20	4.44
Percentage of rural households buying the product	42	42	54	54
Percentage of rural households needing more of the product	51	55	51	62
Percentage of regional buyers who always find the products when they want to buy it	47	71	100	0
Percentage of regional sellers who sell in one day all the products they bring to the markets	20	60	36	70

Table 1. Mean density of NTFPs per forest hectare (A: plants older than 1 year, B: plants younger than 1 year; forest inventories) and description of the NTFPs' markets at a local and regional level (questionnaires).

Based on the results of the questionnaires and considering i) the percentage of *T. pinnatifida* that are collected in forests, ii) the percentage of households harvesting *T. pinnatifida*, and iii) the average of *T. pinnatifida* collected per annum and per harvesting household, it is now possible to define the number of *T. pinnatifida* tubers collected in forests per household and per annum, which amounts 6474. Upscaling this figure to the 23 villages (each having about 110 households) surrounding the future protected area would give an average collection of 16 379 220 plants. The inventories show that in the 100 000 ha of forest of the future protected area, 45 563 000 plants of *T. pinnatifida* can be found. This means that, the local population would harvest about 36% out of all *T. pinnatifida* individuals growing in the forest of the future protected area. The same calculations can be done for each NTFP (table 2). The results are as follows: i) the local population would harvest about 13% of the *D. maciba* plants older then 1 year but none (0%) of less than one year, ii) villagers would harvest honey in any (100%) swarms living in the forests of the future protected area, and iii) locals would hunt about 5% of the *T. ecaudatus* adult animals before reproduction, about 14% of the remaining adults after the reproduction, and about 24% of the offspring.

	A	B	C	D	E	F	G
<i>T. pinnatifida</i>	53	87	14 040	6474	16 379 220	45 563 000	36
<i>D. maciba</i>	47	82	235	91	230 230	1 750 000	13
Swarms/Honey	78	65	325	165	417 450	400 000	100
<i>T. ecaudatus</i> (December)	80	49	Adults: 22	Adults: 9	Adults: 22 770	444 000	5
<i>T. ecaudatus</i> (January-March)	80	49	Adults: 61 Young: 702	Adults: 24 Young: 275	Adults: 60 720 Young: 695 750	421 230 2 948 610	14 24

Table 2. Upscaling of the NTFPs' harvest and density to the forests of the future protected area. A: Percentage of items collected in forests (questionnaires); B: Percentage of households harvesting the product (questionnaires); C: Average of items collected per annum and per harvesting household (questionnaires); D: Number of items collected in forests per household and per annum (calculations from the columns A, B and C); E: Number of items collected in forests per household and per annum, upscaled to the 23 villages (each having about 110 households) surrounding the future protected area (calculations from the column D); F: Number of items available in the 100 000 forest hectare of the future protected area (inventories); G: Percentage of items harvested in the forest of the future protected area (calculations from the columns E and F).

With respect to NTFPs' commercial potentialities, honey and *T. ecaudatus* are the most bought products in the considered villages ( $\chi^2$ :  $p = 0.000084$ ; table 1 fourth line). Moreover, households that usually buy NTFPs need more *T. ecaudatus* than other products ( $\chi^2$ :  $p = 0.03$ ; table 1 fifth line). On regional markets, *T. ecaudatus* has a demand exceeding the most the supply (Fisher:  $p = 0.042$ ) and is the quickest sold ( $\chi^2$ :  $p = 0.019$ ; table 1 sixth and seventh lines).

## 5.4. Further results and discussion

### 5.4.1. Are NTFPs under threat because of local practices?

The harvest of about 36% of the *T. pinnatifida* growing in the forests of the future protected area does not appear to set too much pressure on the specie. Indeed, after the traditional harvests, about 29 183 780 individuals of *T. pinnatifida* remain in the 100 000 ha of the protected area. This means that even if the 46% (13 424 539 plants) of this remaining population after harvests dies of natural death, the number of more-than-one-year plants of the following year (15 759 241) will remain stable (15 759 241 is almost 15 502 000, calculated from table 1.). As *T. pinnatifida* is a perennial plant and as other *Tacca* species have a lifespan of more than 10 years - i.e. *Tacca leontopetaloides* (L.) Kunt. (Russell Smith 2004, Yates and Russell Smith 2003) - the natural mortality rate of the plant should usually be less than 46%.

Also *D. maciba* should be able to resist to a harvest rate of about 13% of the adult plants, because even if the 97% of seedlings die together with 46% of the remaining adult population after harvests, the number of plants of more than one year will remain stable for the following year. Although *D. maciba* appears to be an r-strategist, a mortality rate of 97% in seedlings is very high. Moreover, as *D. maciba* is a perennial plant and as other *Dioscorea* species have a lifespan of about 7 years - i.e. *Dioscorea opposita* Thunb. (The Compleat Botanica 2004) - the natural mortality rate of the plants older than one year should usually be less than 46%.

Local people collect honey in any (100%) swarms living in the forests of the future protected area. If we assume that survival of the *A. mellifera unicolor* colonies is greatly reduced after harvest (mainly because all the honey seen is taken, and the larva are eaten), the pressure on bee colonies is very high (Paupert Razafiarisera 2005). Beekeeping should therefore be further developed in villages in order to decrease the pressure on wild bee colonies and to guarantee pollination provided by *A. mellifera unicolor* in the long run (Ratsirarson and Silander 1996).

Beekeeping presents other advantages: i) it reduces local people's labour costs compared to the wild honey collection, ii) it is a traditional practice in villages, and beekeepers describe it as an easy activity, and iii) it generates strong interest for the farmers. Nevertheless, problems persist with regard to awareness and know-how.

The hunt pressure on *T. ecaudatus* is small, because even if the 90% of the offspring die together with 40% of the adult population after hunts, the number of adult individuals will remain stable for the following year. Little is known about *T. ecaudatus* patterns of mortality in the wild (Dewar and Richard 2007). However, *T. ecaudatus* only has two kind of natural predators (Garbutt 1999), and in the Seychelles the *T. ecaudatus* lifespan in the wild is of about 4 years (Nicoll 2003). Hence, the natural mortality rate of the offspring and of the adults should usually be less than 90%, respectively 40%. In comparison, it is estimated that 70% of *Erinaceus europaeus* Linn., the hedgehog (a European insectivore mammal), dies within their first year (Baldwin 2008). High mortality of yearlings is not uncommon for a wild animal and the mortality rate tends to decline dramatically if an individual makes it past its first year. In the case of *Erinaceus europaeus*, adult mortality seems to decline to about 30% per annum (Baldwin 2008).

#### 5.4.2. NTFPs' commercial potentialities

At the level of the village, *T. ecaudatus* is one of the most bought NTFPs, and households that usually buy NTFPs need more *T. ecaudatus* than other products. On regional markets, *T. ecaudatus* is the product that has a demand exceeding the most the supply and that is the quickest sold compared to the other NTFPs. This brings to the conclusion that tenrec sales could be developed at both local and regional scales. At the local scale, it has been found out that the local population wishes to consume more tenrec meat. Nevertheless, the demand could be limited by lacking financial means. For this reason, the tenrec market should mainly be improved at a regional level.

The improvement of the *T. ecaudatus* market could be achieved thanks to tenrec domestication or an increase in hunting activities. Both activities would help diversifying people's income and favour sustainable livelihood (Illukpitiya and Yanagida 2008). Although tenrecs have already been bred in captivity (Louwan 1973; Eisenberg 1975), the domestication of wild animals is not traditional and not well accepted by the local population. Nevertheless, so far no effort has been made to raise local awareness on the potentials of such a scheme. The second option, an increase in tenrec hunting, is not suitable because of the following reasons: i) it increases the labour costs for local people, ii) hunters are legally required to buy a permit in order to sell wild tenrecs, what they usually do not do, iii) it would impact negatively on the wild tenrec population if hunting increases too much, iv) it goes against all the forest conservation work carried out by NGOs with local communities.

### 5.5. Conclusion

Generally, the traditional harvest of NTFPs does not represent a threat to the different species. However, the traditional wild honey collection is destructive and consists of taking all the honey seen and eating the larva. This has a significant negative impact on the bees' density in the long run. In order to decrease the pressure on the *A. mellifera unicolor* colonies, beekeeping should be further developed in villages (annex 8); training and technical support in beekeeping should be a priority in this region. The commercial analyses lead to the conclusion that the tenrec supply does

not fulfil the demand, especially at a regional scale. New studies on local tenrec domestication potentials should be implemented, as well as small-scale participative domestication trials. This is supported by the fact that an increase of tenrec hunting isn't suitable for Central Menabe (annex 8) and that the local population has not developed know-how in wild animal domestication yet. However, NTFPs are currently harvested for necessity or for pleasure, and local people do not perceive NTFPs' harvesting as an activity *per se* (annex 9). In this context, NTFPs cannot be a suitable tool to achieve sound rural development on their own. Further studies that would consider NTFPs within the framework of a global rural landscape are required, in order to assess the impacts of the recommended domestications and sales development on the livelihood.

## 5.6. References

- Ackermann, K. (2003). Sozioökonomische Bedeutung und ökologische Potentiale von Sekundärwäldern in Nordwestmadagaskar: Analyse und Ableitung von Bewirtschaftungsempfehlungen. Fakultät Forst- Geo- und Hydrowissenschaften Technischen, Universität Dresden, Deutschland.
- Baldwin, M. (2008). European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). <http://www.wildlifeonline.me.uk/hedgehogs.html#reproduction> (15<sup>th</sup> December 2008).
- Dewar, R. E. and A. F. Richard (2007). Evolution in the hypervariable environment of Madagascar. *PNAS* 104(34): 13723-13727.
- Eisenberg, J. F. (1975). Tenrecs and solenodons in captivity. *International Zoo Yearbook* 15: 6-12.
- Eisenberg, J. F. and E. Gould (1970). The tenrecs: a study in mammalian behaviour and evolution. *Smithsonian Contribution Zoology* 27: 1-137.
- Favre, J.-C. (1996). Traditional Utilization of the Forest. In *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar Primate Report 46-1* eds J. U. Ganzhorn and J.-P. Sorg: 33-40.
- Garbutt, N. (1999). Mammals of Madagascar. Pica Press, East Sussex, England.
- Illukpitiya, P. and J. Yanagida (2008). Role of income diversification in protecting natural forests: evidence from rural households in forest margins of Sri Lanka. *Agroforestry Systems* 74(1): 51-62.
- Louwman, J. W. W. (1973). Breeding the Tailless tenrec *Tenrec ecaudatus* at Wassenaar Zoo. *International Zoo Yearbook* 13(1): 125-126.
- Paupert Razafiarisera, M. T. (2005). Essai d'évaluation de l'état actuel de la ressource miel sauvage de la forêt de Kirindy - Morondava. Département des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- Ratsirarson, J. and J. John A. Silander (1996). Reproductive Biology of the Threatened Madagascar Triangle Palm: *Neodypsis decaryi* Jumelle. *Biotropica* 28(4 Part B): 737-745.
- Russell Smith, J. (2004) in [http://www.landmanager.org.au/view/318634/fire\\_responses\\_of\\_itacca\\_leontopetaloides/i.html](http://www.landmanager.org.au/view/318634/fire_responses_of_itacca_leontopetaloides/i.html) (12<sup>th</sup> December 2008).
- The Compleat Botanica (2004) in <http://www.crescentbloom.com/plants/specimen/DI/Dioscorea%20batatas.htm> (12<sup>th</sup> December 2008).
- Nicoll, M. E. (2003). *Tenrec ecaudatus*, Tenrec. In *The Natural History of Madagascar* (eds. Goodman, S. M. and J. P. Benstead), University of Chicago Press, USA. Pp. 1283-1287.
- Yates, C. and Russell Smith, J. (2003) in

[http://www.landmanager.org.au/view/318634/fire\\_responses\\_of\\_itacca\\_leontopetaloides/i.html](http://www.landmanager.org.au/view/318634/fire_responses_of_itacca_leontopetaloides/i.html)  
(12<sup>th</sup> December 2008).



# **Chapitre 6**

## **SERVICE DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE**

- 6.1. Introduction
- 6.2. Description of the study area
- 6.3. Methods
- 6.4. Results
- 6.5. Discussion
- 6.6. Conclusion
- 6.7. References

*Version écrite d'une présentation orale en anglais lors de la conférence Ecosystem Services, Salzau, Allemagne, 13-15 mai 2008, légèrement complétée*

## **Potentialities and political choice concerning conservation payments: a case study in Central Menabe, Madagascar**

Clémence DIRAC RAMOHAVELO, Charles PALMER and Jean-Pierre SORG

### **6.1. Introduction**

The international community has invested billions of dollars to prevent the loss of biodiversity in developing countries. Despite these investments, the loss continues and every year about 16 million forest hectares are destroyed (Siry *et al.* 2005). Forests are important for conserving biodiversity, since 50-90% of all terrestrial species live in the world's forests; many of these species are threatened mainly because of habitat loss (Visseren-Hamakers and Glasbergen 2007). In order to decrease the forest canopy loss, a current idea is to support the local populations providing a positive incentive to maintain forest services. Indirect payments are given to local communities in order to, for example, support timber certification, ecotourism or non timber forest products' trades. Direct payments are another type of support that can be characterised as one that is offered directly and conditionally in exchange for service provision, e.g. the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol or the performance payments in Costa Rica (Groom and Palmer in preparation). Although the first goal of the payments is to preserve services, some donors are also interested in payments for their hope-for pro-poor effects (Wunder 2008). It was shown that if some conditions are met, the poor are likely to benefit from payments in some situations. According to Pagiola *et al.* 2005, payments for environmental services (PES) could benefit the poor local population if 1) the poor are at the "right place" (if they are concerned by the service that donors want to maintain), 2) they want to take part in PES programmes, and 3) they are able to participate in PES programmes, i.e. if they have secure tenure, and if they are able to make the necessary economical and technical investments. Payments programmes were already set up in different developing or newly industrialised countries, such as Bolivia, China, Costa Rica, Mexico, Ecuador and Nicaragua (Asquith 2008, Benett 2008, Locatelli 2008, Munos-Pina *et al.* 2008, Wunder and Alban 2008, Pagiola *et al.* 2007). However, only a few ones have been implemented in Madagascar (Randimby *et al.* 2008); the most famous are two forest carbon projects, the Makira Forest Project and The Mantadia Corridor Project (Conservation International 2008). The suitability of payment approaches to the Madagascar issue is controversial; some researches conclude that PES could be suitable to conserve biodiversity or to sequester carbon (Hockley and Andriamarovololona 2007; Ferraro *et al.* 2005), but other studies, such as the one of Pollini (2008), announce that carbon sequestration for linking rural development and conservation in Madagascar would be a failure. In the region of Central Menabe (west coast of Madagascar), the Durrell Wildlife Trust NGO has been organising an environmental contest among local communities; this contest is based on a conservation payment approach (Durrell 2006), because the winner, who will get the higher amount of money, is the community who protects in the best way biodiversity. Nevertheless, conservation payments in Central Menabe are still a new approach that is not used at a large scale. In this region, poverty is strongly linked to biodiversity conservation, because clearings for cultivation, the main subsistence activity of the rural class, are one of the main causes of

deforestation (Rarivomanana 2000). In order to protect forest biodiversity while reducing rural poverty, this paper aims to assess, *ex ante*, the potential suitability of conservation payments in Central Menabe. It firstly focuses on the livelihood improvement effectiveness of different conservation approaches, assessing the three Pagiola's (2005) conditions according to which PES can benefit the poor. Secondly, opinions' analyses were done about the most suitable shape of payments for Central Menabe. Thirdly, the regional stakeholders' opinions on the suitability of PES programmes to conserve biodiversity while reducing poverty in Central Menabe are analyzed. Key informants' opinions are necessary to draw an accurate picture of PES potentialities in Central Menabe.

## 6.2. Description of the study area

The Central Menabe region is situated along the west coast of Madagascar. In 2005, 68.7% of Malagasies were still judged to be living below the poverty line, a figure which rose to 73.5% in rural areas (PNAE 2008). In the Central Menabe region, village management is dominated by tradition (Cabalar 1996), and land ownership can be recognised following two systems: traditional rules and a national legislation. Traditionally, access to the land generally falls to the first person that clears it, and then the land is transmitted by inheritance. Legally, land ownership has to be acquired by a long and complicated process, called "titrage". According to Casse *et al.* (2004), only 20% of the owners follow it, and some villagers consider that a clearing authorisation delivered by the forest service equals a governmental recognition of the land ownership.

The dry deciduous forests are the main primary vegetation of the Central Menabe region. Preserving the ecoregional biodiversity of the dry forested areas is one of the greatest ecological challenges that Madagascar faces (Nicoll 2003). However, up to now forest management policy - such as the repressive policy of the state, a decentralisation politics *via* forest management transfers - have failed, and slash and burn activities are still highly practised in Central Menabe rural areas. Shifting cultivation is one of the main reasons why deforestation still appears at a rate of about 1% a year in the region (Scales 2007). The pressure that conservationist organisations bring to bear is thus important in this region, mainly because of four strictly endemic animal species (*Pyxis planicauda* Grandidier, *Hypogeomys antimena* Grandidier, *Aglyptodactylus laticeps* Glaw, Vences & Böhme and *Microcebus berthae* Rasoloarison, Goodman & Ganzhorn) that are endangered (Durbin *et al.* 2005).

As 41.7% of tourists visit Madagascar for its biodiversity and environment (Rarivomanana 2000), conserving biodiversity is not only an ecological challenge but it is also an economical one. The Central Menabe region holds major touristic appeals, as for examples the "baobabs' alley", the access to the *Tsingy* and the *Kirindy* forest. Ecotourism in Central Menabe may play an important role in saving its exceptional dry forest areas, especially the *Kirindy* massive (République de Madagascar 2006; Ostner 1999).

The assumption of this paper is that farmers receive payments to stop - or decrease - clearings for cultivation in order to decrease deforestation and thus to conserve biodiversity. In Central Menabe, the Pagiola's (2005) first and third conditions so that PES benefit the poor are met. Indeed, the rural population is "at the right place", because villagers are the stakeholders who have the strongest influence on biodiversity conservation (traditional practices are the main causes of deforestation in Madagascar; Rarivomanana 2000). Moreover, Central Menabe farmers are "able to participate in PES programmes", because the required investment costs and the

technical capacity of retaining existing forest are at every household financial and technical level if payments are provided. According to Pagiola *et al.* (2005), farmers should also have secure tenure in order to be able to participate in PES programmes. Although the local population quite never possesses titles which legally secure land tenure, tenure is traditionally secured following local rules; as Pagiola wrote in 1999, lack of titles does not automatically have to be equated with tenure insecurity, and generally titles may not be necessary as long as tenure is secured. Rented and collective operated lands are still rare situations in Central Menabe.

## 6.3. Methods

### 6.3.1. Farmers' surveys

The Pagiola's (2005) second condition so that PES benefit the poor was assessed by the dint of households' surveys focusing on farmers' willingness to take part in three different kinds of PES programmes. In order to discover if farmers have different opinions on direct and indirect payments, both kinds of payments were studied. The indirect payments focused on beekeeping and ecotourism, because these activities are promising alternatives for Central Menabe (République de Madagascar 2006; Dirac Ramohavelo and Sorg 2008). These surveys also focused on the reasons of the farmers' refusal to take part in PES programmes.

A household random sampling was done in ten villages. The villages differ from i) their consciousness-raising to forest conservation and economical potentialities (In five villages, local NGOs have done information campaigns on forest conservation and economical potentialities.), ii) their PES experience (Five villages have been taking part in the environmental contests organised by Durrell Wildlife Trust), iii) their ethnicities (In three villages, the immigrant people of *Antandroy* ethnicity represent one of the three main village ethnic groups.), iv) their landscapes (presence of forests, rivers, lakes, sea, etc.), and v) the villager main activities. Depending on the disposability of the farmers, between 2 and 10 households were randomly chosen in each village. Globally, 54 households took part in the survey: 22 households answered to the 3 topics (direct PES, indirect PES promoting beekeeping, indirect PES promoting ecotourism), 31 to 2 topics and 1 to 1 topic.

The analyses of the surveys were done by calculating, for each of the three kinds of PES programmes, the percentages of households that do not agree stopping slash and burn cultivation to take part in PES programmes. Then, the different reasons of the refusal to take part in PES programmes were grouped into two categories, and the frequency to which the categories were cited was counted.

The statistical analyses concerned two points. Firstly, the observed frequencies of "households not agreeing to take part in PES programmes and living in consciousness-raised villages" and of "households not agreeing to take part in PES programmes and living in unconsciousness-raised villages" were statistically compared to theoretical frequencies. Secondly, the observed frequencies of "households not agreeing to take part in PES programmes and living in villages where the *Antandroy* ethnicity represents one of the three main village ethnicities" and of "households not agreeing to take part in PES programmes and living in villages where the *Antandroy* ethnicity does not represent one of the three main village ethnicities" were statistically compared to theoretical frequencies. The  $\chi^2$  test was used to do these analyses because it allows testing frequencies and because the number of data was not big enough to use parametric tests.

### **6.3.2. Scoring exercises with farmers**

Information concerning the farmers' opinions on the shape of the payments was gathered by means of two different scoring exercises (Sheil and Liswanti 2006). The first exercise focused on the shape of payments promoting ecotourism (cash, in trainings, materials or others), and the second one concerned the shape of payments that promote activities that directly decrease deforestation (cash, in trainings, materials, land ownership or others). Land ownership was not considered for the indirect PES promoting ecotourism, because secure land does not necessarily promote ecotourism. Both scoring exercises were done in six villages of Central Menabe (five villages were the same as the ones where the surveys were carried out). In each village, one scoring exercise was done two times, once with a group of ten men and once with a group of ten women. For each scoring exercise, farmers had to give a score to each shape of payments according to their preferences; the sum of all the scores given to each shape of payment had to make one hundred.

The percentages and standard deviations of payments that should be done - in the opinion of the farmers - cash, in trainings, materials or land ownership were calculated separately for the payments promoting ecotourism and for the payments promoting activities that directly decrease deforestation.

### **6.3.3. Regional stakeholders' questionnaires**

The suitability of PES programmes for Central Menabe was assessed by means of regional key persons' questionnaires. Firstly, 24 stakeholders representing NGOs or local governmental authority acting in Central Menabe ecology or rural development were interviewed on the direct PES potentialities to conserve biodiversity while achieving sound rural development in the region. This was a quasi exhaustive sample of NGOs or governmental authorities present in the main town of Central Menabe. Then, 54 persons acting in Central Menabe tourism, including local governmental authorities, were interviewed on the potentialities of indirect PES promoting ecotourism; the samples were chosen randomly for each of the following categories: national tourists, international tourists, people having an hotel, people having a restaurant, people renting tourist cars, drivers, people steering pirogues, guides, receptionists and tour operators.

The analyses of the questionnaires were done by calculating the percentage of NGOs or governmental authorities acting in Central Menabe ecology or rural development, which think that direct PES would perfectly or quite well suit to Central Menabe. The same analyses were done to find the percentage of tourism stakeholders, who think that PES *via* ecotourism would perfectly or quite well suit to Central Menabe. Then the relative percentages and standard deviations of payments that should be done - in the opinion of the regional stakeholders - cash, in trainings, materials or land ownership were calculated. Land ownership was not considered for the indirect PES promoting ecotourism, because secure land does not necessarily promote ecotourism. Lastly, the percentage of regional stakeholders who spontaneously insist on the importance of consciousness-raising, education and management training in villages was calculated.

## 6.4. Results

The surveys' results show that the majority of the Central Menabe farmers do not want to take part in PES programmes (table 1). The reasons of this refusal can be grouped in two main categories (figure 1): economical safety and local uses. By economical safety, it is meant that honey (beekeeping) and ecotourism market opportunities are weaker than slash and burn products, and that beekeeping and ecotourism are seasonal activities, which do not directly provide food but money. According to the farmers, money is difficult to manage, because the dread of being overcome with the multiple temptations proposed by the merchant society, and of progressively dissipating the whole revenue is strong. The local uses are the other reason why farmers would refuse to participate in PES programmes if they have to stop slash and burn cultivations. By local uses, it is meant that slash and burn practices are the local cultivation tradition, and that this activity is the only one that farmers can do and know how to do in Central Menabe.

Overall, the households living in consciousness-raised villages are more open to take part in PES programmes than the ones living in not consciousness-raised villages. Indeed, 56% of farmers wouldn't accept PES in consciousness-raised villages, against 79% in not consciousness-raised villages ( $\chi^2$ :  $p = 0.014$ ). Therefore, if ecotourism seems better accepted than direct or indirect payments promoting beekeeping (table 1), it is certainly linked to the sample, because households answering to the ecotourism question lived only in consciousness-raised villages.

In villages where the *Antandroy* represent one of the three main village ethnicities, households refuse PES at a rate of 48% against 70% for other villages ( $\chi^2$ :  $p = 0.016$ ).

	<b>n</b>	<b>Percentage of answers that are negative</b>
<b>Direct PES<sup>A</sup></b>	54	67%
<b>Indirect PES promoting beekeeping<sup>B</sup></b>	48	65%
<b>Indirect PES promoting ecotourism<sup>C</sup></b>	27	52%
<b>Global answers</b>	129	63%

Table 1. Farmers' willingness to take part in PES programmes (out of surveys: percentages). The percentages represent the frequency of farmers who answered that they would go on with slash and burn cultivation, even if they got: <sup>A</sup>each year the equivalent money to their annual slash and burn production, <sup>BC</sup>the necessary materials and trainings to do <sup>B</sup>beekeeping or <sup>C</sup>ecotourism.

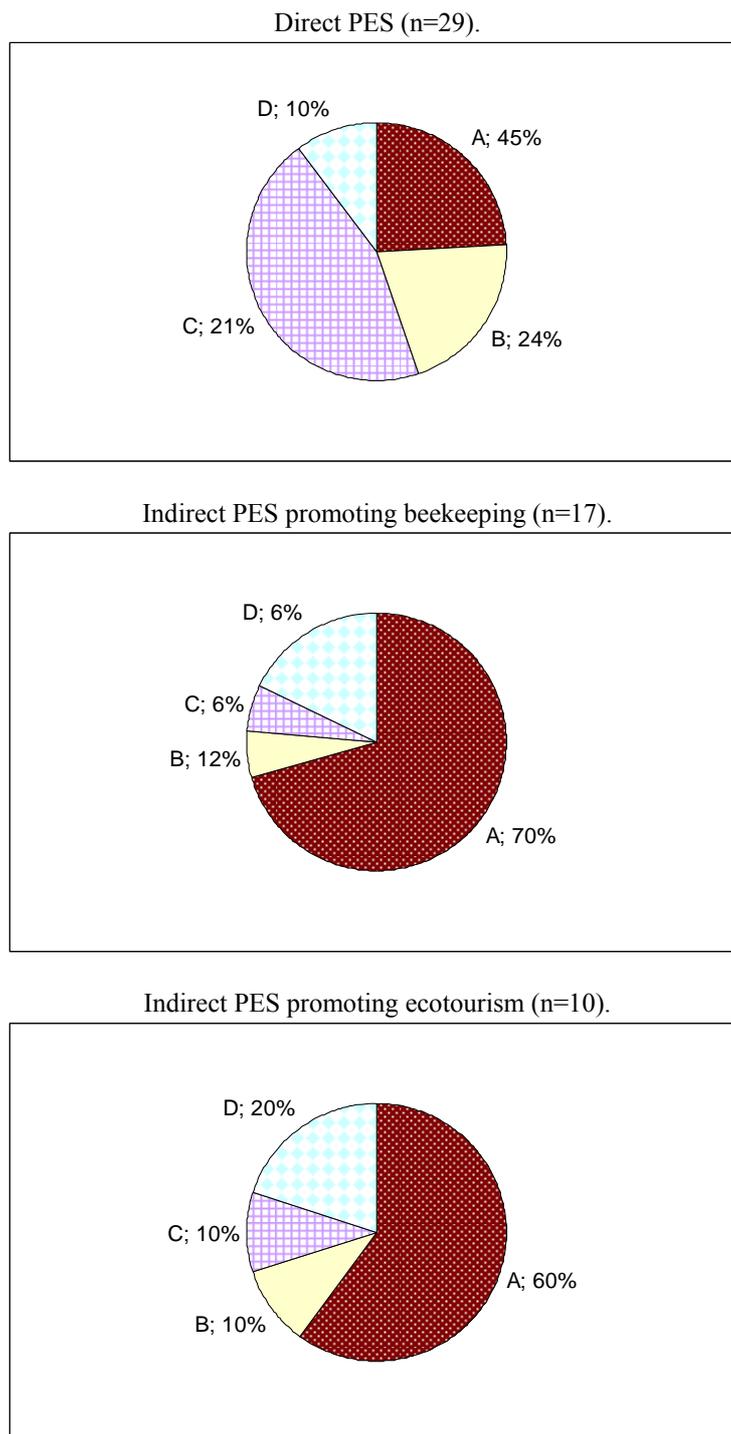


Figure 1. Reasons of the farmers' refusal to take part in PES programmes (out of surveys: percentages). A: Economical safety, B: Economical safety and uses, C: Uses, D: Others.

The scoring exercises show that farmers are open to each shape of payments, although land ownership seems less appreciated (figures 2 and 3). Globally, external stakeholders think that trainings are to be preferred, and that cash payments should be less used (figures 4 and 5). Regional stakeholders do not trust in cash payments. According to them, “payments” in the shape

of compensations such as training, material or land ownership rights would be more effective to protect the Central Menabe landscapes.

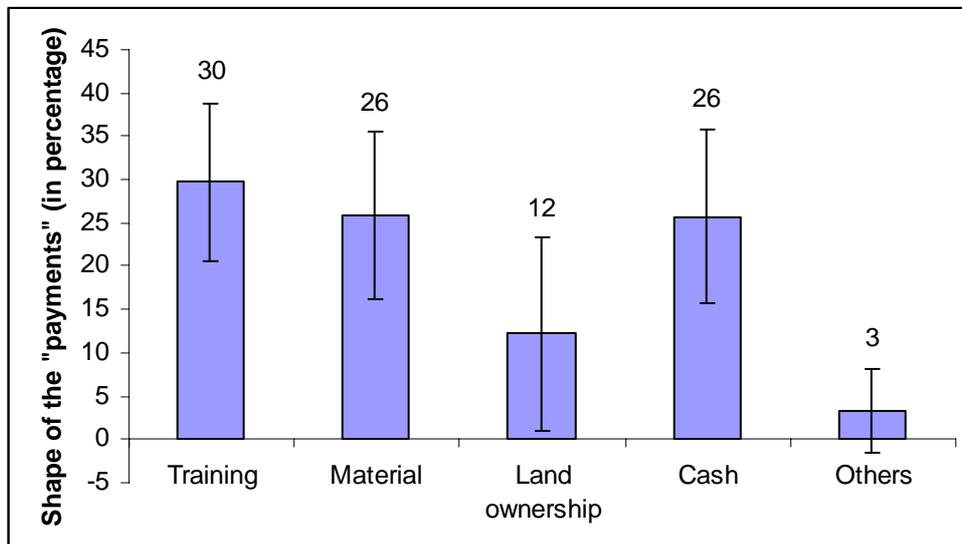


Figure 2. Farmers' opinion on the shape of which have to be done the "payments" promoting activities that directly decrease deforestation (out of scoring: n=12 groups of ten people, relative percentages).

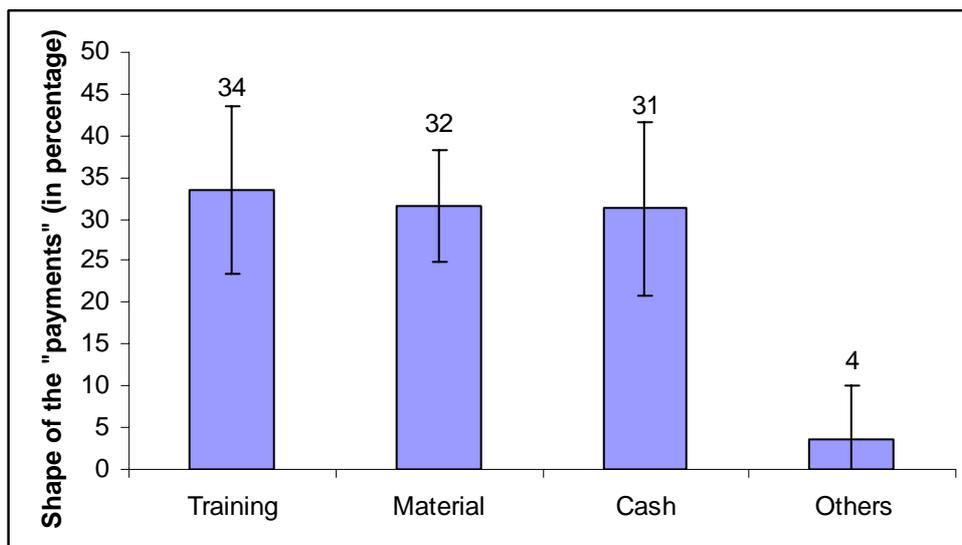


Figure 3. Farmers' opinion on the shape of which have to be done the "payments" concerning indirect PES via ecotourism (out of scoring: n=12 groups of ten people, relative percentages).

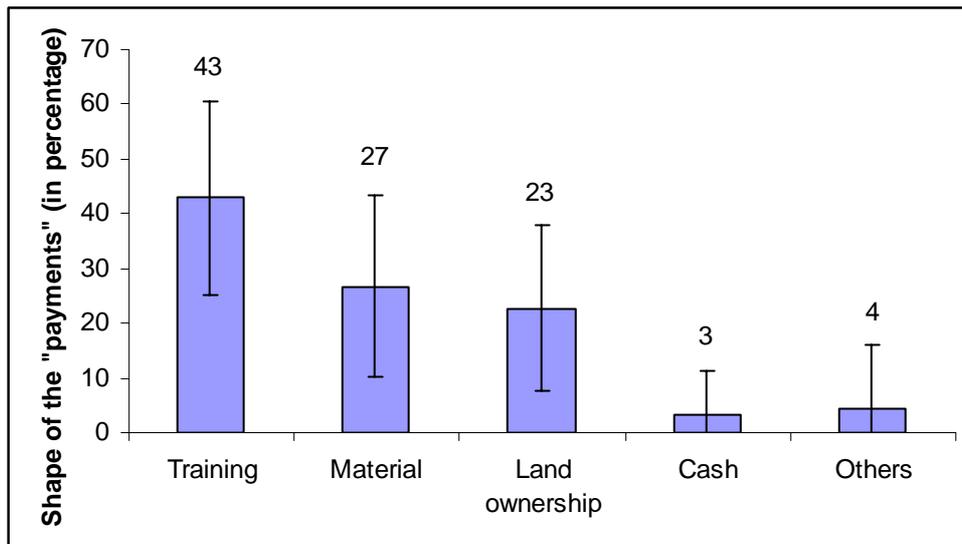


Figure 4. Opinion of the NGOs and the governmental authorities on the shape of which have to be done the “payments” promoting activities that directly decrease deforestation (out of questionnaires: n=24, relative percentages).

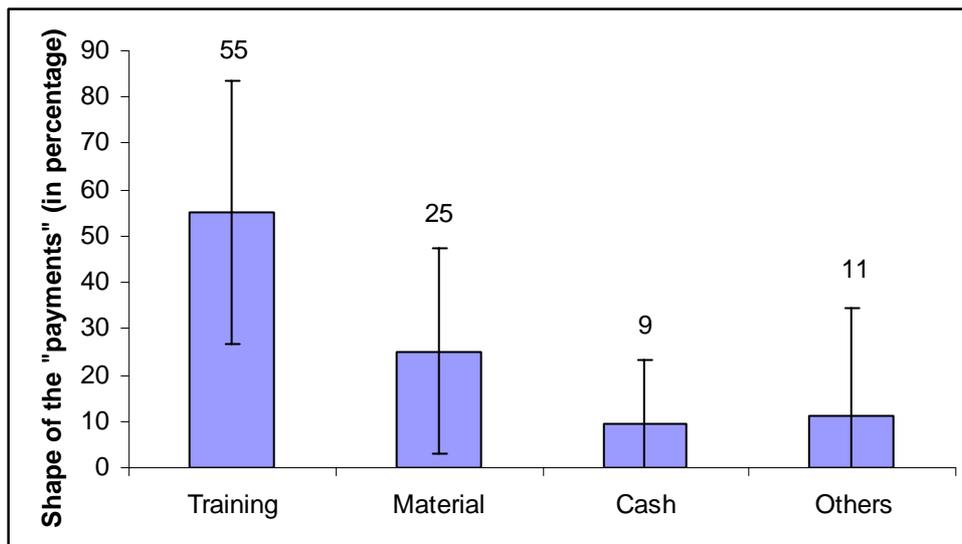


Figure 5. Opinion of the regional ecotourism stakeholders (including some governmental authorities) on the shape of which have to be done the “payments” concerning indirect PES *via* ecotourism (out of questionnaires: n=54, relative percentages).

The questionnaires show that 88% of the NGOs or governmental authorities acting in Central Menabe ecology or rural development think that PES would perfectly or quite well suit to Central Menabe. Moreover, 73% of the regional ecotourism stakeholders, including some local governmental authorities, also think that PES *via* ecotourism would perfectly or quite well suit to Central Menabe. 51% of the regional stakeholders spontaneously insist on the importance of consciousness-raising, education and management training in villages.

## **6.5. Discussion**

### **6.5.1. Importance of external influences**

Globally, the results show a contradiction between villagers, who don't want to take part in PES programmes, and regional stakeholders, who mainly think that PES programmes are suitable to tackle issues in Central Menabe. When considering consciousness-raising, this contradiction disappears. In consciousness-raised villages, farmers are more open to PES programmes. Regional stakeholders are aware of that, because 51% of them *spontaneously* insist on the importance of consciousness-raising, education and management training in villages. It is not surprising that villages where the *Antandroy* ethnicity represents one of the three main village ethnicities are more open to take part in PES programmes. *Antandroy* people immigrated from the South of Madagascar to Central Menabe with the goal to get richer (Réau 2003). Thinking in this way, they are open to new alternatives, and can influence the remaining population living in the village. Indeed, although immigration of different ethnicities in Central Menabe created potential for conflict, the influence of the immigrant populations on the natives is strong. For example, slash and burn cultivation, which was an activity of an immigrant ethnicity, has become a widespread practice in rural areas also by the indigenous ethnicity (Réau 2002). This discussion leads to the conclusion that external views strongly influence the villagers' opinion on PES programmes. Although NGOs or immigrants do not have the same perception of the forest than the indigenous people (Lindenmann 2008), a mix of different cultures helps local populations to open up to external ideas such as PES.

### **6.5.2. The regional stakeholders' mistrust to cash payments**

According to the results of the questionnaires, regional stakeholders are not trustful in cash payments, but they advise doing "payments" in the shape of compensations such as training, material or land ownership rights. If regional stakeholders prefer payments in kind, it is linked to the fact that money is often tricky for the rural population, because locals are still not used to manage it. Regional stakeholders are aware of that problem, and they prefer to advise payments in kind, in order to avoid that money is progressively dissipated by the local communities for other purposes than biodiversity conservation. According to the regional stakeholders, implementing PES programmes with cash payments will reduce the chance of PES contracts to be respected by the Central Menabe local population.

### **6.5.3. Would PES be suitable for Central Menabe?**

Globally, this case study shows three main results: 1) the importance of external influences on the farmers' acceptance to take part in PES programmes, 2) the positive opinion of regional stakeholders on the PES compatibility to the Central Menabe issue, and 3) the suitability of compensations instead of cash payments. Our results suggest that PES trials could be implemented in the shape of compensations in villages where the local population was consciousness-raised to forest conservation and economical potentialities. In order to extend PES trials, consciousness-raising to forest conservation and economical potentialities should be done at a larger scale. If the PES trials turn out positive, they could motivate other Central Menabe villages also to implement such programmes. Another possibility would be to combine PES

programmes with development and ecological issues such as agroforestry, livestock improvement, NTFPs development, etc.

However, it could be that conservation of biodiversity in Central Menabe is not ascertained with PES programmes. First, even if farmers get the same amount of money with direct or indirect PES as with their annual slash and burn production, they will only reduce their area of cultivation, but certainly not stop cultivating. As showed in the results, economical safety is associated with cultivated products but neither with beekeeping nor with ecotourism or money. Farmers will always need to cultivate some small plots to feel safe. So, the conservation goal of PES in Central Menabe may not be to stop deforestation, but to decrease its rate. Second, if farmers still have time to cultivate (which is the case with direct and indirect payments), some could go on with slash and burn cultivations and break the PES contract (*personal communication of some villagers*). But if the contract is broken, then no payments are done, and farmers leave the scheme. Thus while the scheme would fail, it would still allow the donor to invest somewhere else. Therefore, in order to ensure that biodiversity is better conserved with PES, clearing controls need to be done regularly, as for any type of conservation policy.

#### **6.5.4. Worldwide PES programmes**

The Central Menabe case study allows discussing some worldwide perspectives. First, it confirms that PES programmes are not always compatible with local uses. Our results clearly show that without external influences, the local populations would refuse to take part in PES programmes because slash and burn cultivation is a tradition and because they are not used and not trustful in getting money from other activities such as beekeeping or ecotourism. It would therefore be better (and more sustainable) to propose worldwide PES programmes which respect local traditions and cultures.

Second, it is possible that implementing PES programmes in a particular region to decrease deforestation and therefore conserve biodiversity increases deforestation in a neighbouring area. In Central Menabe, slash and burn cultivation products are subsistence and cash crops (République de Madagascar 2006). The production of cash crops can be replaced by a PES programme without generating a moving of the deforestation. However, if the deforestation generated by subsistence cultivations is decreased thanks to PES programmes, the only way that deforestation does not move to a neighbouring area is to replace the food crop generating deforestation by another food-providing system not generating deforestation. This is possible in Central Menabe, because the slash and burn cultivation subsistence crops are maize and cassava (République de Madagascar 2006) and because the main products eaten by the Malagasies is rice (Dirac Ramohavelo *et al.* submitted). Worldwide however, it is important to consider that decreasing deforestation in a particular region could increase deforestation (and therefore biodiversity loss) in another region.

The last point to discuss is the initial villager participation rate in PES programmes. What percentage of villagers should take part in a PES programme to have significant effects on the conservation? In Central Menabe, some villagers agree to take part in PES programmes but others do not. In order to know if it worth beginning PES programmes with the farmers who agree with a PES contract, more research should be done worldwide on the minimal initial rate of villager participation.

## 6.6. Conclusion

Today's conservation policy does not only have to preserve biodiversity, but it also has to reduce poverty. This paper focuses on payment potentialities for achieving sound forest conservation in Central Menabe, and on its effects on poverty reduction. Up to now forest management policy, such as a repressive policy of the state or a decentralisation by means of forest management transfers, have failed, and slash and burn activities are still highly practised. Shifting cultivation is one of the main reasons why deforestation still appears in Central Menabe at a rate of about 1% a year. Conservation payments are a new approach, which is still not used at a large scale in the region. This paper shows *ex ante* that conservation payments in shape of compensations could be a useful policy tool to protect biodiversity and reduce poverty under certain conditions. These conditions are i) PES programmes are effective only in villages that are aware of forest conservation and other economical potentialities, and ii) the conservation goal of PES programmes need to focus on deforestation decrease and not on its full cessation. However, applied studies or trials on the feasibility of such PES programmes in Central Menabe are needed, because this *ex ante* study only draws a theoretical framework. It is also recommend that worldwide PES programmes respect local traditions and cultures, and avoid potential moving of deforestation (or more generally biodiversity loss) when implementing PES. Finally further research should assess what minimal initial rate of villager participation is required in order to make PES programmes efficient.

## 6.7. References

- Asquith, N. M., M. T. Vargas and S. Wunder 2008. Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. *Ecological Economics* 65(4): 675-684.
- Bennett, M. T. 2005. China's Sloping Land Conversion Program: Institutional Innovation or Business as Usual? Conference *Payments for Environmental Services: Methods and Design in Developing and Developed Countries*, Titisee, Germany.
- Cabalzar, G. P. 1996. Le milieu humain. In *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*, Primate Report 46-1, eds J. U. Ganzhorn and J.-P. Sorg, Erich Goltze GmbH and Co KG, Göttingen, Germany: 13-19.
- Casse, T., A. Milhoj, S. Ranaivoson and J. R. Randriamanarivo 2004. Causes of deforestation in southwestern Madagascar: what do we know? *Forest Policy and Economics* 6: 33–48.
- Conservation International 2008. *Linking Forests, Climate Change and Biodiversity*. Arlington, USA. Available online at <http://www.conservation.org/Documents/Forest%20Carbon%20Projects.pdf> (accessed 27 February 2009).
- Dirac Ramohavelo, C. and J.-P. Sorg 2008. Using NTFPs to drive rural development without threatening biodiversity? A concrete example concerning four NTFPs in Central Menabe, Madagascar. Conference *Tropentag 2008 "International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development"* in Hohenheim, Germany, <http://www.tropentag.de/2008/abstracts/full/101.pdf>.
- Dirac Ramohavelo, C., J.-P. Sorg, L. H. Andriambelo, A. Buttler, M. Reinhard and M. Irniger submitted. Literature review on the human-forest interface in Madagascar: current level of knowledge with special focus on Central Menabe. *Conservation and Society*.

- Durbin, J., J. Ratsimbazafy, A. Toto-Volahy, P. Kappeler, D. Zinner, R. Rasoloarison, L. Razafimanantsoa, J. Glos and T. Andrianjanahary 2005. *Etudes sur la biodiversité de Menabe central. Antananarivo et Morondava*, Durrell Wildlife Jersey and Deutsches Primatenzentrum Germany.
- Durrell 2006. *Giant Jumping Rat Habitat Gets Government Protection*. Trinity, Jersey. Available online at <http://www.durrell.org/About-Durrell/Durrell-News/Giant-Jumping-Rat-Habitat-Gets-Government-Protection/> (accessed 27 February 2009).
- Ferraro, P., T. Uchida and J. Conrad, 2005. Price Premiums for Eco-friendly Commodities: Are Green Markets the Best Way to Protect Endangered Ecosystems? *Environmental and Resource Economics* 32(3): 419-438.
- Hockley, N. J. and M. M. Andriamarovololona 2008. *The economics of community forest management in Madagascar: is there a free lunch?* United States Agency for International Development (USAID), Washington, USA.
- Lindenmann, K. 2008. *Representations of forest. Social anthropological study of a village on the border of the dry deciduous forest Madagascar*. Université de Neuchâtel, Switzerland.
- Locatelli, B., V. Rojas and Z. Salinas 2008. Impacts of payments for environmental services on local development in northern Costa Rica: A fuzzy multi-criteria analysis. *Forest Policy and Economics* 10(5): 275-285.
- Munos-Pina, C., A. Guevara, J. M. Torres and J. Brana 2005. Paying for the Hydrological Services of Mexico's Forests: analysis, negotiation and results. Conference *Payments for Environmental Services: Methods and Design in Developing and Developed Countries*, Titisee, Germany.
- Nicoll, M. E. 2003. Forests outside Protected Areas. In *The Natural History of Madagascar*, eds S.M. Goodman and J.P. Benstead, University of Chicago Press, USA: 1432–1436.
- Randimby N. A., N. Razafintsalama, L. Andriamampianina, E. Reed, S. Raheliarisoa, F. Andriamahenina, T. Andriavalomanampy and H. Andriamalala 2008. *An Inventory of Initiatives/Activities and Legislation Pertaining to Ecosystem Service Payment Schemes (PES) in Madagascar*. Forest Trends, Washington, USA.
- Ostner, J., O. Schülke and D. Zinner 1999. Der Trockenwald Westmadagaskars. *Zeitschrift des Koelner Zoo* 42(3): 125–142.
- Pagiola, S. 1999. *Economic analysis of rural land administration projects, Land Policy Thematic Team*, Environment Department, World Bank, Washington, DC. Available online at <http://129.3.20.41/eps/othr/papers/0405/0405009.pdf> (accessed 27 February 2009).
- Pagiola, S., A. Arcenas and G. Platais 2005. Can Payments for Environmental Services Help Reduce Poverty? An Exploration of the Issues and the Evidence to Date from Latin America. *World Development* 33(2): 237-253.
- Pagiola, S., E. Ramirez, J. Gobbi, C. de Haan, M. Ibrahim, E. Murgueitio, and J. P. Ruiz 2007. Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua. *Ecological Economics* 64(2): 374-385.
- PNAE 2008. Indice de pauvreté. Available online at <http://www.pnae.mg/ie/tbe/itasy/socioeco/donnees/pauvrete.htm> (accessed 27 February 2009).
- Pollini, J. 2007. Carbon sequestration for linking rural development and conservation in Madagascar: an announced failure. Conference *Financing of Forests Conservation: Payments for Environmental Services in the Tropics*, New Haven, USA.
- Rarivomanana, P. 2000. *L'étude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA)*. FOSA Ministère des Eaux et Forêts, Antananarivo, Madagascar.

- Réau, B. 2002. Burning for zebu: the complexity of deforestation issues in western Madagascar. *Norsk Geografisk Tidsskrift – Norwegian Journal of Geography* 56(3): 219–229.
- Réau, B. 2003. Des Brûlis pour les Bœufs. La déforestation sur la côte Ouest malgache. *Talily revue d'histoire* 10: 60–71.
- République de Madagascar 2006. *Région du Menabe, Programme Régional de Développement*. CD-ROM, Antananarivo, Madagascar.
- Scales, I. 2007. Understanding the past reframing the present: forest loss and landscape change in western Madagascar. Conference *Society, Natural Resources and Development in Madagascar, Recent Contributions by the Research Community*, Norwich, UK.
- Sheil, D. and N. Liswanti 2006. Scoring the Importance of Tropical Forest Landscapes with Local People: Patterns and Insights. *Environmental Management* 38(1): 126–136.
- Siry, J. P., F. W. Cabbage, M. R. Ahmed 2005. Sustainable forest management: global trends and opportunities. *Forest Policy and Economics* 7: 551–561.
- Visseren-Hamakers, I. J. and P. Glasbergen 2007. Partnerships in forest governance. *Global Environmental Change* 17(3-4): 408-419.
- Wunder, S and M. Albán 2008. Decentralized payments for environmental services: The cases of Pimampiro and PROFAFOR in Ecuador. *Ecological Economics* 65(4): 685-698.
- Wunder, S. 2008. Payments for environmental services and the poor: concepts and preliminary evidence. *Environment and Development Economics* 13(3): 279 - 297.

# Chapitre 7

## SYNTHÈSE SUR LES RECOMMANDATIONS

- 7.1. Introduction
- 7.2. Study site: a multi-stakeholder dry forest landscape
- 7.3. Objectives
- 7.4. Methods
- 7.5. Results and discussion
- 7.6. Conclusion
- 7.7. References

## **Recommendations for forest landscape management in Central Menabe (Madagascar)**

Clémence DIRAC RAMOHAVELO and Jean-Pierre SORG

### **7.1. Introduction**

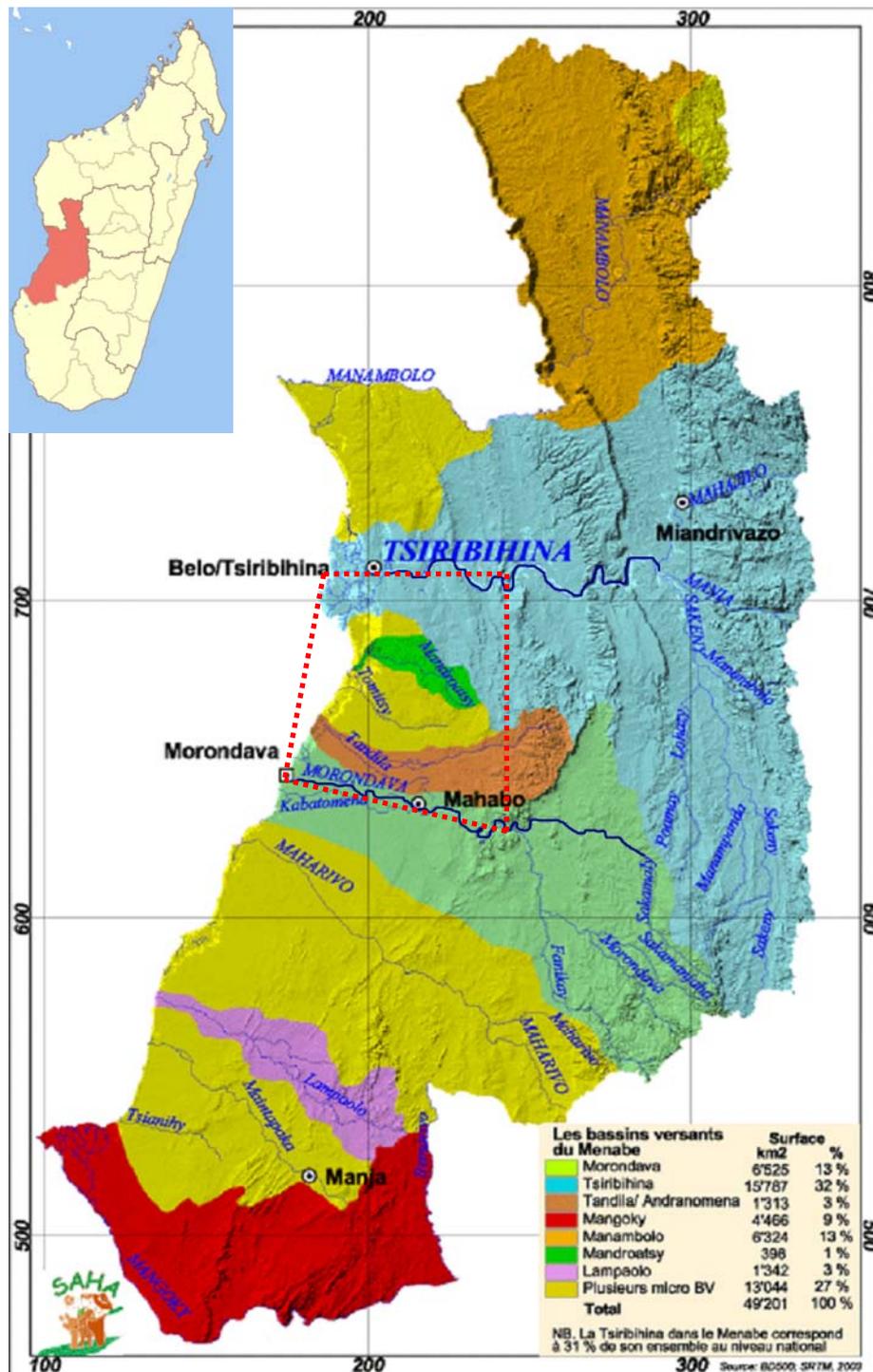
In order to reduce deforestation, the current attitude of conservation programmes and forest politics is no longer to ban the local populations from the forest, because such measures have often had and could still have negative consequences for the communities (Kaimowitz and Sheil 2007; Mamo *et al.* 2007; Emans 2006; Ghimire 1994). In order to respect the needs of local populations, today's tendency is to focus on a multifunctional planning of the forest landscape that combines the conservation of biodiversity with the long-run improvement of local livelihood (Kaimowitz and Sheil 2007; Zuidema and Sayer 2006). Nowadays, decentralisation, community forest, local governance, co-management, participative management, community-based natural resources management are associated with forest landscape management (Ellis and Porter-Bolland 2008; Nayak and Berkes 2008; Delaney 2006; Sunderlin 2006; Wollenberg *et al.* 2006). Following this global trend, Madagascar has been decentralising the renewable resources management empowering local communities since 1995 (Rakotovao *et al.* 1997). Madagascar is internationally known as a biodiversity hotspot (Myers *et al.* 2000), but the forests of the "Grande Ile" are extremely endangered and disappear at the rate of 0.8% (humid forests) and 0.7% (dry forests) a year (figures from 1990 to 2000, Harper *et al.* 2007). Clearings, one of the main causes of deforestation in Madagascar, are usually carried out by rural communities that cultivate the cleared areas several years after they let the land lie fallow. In Madagascar, cultivation is the main activity in rural areas, and 73.5% of rural population was still living below the poverty line in 2005 (PNAE 2008).

In this context of poverty mitigation and biodiversity preservation, the present research aims at proposing regional level scientific information for a multifunctional and sustainable management of the forest landscape in Central Menabe, on the west coast of Madagascar. The Central Menabe region was and still is a place of international interest where multidisciplinary dry forest research takes place (Hilgartner *et al.* 2008; Glos *et al.* 2008; Sorg *et al.* 2003; Andrianandraina 1999; Ganzhorn and Sorg 1996; etc.). Studies devoted to the market paths of different timber and non timber forest products (NTFPs) (Razafintsalama 2006; Andriambelo 2005) first described the concept of a "man-forest" interface, which balances the influence of human beings on biodiversity with the needs of the local populations towards the forest resources. However, studies carried out in Central Menabe on the man-forest interface only focus on a small scale, i.e. on a small number of products or on a particular area of land. The present research aims at filling this lack adopting a multi-stakeholder and landscape level approach. The research extends over the whole Central Menabe region, and considers the entire village territory (including inhabitants and their traditional customs, cultivated areas (rice fields and cultivation on clearings), livestock, the different types of forests, biodiversity, as well as both wood and non wood market paths).

## **7.2. Study site: a multi-stakeholder dry forest landscape**

The study was conducted in Central Menabe, on the west coast of Madagascar between the rivers Morondava in the South and Tsiribihina in the North (map 1). Despite cultural differences (immigrant and native ethnicities), tradition is the main driver of land use in Central Menabe (Cabalar 1996). Villages usually include a housing area, arable lands used for cultivation, secondary vegetation and natural forests. The lack of cultivated products at the end of the humid season strengthens the farmers' dependency on natural resources. During this period, natural ecosystems provide over 80% of local aliments (Favre 1996). Traditionally, forests are highly valued in Central Menabe; they represent a precious reservoir of resources, a refuge for livestock that villagers even use to protect their cattle from thieves (Réau 2003), and are home to spirits. Despite this high valuation, dry deciduous forests (primary forests) disappear at a rate of about 1% per year in Central Menabe (Scales 2007) since they represent also spare surfaces for soil cultivation.

Many individuals or groups act in the forest landscapes of Central Menabe. Besides the local population, conservation and rural development NGOs, governmental authorities, scientists, national and international tourists are also important stakeholders in Central Menabe forests. Recently, a protected area has been established for the Central Menabe region to protect biodiversity. At the time being, a provisional protection decree was adopted in March 2006. This decree is effective until the definitive classification decree is established and implemented. The definitive classification will meet the International Union for Conservation of Nature (IUCN) regulations. The planned protection area will be assigned to IUCN category V, in other words, designated as a protected area especially managed with, through and by the local community for conservation, recreation (appropriated tourism) and scientific and educational activities (Phillips 2002). At the time of writing, the management plan of this protected area includes various zones that are managed by the local communities by means of users' rights. However, actors promoting biodiversity conservation (e.g. NGOs) still live in a different reality from the local people (Lindenmann 2008; Sandy 2006), and it is expected that this zoning proposition will not be optimal for farmers as the forest surfaces that they currently use will be reduced (Raharinjanahary 2004).



Map 1. Localisation of the Central Menabe region (red dotted line) against a background of a hydrological net map. Sources: Esculapio in Wikipedia and République de Madagascar 2006.

### 7.3. Objectives

From 2005 to 2009, the authors carried out a research project on Central Menabe forest management. The project was called “PFM” (*Paysages Forestiers du Menabe* - Menabe forest landscapes). The principal conclusions were summarized in five papers or oral presentations; academically, the project leads to two PhD theses and to six Master theses (see all references in

the section on methods). However, all these results have still not been considered globally at the landscape level. This is due to the fact that the different studies dealt separately with either villages, or cultivated areas, or livestock, or different types of forests, or biodiversity or wood and non wood market paths. In order to fill this lack of integrated analysis, the present article first aims at considering the project results jointly to better understand the drivers behind the Central Menabe's forest landscape. To reach this goal, a description of the traditional land use - based on figures - is drawn up. The second aim of the paper is to discuss the potentialities and the constraints of a sustainable forest landscape management analyzing the feasibility and local acceptance of the general recommendations identified in the PFM research project.

## **7.4. Methods**

### **7.4.1. Description of the traditional land use**

In order to draw up the description of the traditional land use, several data collection methods were used. First, information on 1) households involved in cultivation, 2) households involved in big and small livestock breeding, and 3) households selling small livestock products, was collected by means of a questionnaire. 288 households of six villages of Central Menabe answered the questionnaire (Andriamarosoa Ratsimbazafy *et al.* submitted; Dirac Ramohavelo in preparation; Dirac Ramohavelo and Sorg 2008; Dirac Ramohavelo *et al.* submitted b).

The data concerning households selling big livestock and cultivated products were calculated from two studies (Andriamarosoa Ratsimbazafy 2007 and Nono Djotsa 2007).

Information concerning the sold quantity of cultivated products was built on four different scoring exercises (Sheil and Liswanti 2006) carried out in six villages of Central Menabe (Andriamarosoa Ratsimbazafy *et al.* submitted; Dirac Ramohavelo in preparation; Dirac Ramohavelo *et al.* submitted b). These different scoring exercises focused on peanuts, cassava, maize and rice sales. In each village, the same scoring exercise was carried out twice: once involving a group of men and once with a group of women. For each scoring exercises, villagers had to estimate the percentage of products that they sell and the percentage they use for other purposes.

The data concerning NTFPs was collected in 196 questionnaires focusing on the frequency of harvests, and with 46 additional interviews on the end use of the harvested products (Dirac Ramohavelo and Sorg 2008; Dokolahy 2006).

Data on the impacts of traditional land uses on biodiversity directly come from the following three studies: Andriamarosoa Ratsimbazafy *et al.* submitted, Dirac Ramohavelo *et al.* submitted b, and Dirac Ramohavelo and Sorg 2008.

Putting all these results together and finding other information in the literature, it is possible to compare and discuss the socio-economic and ecological impacts of traditional land use in Central Menabe.

### **7.4.2. Evaluation of the management potentialities of forest landscape and constraints**

According to Slatton and Orr (2008), "*land uses recommendations should drop most of the non-adopted technologies and focus their efforts on the ones that farmers prefer, because a simpler system with fewer components enables the farmers to see more success and allows the technician to give onsite training sessions that use experimental activities; usually farmers are more likely*

*to adopt technologies associated with familiar knowledge or requiring limited labour or financial resources”. Moreover, Cassano et al. (2009) maintain that any “recommendation needs to take economic viability into account, and both costs and benefits of conservation friendly management should be monitored to inform a long-term plan of adaptive management; even when a list of general recommendations is set out to reconcile production and conservation, adaptation to local conditions will always be necessary, requiring ecologically educated and conscious farm owners and workers”.*

Following and adapting these statements to the Central Menabe conditions, the management potentialities of forest landscape and constraints were assessed analyzing the feasibility (adaptation to local conditions; Cassano et al. 2009) and the local acceptance (farmers’ preferences; Slatton and Orr 2008) of the PFM project’s recommendations. In order to evaluate the feasibility of the recommendations, three variables were defined: “implementation costs of recommendations”, “need of external help for implementation”, and “practical or technical possibilities for implementation in Central Menabe”. In order to evaluate the local acceptance of the recommendation, the following variables were defined: “increasing farmers’ labour costs”; “local interest in the recommendations”, and “time before the first benefits”. All these variables are presented in table 1. Information found in the literature (Agroforestry Education Web Database; Rasamoelina 2008; Wilkinson and Elevitch 2008; Bouthier et al. 2007; Agronomes et Vétérinaires sans frontières 2007; FERT/CNEAP 2006; République de Madagascar 2006; MAEP 2004a; MAEP 2004b; Andrianandraina 1999; Moller 1998; Genini 1996; Tache 1994; Kos et al. 1993) and in previous studies of the PFM project (Andriamarosoa Ratsimbazafy et al. submitted; Andriamarosoa Ratsimbazafy 2007; Dirac Ramohavelo et al. submitted a; Dirac Ramohavelo et al. submitted b; Dirac Ramohavelo et al. 2008) allowed the authors to quantify (estimate) the variables (table 1).

Variable	The variable takes the value -1 if...	The variable takes the value +1 if...
<i>Feasibility</i>		
Costs (C)	... the implementation of the recommendation needs a financial investment (material, building infrastructure, subsidies).	... the implementation of the recommendation doesn't need a financial investment.
External help (EH)	... the implementation of the recommendation needs external help, such as farmers' training, controls/visits, studies, discussions.	... the farmers can implement the recommendation without any external help.
Practical possibility (PP)	... the recommendation is practically or technically difficult to implement in Central Menabe.	... it is practically or technically possible to implement the recommendation in Central Menabe.
<i>Local acceptance</i>		
Labour costs (LC)	... the recommendation increases the farmers' labour costs.	... the recommendation does not increase the farmers' labour costs.
Interest (I)	... the recommendation is taboo for the farmers or against the traditional customs.	... the recommendation interests the farmers or isn't against the local customs.
Effect term (T)	... the recommendation needs a long time (some years) before the first benefits.	... the recommendation has quick benefits (within the implementation year).

Table 1. Definition and value of each variable describing the feasibility or acceptance of the recommendations.

## 7.5. Results and discussion

### 7.5.1. Comparison and discussion of the different traditional land uses and products

The following results and discussions are based on the table 2. The description of the traditional land use confirms that cultivation is the most frequent land use in Central Menabe, because it involves 97% of the considered households. 92% of the households cultivating peanuts sell it, and 61% of the peanut yield is sold; in this respect, peanut is the most beneficial crop. Cassava also seems to be an important cash crop (71% of the households sell it), but as only 45% of the yield is sold, the harvested cassava is also frequently eaten. Less than the half of the households sells their rice and maize production, and only one third of these two products are sold: rice and maize are thus mostly eaten. As it was expected, cultivation insures food security and also is an important financial safety for Central Menabe rural households.

Compared to cultivation, breeding big livestock is less frequent, because only 63% of households possess a zebu or a goat. Zebras are by far the most common bred animals in Central Menabe, and goats are marginal compared to zebras. Less than 11% of zebras are sold; zebu meat is not valued and, besides official ceremonies, zebras are rarely killed for the household's own needs. Only 7% of the households sell zebu milk; milk is usually consumed by the household, and milk production isn't significant in Central Menabe (Andriamarosoa Ratsimbazafy *et al.* submitted). In this respect, big livestock does not play an important financial and nutritional role for households in Central Menabe compared to cultivation.

75% of the households breed small livestock, which is a frequent activity in Central Menabe. Chicken are most commonly bred, but households sometimes also breed ducks, turkeys or pigs. 75% of the households who breed chicken sell some of the animals, and 23% sell eggs. Duck's eggs are most commonly sold, because they are often not fertilized. These figures show that small livestock products regularly contribute in the households' budget; small livestock thus contributes to rural families' financial safety. Overall, it is less important than cultivation, but it brings money in on a regular basis, which is not the case with big livestock.

Furthermore, 90% of households in Central Menabe harvest *Dioscorea maciba* Jum. & Perr., *Tacca pinnatifida* Forst. & Forst. (both tubers), *Tenrec ecaudatus* Schreb. (an insectivore mammal) and honey. NTFPs' harvest can be considered as a frequent activity, less common than cultivation but more widespread than small livestock breeding. More than 77% of households who harvest NTFPs sell some of these products. In this regards, extractivism is an activity that noticeably contributes to the households' budget. Nevertheless, NTFPs' harvests are done irregularly, either for pleasure (Razafintsalama 2006) or during shortage time when cultivation products are scarce (Favre 1996). Therefore, NTFPs' harvests can be considered as secondary activities and not as activities *per se*. Moreover, tubers are most frequently harvested by the poorest households, who rely on these resources for survival. This is why tuber consumption is negatively connoted (Razafintsalama 2006). The irregularity of NTFPs' harvests and their negative social connotation decrease their socio-economic interest, although NTFPs are important food and financial resources for local population. Compared to cultivation and small livestock, the benefits of NTFPs are viewed as inappropriate to improve the Central Menabe rural livelihood. Cultivation and chicken breeding are thus traditional land uses that are considered the most likely to empower households in Central Menabe, for both food and financial safety.

Land use	Products	A	B	C	D
<b>Cultivation (CU)</b>	Peanut (P)	45	92	61	The clearings for slash and burn cultivations (P, C and M) is more frequent than the ones for rice cultivation.
	Cassava (C)	56	71	45	
	Maize (M)	53	25	33	
	Rice (R)	49	40	34	
	<b>Total CU</b>	<b>97</b>			
<b>Big livestock (BL)</b>	Zebu	61		<11	BL pasture management leads to overgrazing (dry season) and bushfires.
	Goat	9		<7	
	<b>Total BL</b>	<b>63</b>			
	Zebu's milk		7		
	Goat's milk		0		
	<b>Total milk</b>		<b>6</b>		
<b>Small livestock (SL)</b>	Chicken	71	75		Generally, the SL animals do not enter in forested area.
	Duck	22	48		
	Turkey and pig	8	67		
	<b>Total SL</b>	<b>75</b>			
	Chicken's eggs		18		
	Duck's eggs		50		
	Turkey's eggs		0		
	<b>Total eggs</b>		<b>23</b>		
<b>Non timber forests products (NTFPs)</b>	<i>D. maciba</i>	82	52	22	No strong impact
	<i>T. pinnatifida</i>	87	77	38	No strong impact
	Honey	65	50	70	Overexploitation
	<i>T. ecaudatus</i>	49	87	35	No strong impact
	<b>Total NTFPs</b>	<b>90</b>	<b>≥77</b>		

Table 2. Socio-economic and ecological description of Central Menabe traditional land uses (out of questionnaires, scoring, results of previous studies; see methods).

Legends:

- A: Percentage of households producing, breeding, or harvesting at least one of the products  
B: Percentage of households selling at least once a year the product; 100% signifies that every household A sells some of the products.  
C: Percentage of products sold  
D: Impact on biodiversity

From an ecological point of view (table 2 column D), the description of the traditional land use confirms that in Central Menabe, slash and burn cultivations and big livestock breeding are the traditional activities that generate most ecological damages. Indeed, NTFPs' harvests and small livestock have only little negative impact on biodiversity, because the pressure on NTFPs mainly focuses on only one species, and the small livestock does generally not enter forested area. Moreover, rice cultivation requires less clearings than slash and burn cultivation. So, biodiversity conservation in Central Menabe mainly relies on the improvement of the management of slash and burn cultivation clearings and pasture land.

### 7.5.2. Forest landscape management potentialities and constraints

In the previous chapter of this paper, we concluded that i) cultivation and chicken breeding should be enhanced in order to improve livelihood, and ii) clearings for slash and burn cultivation and pasture management should improve in order to decrease the pressure on the forests.

Respecting these conclusions, the end of the paper focuses only on recommendations that concern cultivation, chicken breeding and pasture management, as well as on payments for conservation - another alternative that can alleviate poverty and decrease deforestation in Central Menabe (Dirac Ramohavelo *et al.* 2008) - (table 3). These recommendations, which are ten of them, come from two studies of the PFM project (Andriamarosoa Ratsimbazafy *et al.* submitted, Dirac Ramohavelo *et al.* submitted b).

The feasibility and the local acceptance of the ten recommendations are analyzed below (table 3). In order to get a value for each variable of the table 3, several literature sources were used. The information found in Kos *et al.* (1993) allows the authors to assess the feasibility and the local acceptance of the development of fish farming in irrigated rice fields (recommendation 1). Data concerning the use of natural fertilisers in cultivation (recommendation 2) mainly comes from previous studies of the PFM project and from Bouthier *et al.* (2007). The studies of Dirac Ramohavelo *et al.* (submitted a), of the MAEP (2004a) and of Tache (1994) give the necessary information to assess the feasibility and the local acceptance to increase the surfaces of pluvial (recommendation 3a) and irrigated (recommendation 3b) rice cultivations. In order to get data on agroforestry (recommendation 4), the Agroforestry Education Web Database, the Wilkinson's and Elevitch's research (2008), as well as the Andrianandraina's (1999) and the Moller's (1998) experiments were checked. The recommendation 5, focusing on the regulation of forest clearings was assessed by the dint of a study of the PFM project (Dirac Ramohavelo *et al.* submitted b) and of Genini (1996). The experiences of FERT/CNEAP (2006) give precious information on the technical and educative support concerning chicken breeding (recommendation 6). The researches of Andriamarosoa Ratsimbazafy *et al.* (submitted), Rasamoelina (2008) and Agronomes et Vétérinaires sans frontières (2007) provide the authors with data and experiments on the improvement of the chicken's health (recommendation 7). Information found in the République de Madagascar's study (2006) about secure pasture lands was used to assess the feasibility and the acceptance of the eighth recommendation. The possibility of and the local interest in putting alternatively some pasture plots at rest (recommendation 9) were estimated by the dint of the Andriamarosoa Ratsimbazafy's (2007) and the MAEP's (2004b) studies. Lastly, the data concerning the investment in PES programmes (recommendation 10) mainly comes from a previous study of the research project (Dirac Ramohavelo *et al.* 2008).

Recommendation	Feasibility			Acceptance			Average feasibility	Average acceptance
	C	EH	PP	LC	I	T		
1. To develop fish farming in irrigated rice fields	-1	-1	+1	-1	+1	+1	-0.33	+0.33
2. To use natural fertilizers in cultivation	+1	-1	+1	-1	+1	+1	+0.33	+0.33
3a. To favour culture of pluvial rice	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1.00	+1.00
3b. To favour culture of irrigated rice	-1	-1	-1	-1	+1	-1	-1.00	-0.33
4. To introduce agroforestry techniques	-1	-1	+1	-1	+1	-1	-0.33	-0.33
5. To regulate forest clearings	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-0.33	-1.00
6. To give a technical and educative support for chicken breeding	-1	-1	+1	-1	+1	+1	-0.33	+0.33
7. To improve the chicken health	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-0.33	+1.00
8. To secure pasture lands	+1	-1	-1	-1	ND	-1	-0.33	-1.00
9. To put alternatively some pasture plots at rest	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+0.33	-0.33
10. To invest in PES programmes	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-0.33	+1.00

Table 3. Quantification of the feasibility and acceptance of ten PFM project's recommendations. For each recommendation, the variables C, EH, PP, LC, I and T are quantified by the value +1 or -1 (cf. table 1) by the dint of a literature review including the previous studies of the research project.

C: costs of the recommendation; EH: external help needed to implement the recommendation; PP: practical and technical possibility of the recommendation; LC: farmers' labour costs that are created by the recommendation; I: local interest that is generated by the recommendation; T: term needed before the first benefits reach the local population; ND: no data.

The results of the table 3 are graphically presented on the figure 1, which allows a rapid understanding of the feasibility and local acceptance of each recommendation. Two recommendations are situated in the quadrant I (figure 1), it is: i) the increase of pluvial rice cultivation (3a), and ii) the use of natural fertilizers in cultivation (2). Although the cultivation of pluvial rice seems difficult in Central Menabe (very long dry period, irregularity of the rainfalls), in the Central West of Madagascar about 59,100 ha were cultivated with pluvial rice in 2000 (MAEP 2004a). The use of natural fertilizers in cultivation presents a positive feasibility and a positive local acceptance (figure 1); however, it all the same presents some disadvantages, because it increases the farmers' labour costs and because its implementation requires technical training for villagers (table 3). Putting alternatively some pasture plots at rest (recommendation 9 in the quadrant II) is adapted to the Central Menabe conditions, but as it increases the farmers' labour costs without generating quick benefits, its acceptance is qualified as weak (table 3). The recommendation 3b, 4, 5 and 8 are the less suitable of the list, because they are situated in the quadrant III (negative feasibility and negative local acceptance). The increase in irrigated rice fields (3b) is difficult to implement because of the draining of some Central Menabe rivers; the introduction of agroforestry techniques (4) requires technical and financial external supports (table 3); the regulation of forest clearings (5) and the promotion of secure pasture lands (8) are both legal initiatives that require a modification of the law and that seem difficult (or long) to implement in Madagascar, moreover they increase the villager labour costs and do not present quick benefits for the local people. Situated in the quadrant IV, the improvement of chicken's health (7) and the investment in PES programmes (10) both indicate high acceptance, but they aren't easy to implement because they rely on external actors (such as donors or NGOs) and on financial investments (table 3). The same conclusions can be draw for the recommendations 1 and 6 (development of fish farming in irrigated rice fields, and technical and educative support for chicken breeding); however, these two last recommendations also increase the farmers' labour costs.

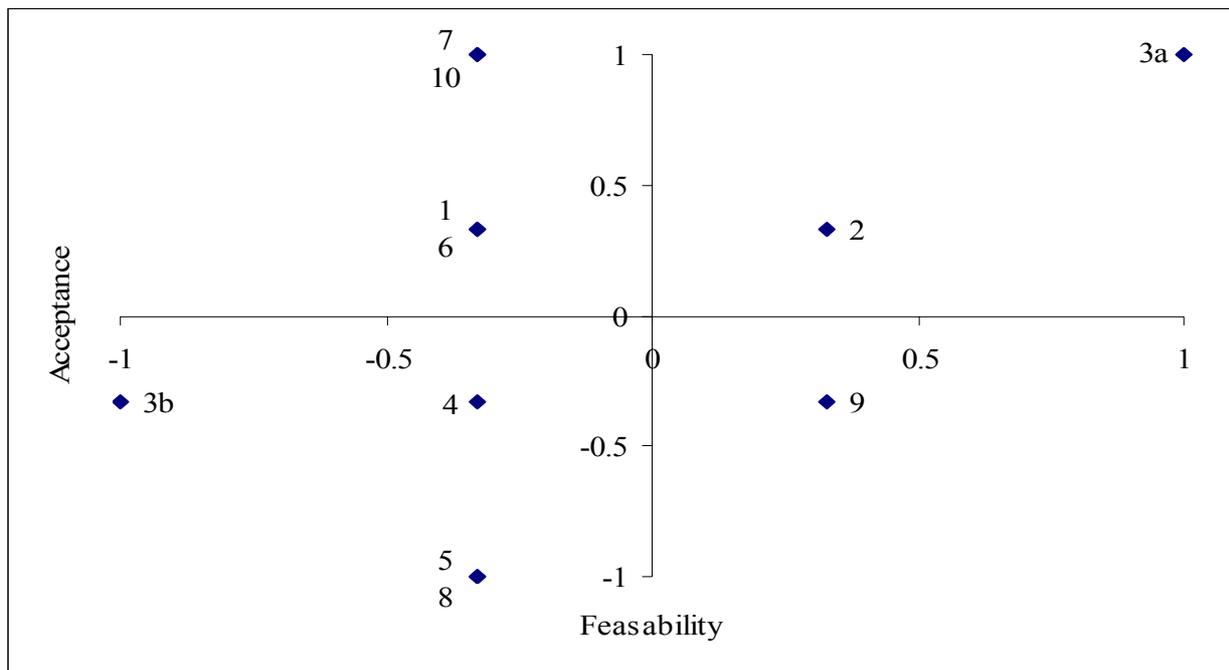


Figure 1. Graphical representation of the average values of the feasibility and acceptance of the recommendations. 1: To develop fish farming in irrigated rice fields, 2: To use natural fertilizers in cultivation, 3a: To favour culture of pluvial rice, 3b: To favour culture of irrigated rice, 4: To introduce agroforestry techniques, 5: To regulate forest clearings, 6: To give a technical and educative support for chicken breeding, 7: To improve the chicken health, 8: To secure pasture lands, 9: To put alternatively some pasture plots at rest, 10: To invest in PES programmes. The recommendations 3a and 2 are the most suitable for Central Menabe.

## 7.6. Conclusion

In the context of rural livelihood improvement and conservation of biodiversity, the paper shows how important it is to use regional level scientific information for a multifunctional and sustainable management of the forest landscape in Central Menabe. Based on several previous studies of a broad research initiative, it is recommended to i) optimise cultivation techniques, ii) develop chicken breeding and iii) improve the management of pasture land. The analysis of the feasibility and local acceptance of the recommendations based on previous studies leads to the conclusion that the extension of the pluvial rice cultivation areas and the use of natural fertilizers in cultivation are suitable means to improve rural livelihood and to conserve biodiversity in Central Menabe. Moreover, if external actors provide adequate financial and educational support, improvement of chicken health and investment in PES programmes would also be alternatives presenting a high level of suitability.

Although these propositions are the most suitable, this does not mean that the other land use alternatives have to be abandoned; the development of other options not related to cultivation, pasture management or chicken breeding may also prove useful to improve livelihood or decrease the pressure on forests.

Despite the local population having been involved in this research, the local acceptance of these recommendations has to be addressed very carefully and further investigated and discussed in a participative way. Moreover, the feasibility of the propositions also needs to be analyzed in more depth with local experts, such as local NGOs or governmental authorities. Lastly, data collection

for these recommendations mainly concerned six communities in Central Menabe; it is suggested carrying out further studies in order to refine and extrapolate the conditions of the present results.

## 7.7. References

- Agroforestry Education Web Database. <http://www.pafern.org/ph/tafe/aresource.php#four> (5<sup>th</sup> January 2009).
- Agronomes et Vétérinaires sans frontières 2007. Fiche Projet de restauration de la sécurité alimentaire, District de Vohipeno, Bilan 2007. Projet VOHIPENO- MADAGASCAR.
- Andriamarosoa Ratsimbazafy, N. R. S. 2007. Impacts du système d'élevage de ruminants sur la biodiversité et sur la filière ruminant dans la région du Menabe central Morondava - Cas des terroirs d'Ankoraobato et d'Ampataka. ESSA Eaux et forêts, Antananarivo, Madagascar.
- Andriamarosoa Ratsimbazafy, N. R. S., C. Dirac Ramohavelo and J.-P. Sorg submitted. Diminuer l'impact de l'élevage sur la forêt dense sèche en respectant les besoins des populations locales (Menabe Central, Madagascar). *Sécheresse*.
- Andriambelo, L. 2005. Document de synthèse des études de filières de produits forestiers au sein du CFPF. *Akon'ny Ala* 29: 48-58.
- Andrianandraina, A. 1999. Expérimentation agroforestière dans le Menabe central: Synthèse des acquis de l'opération SAF-CO (1987-1999). Programme Menabe, Intercooperation, Morondava, Madagascar.
- Bouthier A., R. Trochard and T. Morvan 2007. Effets d'apports répétés de fumiers stockés et compostés sur le statut organique du sol. Conference *8èmes Journées de la fertilisation raisonnée et de l'analyse de terre GEMAS-COMIFER "Fertilisation raisonnée et analyse de terre: quoi de neuf en 2007"* in Blois, France.
- Cabalar, G. P. 1996. Le milieu humain. In *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*, Primate Report 46-1, eds J. U. Ganzhorn and J.-P. Sorg, Erich Goltze GmbH and Co KG, Göttingen, Germany: 13-19.
- Cassano, C., G. Schroth, D. Faria, J. Delabie and L. Bede 2009. Landscape and farm scale management to enhance biodiversity conservation in the cocoa producing region of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18(3): 577-603.
- Delaney, A. 2006. Community Fisheries, Networks, and Federations: Taking Stock of Community-based Natural Resource Management in Cambodia. Conference *Survival of the Commons: Mounting Challenges and New Realities* in Bali, Indonesia.
- Dirac Ramohavelo, C. in preparation. Considération des principales activités villageoises dans la conservation de la biodiversité dans le paysage forestier du Menabe Central, Madagascar. EPF, Lausanne, Switzerland.
- Dirac Ramohavelo, C., J.-P. Sorg and C. Palmer 2008. Would payments for ecological services (PES) be effective in discouraging deforestation in Madagascar's Central Menabe region? Conference *Ecosystem Services*, Salzac, Germany.
- Dirac Ramohavelo, C. and J.-P. Sorg 2008. Using NTFPs to drive rural development without threatening biodiversity? A concrete example concerning four NTFPs in Central Menabe, Madagascar. Conference *Tropentag 2008 "International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development"* in Hohenheim, Germany, <http://www.tropentag.de/2008/abstracts/full/101.pdf>.

- Dirac Ramohavelo, C., J.-P. Sorg, L. H. Andriambelo, A. Buttler, M. Reinhard and M. Irniger submitted a. Literature review on the human-forest interface in Madagascar: current level of knowledge with special focus on Central Menabe. *Conservation and Society*.
- Dirac Ramohavelo, C., J.-P. Sorg and A. Buttler submitted b. Rôle socio-économique et impact écologique de l'agriculture au Menabe Central, Madagascar. *Sécheresse*.
- Dokolahy, J. 2006. La législation forestière à Madagascar et la résistance paysanne: cas de l'utilisation des PFNL au Menabe central. IUED, Genève, Switzerland.
- Ellis, E. A. and L. Porter-Bolland 2008. Is community-based forest management more effective than protected areas?: A comparison of land use/land cover change in two neighboring study areas of the Central Yucatan Peninsula, Mexico. *Forest Ecology and Management* 256(11): 1971-1983.
- Emans, K. 2006. The Effects of Protected Forest Areas on Local Economic Development in Villages of Chaing Mai Province, Thailand: A Regression Discontinuity Approach. Conference *Survival of the Commons: Mounting Challenges and New Realities* in Bali, Indonesia.
- Favre, J.-C. 1996. Traditional Utilization of the Forest. In *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*, Primate Report 46-1, eds J. U. Ganzhorn and J.-P. Sorg, Erich Goltze GmbH and Co KG, Göttingen, Germany: 33-40.
- FERT / CNEAP 2006. Collèges agricoles à Madagascar, Partenariat FERT / CNEAP.
- Ganzhorn, J. U. and J.-P. Sorg 1996 (eds). *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Erich Goltze GmbH and Co KG, Göttingen, Germany.
- Genini, M. 1996. Deforestation. In *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*, Primate Report 46-1, eds J. U. Ganzhorn and J.-P. Sorg, Erich Goltze GmbH and Co KG, Göttingen, Germany: 49-55.
- Ghimire, K. B. 1994. Parks and People: Livelihood Issues in National Parks Management in Thailand and Madagascar. *Development and Change* 25: 195-229.
- Glos, J., F. Wegner, K. H. Dausmann and K. E. Linsenmair. Oviposition-Site Selection in an Endangered Madagascan Frog: Experimental Evaluation of a Habitat Model and its Implications for Conservation. *Biotropica* 40(5): 646-652.
- Harper, G. J., M. K. Steininger, C. J. Tucker, D. Juhn and F. Hawkins 2007. Fifty years of deforestation and forest fragmentation in Madagascar. *Environmental Conservation* 34 (4): 325-333.
- Hilgartner R., D. Zinner, P. M. Kappeler 2008. Life history traits and parental care in *Lepilemur ruficaudatus*. *American Journal of Primatology* 70(1): 2-11.
- Kaimowitz, D. and D. Sheil 2007. Conserving What and for Whom? Why Conservation Should Help Meet Basic Human Needs in the Tropics. *Biotropica* 39(5): 567-574.
- Kos C., H. Ramarason and J. Janssen 1993. Etude de l'impact quantitatif des activités rizipiscicoles et piscicoles dans les régions pilotes du Vakinankaratra et du Betsileo, Campagne 1991-1992. <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB852F/AB852F00.htm#TOC> (10<sup>th</sup> December 2008).
- Lindenmann, K. 2008. Representations of forest. Social anthropological study of a village on the border of the dry deciduous forest Madagascar. Université de Neuchâtel, Switzerland.
- MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche) 2004a. Politique de développement Rizicole, Horizon 2010. Antananarivo, Madagascar.
- MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche) 2004b. Filières de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche, et Actions du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche. Filière bovins à viande. CD, Antananarivo, Madagascar.

- Mamo, G., E. Sjaastad and P. Vedeld 2007. Economic dependence on forest resources: A case from Dendi District, Ethiopia. *Forest Policy and Economics* 9(8): 916-927.
- Moller, K. 1998. Fiches techniques de quelques espèces d'arbres et arbustes à usages multiples à recommander pour le Menabe Central. Opération SAF-CO, Programme Menabe, Intercooperation, Morondava, Madagascar.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca and J. Kent 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Nayak, P. and F. Berkes 2008. Politics of Co-Optation: Community Forest Management Versus Joint Forest Management in Orissa, India. *Environmental Management* 41(5): 707-718.
- Nono Djotsa, A. B. S. 2007 La gestion multifonctionnelle de la forêt: les filières des produits agricoles et forestiers non ligneux dans les villages riverains de la réserve de Kirindy (Madagascar). IUED, Genève, Switzerland.
- Phillips, A. 2002. Management Guidelines for IUCN Category V Protected Areas Protected Landscapes/Seascapes. IUCN, Gland, Switzerland.
- PNAE 2008. Indice de pauvreté. <http://www.pnae.mg/ie/tbe/itasy/socioeco/donnees/pauvrete.htm> (2<sup>d</sup> December 2008).
- Raharinjanahary, L. 2004. Etude socio-culturelle et économique dans le cadre du processus de mise en place du site de conservation du Menabe Central. Comité Régional de Développement Menabe et Intercooperation, Antananarivo, Madagascar.
- Rakotovoao, A. S., M. Razafindrabe and A Bertrand 1997. Vers la gestion communautaire locale des feux de végétation à Madagascar: L'élaboration de Dina types pour la gestion locale des feux dans diverses régions de Madagascar. *Akon'ny Ala* 20: 8-22.
- Rasamoelina, A. H. 2008. Epidémiologie de l'influenza aviaire et de la maladie de Newcastle à Madagascar. Université Montpellier, France.
- Razafintsalama, V. 2006. Les tubercules comestibles dans la région du Menabe. CFPF, Morondava, Madagascar.
- Réau, B. 2003. Des brûlis pour les bœufs. La déforestation sur la côte ouest malgache. *Talily revue d'histoire* 10: 60-71.
- République de Madagascar 2006. Région du Menabe, Programme Régional de Développement. CD-ROM, Antananarivo, Madagascar.
- Sandy, C. 2006. Real and Imagined Landscapes: Land Use and Conservation in the Menabe. *Conservation and Society* 4: 304-324.
- Scales, I. 2007. Understanding the past reframing the present: forest loss and landscape change in western Madagascar. Conference *Society, Natural Resources and Development in Madagascar, Recent Contributions by the Research Community* in Norwich, UK.
- Sheil, D. and N. Liswanti 2006. Scoring the Importance of Tropical Forest Landscapes with Local People: Patterns and Insights. *Environmental Management* 38(1): 126-136.
- Slatton, R. and B. Orr 2008. A smorgasbord of agricultural technologies: farmers' choices and lessons from Chalite, Panama. *Development in Practice* 18(1): 125 - 130.
- Sorg, J.-P., J. U. Ganzhorn and P. M. Kappeler 2003. Forestry and Research in the Kirindy Forest/Centre de Formation Professionnelle Forestière. In *The Natural History of Madagascar*, eds S. M. Goodman and J. P. Benstead, University of Chicago, USA.
- Sunderlin, W. D. 2006. Poverty alleviation through community forestry in Cambodia, Laos, and Vietnam: An assessment of the potential. *Forest Policy and Economics* 8(4): 386-396.
- Tache, E. 1994. Etude hydrogéologique dans la région du Menabe, Madagascar. Université de Neuchâtel, Switzerland.

- Wilkinson, K. and C. Elevitch 2008. <http://www.agroforestry.net/overstory/overstory10.html> (5<sup>th</sup> January 2009).
- Wollenberg, E., M. Moeliono, G. Limberg, R. Iwan, S. Rhee and M. Sudana 2006. Between state and society: Local governance of forests in Malinau, Indonesia. *Forest Policy and Economics* 8(4): 421-433.
- Zuidema, P. A. and J. Sayer 2006. Tropical Forests in Multi-Functional Landscapes: the Need for the New Approaches to Conservation and Research. *Tropical Forests in Multi-Functional Landscapes*: 9-19.



## **Chapitre 8**

### **CONCLUSIONS GENERALES**

- 8.1. Retour aux objectifs de la thèse
- 8.2. Insertion de la thèse dans le projet PFM
- 8.3. Synthèse
- 8.4. Perspectives

## 8.1. Retour aux objectifs de la thèse

Bien que les objectifs de la thèse aient déjà été formulés dans l'introduction, ils sont rappelés dans ce chapitre.

### 8.1.1. Objectif général de la thèse

Proposer une base scientifique pour un aménagement durable des sols forestiers, des produits forestiers non ligneux et des services forestiers; cet aménagement vise à répondre, d'une manière participative, aux attentes et aux besoins des populations locales tout en diminuant la pression sur la biodiversité.

Un aménagement durable des sols forestiers, des produits forestiers non ligneux et des services forestiers doit s'orienter vers une amélioration des conditions de vie des populations locales et vers une diminution des impacts négatifs des utilisations traditionnelles du paysage forestier sur la biodiversité. Au Menabe Central, aménager durablement les sols forestiers signifie tout d'abord optimiser les pratiques agricoles. Une augmentation des surfaces de culture de riz pluvial - activité sédentaire qui requiert moins de défrichements que la culture de maïs, de manioc et d'arachide sur brûlis - et une utilisation régulière de fertilisants naturels dans les champs agricoles sont les recommandations les plus prometteuses. Si une aide financière et éducative externe est fournie, des programmes des PSE (payements pour des services environnementaux) *via* des paiements en nature, et des campagnes de vaccinations de poules semblent être également très appropriés afin de soutenir les populations locales dans le maintien du service de conservation de la biodiversité et d'optimiser l'utilisation du paysage forestier. D'autres alternatives, concernant par exemple l'optimisation de la gestion traditionnelle des pâtures des animaux du grand élevage, la domestication du tangué (*Tenrec ecaudatus*) ou le développement de la filière laitière, sont pressenties comme des alternative intéressantes et mériteraient que l'on s'y attarde d'avantage à l'avenir.

### 8.1.2. Objectifs spécifiques de la thèse

- 1) Analyser le rôle socio-économique et l'impact écologique de l'agriculture dans le système rural du Menabe Central

L'agriculture contribue fortement à la sécurité alimentaire et financière des ménages ruraux. En effet, les produits de la riziculture et de la culture sur brûlis constituent les activités commerciales d'un peu moins de la moitié des transactions commerciales rurales. Le riz, aliment de base des repas malgaches, est le produit le plus commercialisé dans les villages du Menabe Central, mais son offre est jugée insuffisante. Bien que la culture sur brûlis participe fortement à la sécurité alimentaire et financière des populations rurales, l'intérêt commercial que portent les agriculteurs aux produits issus de cette culture reste faible.

Les surfaces de défrichements agricoles varient entre 0 et 2 ha, mais il est difficile d'estimer la fréquence des différentes formations défrichées. Néanmoins, il est possible d'affirmer que les défrichements rizicoles sont moins fréquents que ceux pour la culture sur brûlis; cette différence est principalement due au fait que la riziculture (principalement effectuée sur parcelles irriguées) est une culture plus sédentaire que la culture sur brûlis.

Les résultats de ce chapitre permettent de proposer cinq recommandations agricoles: 1) diversifier le revenu des populations rurales par de nouvelles alternatives agricoles, telle que la rizipisciculture, 2) privilégier la riziculture, 3) favoriser les techniques agroforestières et (4) l'utilisation de fertilisants naturels, car ces deux techniques contribuent à sédentariser les agriculteurs sur leurs terres, et 5) régler d'une manière participative les défrichements pour la culture sur brûlis.

- 2) Analyser le rôle et les potentialités socio-économiques du grand et du petit élevage et évaluer l'impact environnemental du grand élevage

Le rôle du grand élevage est à la fois social (possession de grands troupeaux pour obtenir un haut prestige, et abattage d'animaux lors de fêtes traditionnelles) et économique (utilisation des animaux comme force de travail ou comme capitalisation de revenus, et vente des produits issus du grand élevage). Dans un système «grand élevage» traditionnel économiquement rentable, la commercialisation du lait représente plus de la moitié des revenus totaux. Paradoxalement, les éleveurs qui vendent du lait sont rares, ce qui laisse à penser que même dans un système économiquement rentable, le rôle primaire de la filière «grand élevage» n'est pas forcément lucratif. Cependant, la majorité des éleveurs de petit élevage vendent leurs produits pour des besoins urgents ou précis; les produits du petit élevage participent donc plus intensément aux budgets des ménages que ceux du grand élevage. Le rôle des animaux du petit élevage est principalement celui de l'épargne, et les maladies épidémiques des poules représentent un problème encore irrésolu au Menabe Central.

L'impact du grand élevage sur la biodiversité est double. Tout d'abord, des feux sont utilisés pour le renouvellement des pâturages; ces feux peuvent parfois s'échapper et atteindre involontairement des zones boisées, participant de ce fait à la déforestation. Ensuite, 29% de la surface de pâture est surexploitée en période sèche.

Les résultats de ce chapitre permettent de proposer quatre recommandations liées à l'élevage. Afin de maximiser les revenus obtenus par les produits du petit élevage, (1) une assistance technique et des formations rurales devraient renforcer les pratiques locales concernant le petit élevage. De plus, (2) les conditions sanitaires du petit élevage devraient être améliorées. Afin de (3) permettre une réorganisation spatiale et temporelle des terrains pastoraux (comme par exemple la mise au repos alternative de certaines parcelles), (4) une sécurisation foncière des lieux de pâtures semble nécessaire; ceci diminuerait l'impact du système «grand élevage» sur la biodiversité.

- 3) Analyser les potentialités socio-économiques des PFNL (produits forestiers non ligneux) et évaluer l'impact environnemental des collectes

Parmi les quatre PFNL étudiés, le tangué est le produit économiquement le plus prometteur. En effet, dans les villages, il est parmi les PFNL les plus achetés, et il a la demande la plus forte. Sur les marchés régionaux, sa demande surpasse le plus son offre, et c'est le produit qui est le plus vite vendu.

Les récoltes traditionnelles des deux espèces de tubercules et du tangué ne représentent pas une menace pour le maintien des espèces à long terme. Cependant, la collecte destructive de miel sauvage - qui consiste à récolter tout le miel produit par un essaim ainsi que toutes les larves

présentes - affaiblit fortement les colonies d'*Apis mellifera unicolor* et met en péril la survie de cette espèce à long terme.

Les résultats de ce chapitre permettent de proposer deux recommandations concernant les PFNL.

(1) Les potentialités (économiques et pratiques) concernant la domestication du tangué devraient être plus profondément analysées. Afin de diminuer les impacts négatifs des collectes de miel sur les colonies d'abeilles sauvages, (2) l'apiculture devrait être plus intensément développée au Menabe Central.

- 4) Analyser les possibilités et choix politiques concernant les paiements pour la conservation de la biodiversité

Dans la région du Menabe Central, l'utilisation des PSE représente un nouvel outil politique qui pourrait permettre de conserver la biodiversité tout en diminuant la pauvreté rurale. Cependant, les impacts sociologiques et écologiques de cette approche sont encore peu connus dans la région, et la mise en place de programmes de PSE demeure absente à large échelle. Les analyses sociologiques du présent travail de thèse montrent *ex ante* que des programmes de PSE proposant des compensations (paiements sous forme de matériels, de formations ou de titres de propriétés, mais non sous forme d'argent liquide) seraient adaptés à protéger la biodiversité et à réduire la pauvreté au Menabe Central sous certaines conditions. Ces conditions sont 1) d'établir des contrats de PSE avec des villages qui ont été sensibilisés à la conservation de la biodiversité et aux potentialités économiques de la forêt, et 2) de focaliser les PSE sur la diminution et non sur l'arrêt de la déforestation. Des études appliquées et des essais pratiques de mise en place de tels programmes de PSE devraient être effectués à petite échelle au Menabe Central, car les résultats *ex ante* obtenus dans la présente étude ne sont que théoriques.

- 5) Synthétiser à une échelle régionale le rôle socio-économique et l'impact écologique des principales utilisations villageoises du terroir, et analyser les potentialités d'une optimisation de l'utilisation traditionnelle des paysages forestiers

L'agriculture et l'élevage de poules représentent les principales activités assurant la sécurité alimentaire et financière des ménages ruraux. D'un point de vue écologique, les défrichements dus à la culture sur brûlis et le système traditionnel de pâtures des animaux du grand élevage (feux de brousses, surpâturage) sont les activités menaçant le plus la biodiversité. Des alternatives optimisant les techniques agricoles, l'élevage de poules et la gestion des pâturages sont donc à conseiller pour optimiser l'utilisation traditionnelle des paysages forestiers du Menabe Central. Les populations rurales sont ouvertes à certaines alternatives plus respectueuses de la biodiversité. Suivant ces attentes locales, dix recommandations d'aménagement des paysages forestiers ressortent des résultats de ce travail de thèse. 1) De nouvelles alternatives agricoles qui diversifient le revenu des populations rurales, telle la rizipisciculture, devraient être encouragées. 2) La riziculture devrait être privilégiée, car le développement de la filière riz présente des avantages socio-économiques et écologiques. 3) Les techniques agroforestières et (4) l'utilisation de fertilisants naturels, qui contribuent à sédentariser les agriculteurs sur leurs terres de cultures et dès lors diminuent la fréquence des défrichements, amélioreraient les rendements agricoles. 5) Une réglementation participative des surfaces sylvo-cultures défrichées visant à satisfaire à la fois les besoins des populations et la protection des forêts naturelles devrait être proposée. 6) Une

assistance technique et des formations rurales devraient renforcer les pratiques locales concernant le petit élevage. 7) Les conditions sanitaires du petit élevage devraient être améliorées. 8) Une sécurisation foncière des lieux de pâtures semble nécessaire. 9) Une réorganisation spatiale et temporelle des terrains pastoraux, comme par exemple la mise au repos alternative de certaines parcelles, devraient être aménagée. 10) Des essais pratiques de mise en place de programmes de PSE devraient être effectués à petite échelle avec des villages qui ont été sensibilisés à la conservation de la biodiversité et aux potentialités économiques de la forêt.

Bien que les collectes de PFNL participent à la sécurité financière et alimentaire des ménages, elles sont irrégulières et associées à des considérations sociales négatives, ce qui les rend peu appropriées à améliorer les conditions de vie des populations locales. De plus, l'impact des collectes de PFNL - qui présentent des conséquences écologiques négatives localisées et se focalisant uniquement sur une espèce - sont négligeables par rapport à l'effet des feux de brousses, du surpâturage et de la conversion des sols forestiers en terres agricoles. Des alternatives se focalisant sur les PFNL ne semblent donc pas idéales pour optimiser l'utilisation traditionnelle des paysages forestiers du Menabe Central.

## **8.2. Insertion de la thèse dans le projet PFM**

Le but de ce chapitre est de définir si la thèse respecte et s'insère dans les objectifs du projet PFM. Bien que les objectifs du projet aient déjà été formulés dans l'introduction, ils sont rappelés dans de ce chapitre.

### **8.2.1. Objectif général du projet PFM**

Etablir des bases scientifiques d'un aménagement durable, multifonctionnel et participatif du paysage forestier du Menabe Central

Les objectifs spécifiques et généraux de la présente thèse (paragraphe 8.1.) fournissent les informations scientifiques nécessaires à l'établissement des bases d'aménagement des sols forestiers, des produits forestiers non ligneux et des services forestiers; ils traitent donc directement de la multifonctionnalité de la forêt. En considérant les attentes et les besoins des populations locales et en visant à diminuer la pression sur la biodiversité, l'aménagement visé a un but durable. L'aspect participatif de la thèse est principalement mis en évidence grâce à la méthodologie de recherche qui a intensément impliqué les populations locales; de plus, les stratégies traditionnelles et les attentes villageoises sont les principaux centres d'intérêts de la thèse.

### 8.2.2. Objectifs spécifiques du projet PFM

- 1) Evaluer le rôle des produits forestiers et du savoir local concernant la gestion de la forêt et de l'arbre dans les stratégies des populations locales

Il est tout d'abord nécessaire de rappeler ici que ce travail de thèse ne traite pas des produits forestiers ligneux. Ces derniers sont les sujets d'une thèse parallèle<sup>6</sup> se focalisant sur les aspects de la foresterie *sensu stricto* et contribuant également à atteindre les objectifs du projet PFM (annexe 10).

Les produits forestiers non ligneux les plus importants pour la population locale sont à considérer avant tout comme des filets de sécurité alimentaire et financière. Les collectes sont irrégulières et associées à des considérations sociales négatives, car elles représentent la nourriture des pauvres (statut social médiocre).

Bien que les villageois soient intéressés à l'introduction d'arbres dans les champs de cultures, dans les stratégies agricoles et pastorales traditionnelles, la gestion de l'arbre et le savoir local concernant la forêt se résume principalement à l'utilisation des sols forestiers (absence de pratiques agro-sylvicoles). D'un point de vue écologique et socio-économique, la gestion traditionnelle actuelle des sols forestiers pourraient être optimisée par de nouvelles pratiques agricoles, car les populations locales sont ouvertes à des alternatives plus rentables ou plus respectueuses de la biodiversité.

- 2) Déterminer le potentiel de production et la capacité de régénération des produits forestiers les plus importants pour les populations locales

Le potentiel de production et la capacité de régénération des produits forestiers non ligneux offrent en général une possibilité d'exploitation traditionnelle de ces ressources sur le long terme. En effet, sur les quatre produits considérés (deux tubercules, le tangué et le miel) - qui sont les PFNL les plus importants pour les populations rurales du Menabe Central - seul un produit (le miel) est considéré comme traditionnellement inexploitable à long terme, car le mode de collecte menace la survie de l'espèce.

- 3) Dédire les potentialités et les contraintes d'un aménagement durable du paysage forestier

Les potentialités et les contraintes d'un aménagement durable sont liées à la faisabilité et à l'acceptabilité locale des mesures d'aménagement. La faisabilité dépend de facteurs externes à l'interface «population locale-forêt», tels que le financement, le support technique et les infrastructures nécessaires à la mise en place des mesures proposées. L'acceptabilité dépend directement des communautés locales; elle est liée à la charge supplémentaire de travail, à l'intérêt local suscité et aux bénéfices engendrés par les mesures proposées. Les recommandations d'aménagement présentant la plus grande faisabilité et la meilleure

---

<sup>6</sup> Andriambelo, L. H., en cours de rédaction. *La gestion durable des ressources ligneuses de l'espace forestier du Menabe Central, Madagascar*. Département des Eaux et Forêts, ESSA, Antananarivo, Madagascar.

acceptabilité sont les plus prometteuses; elles concernent l'augmentation des surfaces de riz pluvial et l'utilisation de fertilisants naturels dans les champs de cultures.

### 8.3. Synthèse globale

Les résultats de ce travail de thèse quantifient globalement les différentes utilisations traditionnelles du paysage forestier du Menabe Central et leurs impacts sur la biodiversité et sur les conditions de vie des populations rurales. D'une manière générale, la thèse aboutit aux résultats suivants:

- A. La culture sur brûlis et le grand élevage présentent d'importantes conséquences destructives sur la biodiversité, alors que la riziculture et les collectes de PFNL exercent un effet négatif plus faible sur l'environnement (figure 1 flèches rouges).
- B. La culture sur brûlis, la riziculture et le petit élevage influencent positivement et fortement les conditions de vie des populations locales, alors que le grand élevage et les collectes de PFNL exercent un effet positif plus faible sur les conditions socio-économiques des ménages ruraux (figure 1 flèches bleues).

Au Menabe Central, les interactions entre les diverses composantes du paysage ne sont pas très fréquentes (figure 1 flèches oranges). En effet, uniquement trois interactions peuvent être relevées. Bien que l'élevage et l'agriculture (les principales activités villageoises) ne soient pas intégrés, les zébus sont parfois utilisés pour le piétinement (laboure) des rizières. Ensuite, la riziculture et la culture sur brûlis sont fortement liées, car la riziculture se fait souvent au détriment de la culture sur brûlis. Dernièrement, la cueillette de PFNL est négativement corrélée avec l'agriculture (culture sur brûlis et riziculture): si les produits agricoles annuels suffisent, les villageois ne collectent que rarement des PFNL.

Un des deux principaux buts des recommandations est d'améliorer les conditions de vie des populations rurales (figure 1). Actuellement au Menabe Central, le principal critère de richesse est, traditionnellement, le nombre de zébus: plus un ménage possède un grand troupeau, plus il est haut dans les classes sociales rurales (République de Madagascar 2006; Taillade 1997). Or, la gestion traditionnelle des pâtures des animaux du grand élevage a un impact négatif fort sur la déforestation (figure 1). Les pratiques et attitudes des ménages ruraux les plus riches accentuent donc la perte de couverture forestière. La présente thèse conclut que, afin d'améliorer les conditions de vie des populations rurales, il est nécessaire de se tourner vers d'autres alternatives (comme le petit élevage ou la culture de riz), certes socialement moins importantes que l'élevage de zébus pour les populations rurales, mais qui participent plus activement à l'économie rurale et qui présentent moins d'impacts négatifs sur la déforestation.

Plus généralement, les recommandations élaborées se répartissent en trois catégories. Certaines agissent uniquement sur la conservation de la biodiversité, d'autres ont un effet exclusif sur l'amélioration des conditions de vie des populations rurales, et enfin certaines contribuent aux deux buts recherchés (figure 1). Ceci met en évidence la nécessité de 1) considérer la relation entre la conservation de la biodiversité et l'amélioration des conditions de vie des populations locales, mais également de 2) prendre en compte d'autres alternatives propres soit à la conservation de la biodiversité soit à l'amélioration des conditions de vie des populations locales. En effet, bien que les populations rurales soient dépendantes des ressources forestières, la conservation des ressources à long terme ne représente pas encore une priorité dans le système traditionnel rural. Il devient donc important, avant de proposer aux populations locales d'entrer dans un processus d'aménagement durable des ressources forestières, de répondre également aux

besoins primaires des communautés rurales (Ford and McConnell 2001). L'accès à l'eau potable et aux soins médicaux, la stabilité ou l'ouverture des marchés, l'insécurité, la sécurisation foncière, le manque de formation et de matériel, l'absence d'infrastructures (routes, écoles, églises, systèmes d'irrigation) sont les principaux problèmes soulevés par les populations rurales du Menabe Central. Bien que ces besoins ne présentent pas de rapports directs avec la forêt, certains peuvent cependant avoir des conséquences positives sur la conservation de la biodiversité. L'éducation, par exemple, joue un rôle décisif dans l'apprentissage de la gestion de projets à long terme, et particulièrement dans l'aménagement des ressources naturelles (Feinster 2007; Kideghesho *et al.* 2007; Dolisca *et al.* 2006). En définitive, la conservation de la biodiversité et le développement rural devraient donc être considérés parallèlement, en tenant compte également d'alternatives propres à chacun des deux thèmes.

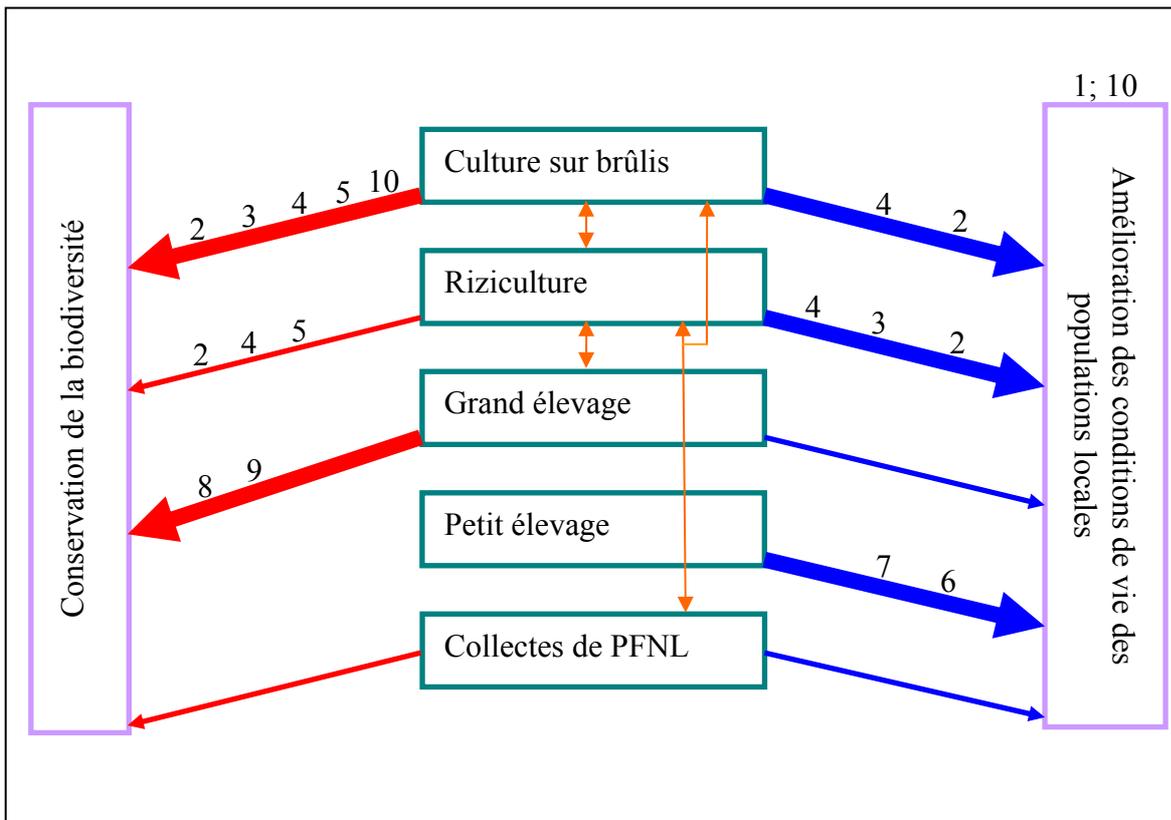


Figure 1. Effets directs des différentes recommandations sur la conservation de la biodiversité et sur l'amélioration des conditions de vie des populations rurales. 1: Développer la pisciculture dans les rizières irriguées, 2: Utiliser des fertilisants naturels en agriculture, 3: Favoriser la culture de riz, 4: Introduire des techniques agroforestières, 5: Réglementer les défrichements, 6: Fournir un support technique et éducatif concernant l'élevage de poules, 7: Améliorer l'état sanitaire des poules, 8: Sécuriser les pâturages, 9: Mettre alternativement des parcelles pâturées au repos, 10: Introduire des programmes de PSE diminuant la pauvreté rurale et la déforestation due à la culture sur brûlis. Les recommandations 5, 8 et 9 agissent comme inhibiteurs des influences négatives sur la conservation de la biodiversité; les recommandations 1, 6 et 7 ont une action de catalyseurs sur l'amélioration des conditions de vie des populations rurales; et les recommandations 2, 3, 4, 10 agissent sur les deux buts recherchés.

- Forte influence négative sur
- Faible influence négative sur
- Forte influence positive sur
- Faible influence positive sur
- Interactions entre les utilisations du paysage
- Activité villageoise (utilisation du paysage forestier)
- But recherché

## 8.4. Perspectives

Les résultats obtenus ont permis de proposer et de discuter des recommandations qui optimisent socio-économiquement et écologiquement l'utilisation des espaces forestiers du Menabe Central. Cependant, cette étude ne traite pas des produits forestiers ligneux qui sont les sujets d'une thèse parallèle (annexe 10). Afin de proposer des recommandations qui tiennent compte de l'ensemble des utilisations traditionnelles du paysage forestier, il est donc nécessaire de considérer les résultats des deux thèses. La thèse parallèle aboutit, entre autres, aux conclusions que 1) les forêts actuelles satisfont le besoin des populations locales en produits ligneux, et 2) bien qu'illicite, la coupe de bois est une source de revenu importante pour ceux qui la pratiquent (Andriambelo en cours de rédaction). Les recommandations émanant de la mise en commun des résultats des deux thèses devraient donc se focaliser sur les possibilités économiques de la filière bois pour les populations locales.

Bien que la présente étude ait été menée selon une méthodologie participative, plus d'informations devraient être collectées sur les préférences locales dans d'autres villages non considérés. En effet, un processus de dévolution des droits concernant la gestion des ressources renouvelables aux communautés locales est en cours à Madagascar. Il est donc nécessaire que l'aménagement du paysage forestier satisfasse pleinement les attentes des populations, sinon la durabilité de l'aménagement serait remise en cause. Focaliser la gestion des ressources forestières sur les attentes locales permettrait aux communautés rurales du Menabe Central de s'approprier ce nouveau droit qui leur est dévolu. En effet, la situation actuelle présente des associations locales qui participent sans trop de conviction à l'aménagement des ressources forestières, et qui considèrent ce travail comme une tâche confiée aux promoteurs (ONGs ou autorités gouvernementales) à laquelle elles sont fortement invitées à participer (Andriambelo en cours de rédaction).

L'extrapolation des résultats à une échelle régionale est également une perspective essentielle de la thèse. Les populations habitant la région du Menabe Central sont diversifiées; bien que la population indigène de cette vaste région soit d'ethnie *Sakalava*, de nombreuses ethnies migrantes sont venues peupler ces terres et y ont différemment influencé les coutumes locales.

Écologiquement, la situation du Menabe Central est similaire depuis la rivière Morondava (limite sud du Menabe Central) jusqu'à la rivière Manombolo (60 km au nord du Menabe Central).

Cependant, quelques différences dans le paysage (mer, rivières, routes, etc.) sont localement perceptibles; spatialement, on pourrait grossièrement séparer la région du Menabe Central en trois: une zone côtière, une zone au nord et au sud plus lacustre ou présentant de nombreuses rivières, et une zone plus forestière et sèche au centre. L'utilisation traditionnelle des paysages du Menabe Central n'est donc pas forcément identique dans toute la région; elle dépend des ethnies présentes, et des possibilités offertes par le paysage local. Par exemple, dans la zone sud du Menabe Central - qui présente de nombreuses rivières et qui est facilement accessible par la route - certains villages se spécialisent en culture de canne à sucre, de manioc ou de riz, en pêche, ou en production et vente de charbon; mais l'activité traditionnelle de culture sur brûlis y est rarement pratiquée. Les conditions d'extrapolation des résultats de la présente thèse devraient donc être définies d'une manière plus rigoureuse par de futures études.

La dissémination et la mise en pratique des résultats scientifiques concernant l'interface homme-forêt au Menabe Central deviennent urgentes; bien que citée dans un des ultimes paragraphes, cette perspective est primordiale. Des discussions entre les différents acteurs (autorités gouvernementales politiques et administratives, ONGs locales et internationales, projets ou

programmes concrets de développement rural ou de conservation de la biodiversité) devraient être ouvertes, et le passage au développement devrait se faire d'une manière participative avec les populations locales. Les résultats scientifiques ont urgemment besoin d'être valorisés par une mise en œuvre des différentes recommandations. Cependant, quelques études ponctuelles sur les potentialités et les contraintes liées aux recommandations, ou encore sur certaines alternatives trop peu ou mal connues - telles que l'optimisation de la filière lait ou la domestication du tangué - sont toujours d'actualité.

Pour terminer, la méthodologie de recherche utilisée pour ce travail de thèse pourrait s'extrapoler et couvrir l'ensemble des paysages forestiers de Madagascar, voire également d'autres régions tropicales présentant des conditions écologiques et socio-économiques similaires. A Madagascar, la dégradation des ressources forestières sèches et humides est globalement due à une pression anthropique trop forte; une analyse détaillée de l'interface homme-forêt joue donc un rôle primordial pour la conservation des forêts malgaches en général. Afin d'optimiser la méthodologie présentée dans ce travail, des essais de modélisation et l'utilisation de photos aériennes ou de télédétection seraient des compléments techniques très bien adaptés.



# Références

- Ackermann, K., 2003. *Sozioökonomische Bedeutung und ökologische Potentiale von Sekundärwäldern in Nordwestmadagaskar: Analyse und Ableitung von Bewirtschaftungsempfehlungen*. Fakultät Forst- Geo- und Hydrowissenschaften Technischen, Universität Dresden, Deutschland.
- Andriambelo, L. H., en cours de rédaction. *La gestion durable des ressources ligneuses de l'espace forestier du Menabe Central, Madagascar*. ESSA, Antananarivo, Madagascar.
- Boudet G., 1975. Problèmes posés par l'estimation de la capacité de charge d'un pâturage naturel tropical. *Collection de référence ORSTOM* 8655: 265 – 267.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Wien - New-York
- Chambers, R., 1994. Participatory rural appraisal (PRA): Challenges, potentials and paradigm. *World Development*, 22(10): 1437-1454.
- Dolisca, F., D. R. Carter, J. M. McDaniel, D. A. Shannon and C. M. Jolly 2006. Factors influencing farmers' participation in forestry management programs: A case study from Haiti. *Forest Ecology and Management*, 236(2-3): 324-331.
- Durbin, J., J. Ratsimbazafy, A. Toto-Volahy, P. Kappeler, D. Zinner, R. Rasoloarison, L. Razafimanantsoa, J. Glos and T. Andrianjanahary. 2005. Etudes sur la biodiversité de Menabe Central. Durrell Wildlife and German Primate Center, Antananarivo, Morondava, Madagascar.
- Favre, J.-C. 1996. Traditional Utilization of the Forest. In: *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar. Primate Report 46.1* (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 33–40. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Favre, J.-C. 1996. Traditional Utilization of the Forest. In: *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar. Primate Report 46.1* (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 33–40. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Feinster, A. 2007. Centre ValBio: Contribution to society, natural resources and development in south-east Madagascar. *Society, Natural Resources and Development in Madagascar, Recent Contributions by the Research Community*, conference in Norwich, UK.
- Ford, R. and W.J. McConnell. 2001. Linking Geomatics and Participation to Manage Natural Resources in Madagascar. In: *Biological Diversity. Balancing Interest Through Adaptive Collaborative Management* (eds L.E. Buck, C.C. Geisler, J. Schelhas and E. Wollenberg), pp. 385–405. CRC Press, Boca Raton, USA.
- Genini, M. 1996. Deforestation. In: *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar. Primate Report 46.1* (eds J.U. Ganzhorn and J.-P. Sorg), pp. 49–55. German Primate Center and ETH Zurich, Goettingen, Zurich.
- Gounot M., 1969. *Méthode d'études quantitatives de la végétation*. Masson et Cie, Paris.
- Kaimowitz, D. and D. Sheil 2007. Conserving What and for Whom? Why Conservation Should Help Meet Basic Human Needs in the Tropics. *Biotropica* 39(5): 567-574.
- Kamm, U. 2000. Gestion des produits forestiers dans les formations secondaires au Menabe Central 1. Tsitakabasia 2. Anjatelo 3. Ankaraoabato. Intercooperation Bern and ETH Zurich, Switzerland.
- Kideghesho, J., E. Røskoft and B. Kaltenborn 2007. Factors influencing conservation attitudes of local people in Western Serengeti, Tanzania. *Biodiversity and Conservation* 16(7): 2213-2230.
- MAEP, UPDR, CIREL, 2003. *Monographie de la région du Menabe*. MAEP – Gouvernement de la République de Madagascar, Antananarivo, Madagascar.
- Mansourian, S., D. Vallauri and N. Dudley (eds.) 2005. *Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees*. Springer, Berlin, Germany.

- Myers, N., R. A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca and J. Kent 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.
- Paupert Razafiarisera, M.T. 2005. Essai d'évaluation de l'Etat actuel de la ressource miel sauvage de la forêt de Kirindy – Morondava. Master thesis. Département Eaux et Forêts, ESSA, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- PNAE 2008. Indice de pauvreté. <http://www.pnae.mg/ie/tbe/itasy/socioeco/donnees/pauvrete.htm> (2 décembre 2008).
- Raharinomenjanahary, V. 1998. Bases pour l'aménagement de terroir. Cas: le village de Marofandilia Morondava. Département Eaux et Forêts, ESSA, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- Rakotovo, A. S., M. Razafindrabe and A Bertrand 1997. Vers la gestion communautaire locale des feux de végétation à Madagascar: L'élaboration de Dina types pour la gestion locale des feux dans diverses régions de Madagascar. *Akon'ny Ala* 20: 8-22.
- Rarivomanana, P. 2000. L'étude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA). FOSA Ministère des Eaux et Forêts, Antananarivo, Madagascar.
- Razafintsalama, V. 2006. Les tubercules comestibles dans la région du Menabe. Centre de Formation Professionnelle Forestière, Morondava, Madagascar.
- République de Madagascar. 2006. Région du Menabe, Programme Régional de Développement. CD-ROM, Antananarivo, Madagascar.
- Scales, I. 2007. Understanding the past reframing the present: forest loss and landscape change in western Madagascar. *Society, Natural Resources and Development in Madagascar, Recent Contributions by the Research Community*, conference in Norwich, UK.
- Taillade, J. 1997. Les éleveurs Sakalava du Menabe et la forêt. In: Milieux et sociétés dans le sud-ouest de Madagascar (eds J.-M. Lebigre, E. Fauroux, B. Moizo, J. Taillade, P. Vasseur, C. Henry-Chartier and P. Henry), pp. 67–95. Collection Iles et Archipels, Bordeaux, France.



# Annexes

## Annexe 1

Village: \_\_\_\_\_ IS sur le petit élevage N° \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ .

Mes impressions:

1. Quelles sont les principales bêtes du petit élevage?
2. Où ces animaux sont-ils détenus durant la nuit?
3. Où ces animaux sont-ils détenus durant la journée?
6. Qui s'occupe des animaux du petit élevage?
7. Que mangent les animaux du petit élevage?
8. Les animaux du petit élevage vont-ils en forêt?
18. Y a-t-il des taxes pour ces élevages?
4. Quels sont les produits fournis par les animaux du petit élevage?
5. Que fait-on de ces produits (vente ou consommation)?
9. Troque-t-on les produits du petit élevage?
10. Si oui, où troque-t-on ces produits (p.ex. dans le village, avec les autres villages)?
11. Et contre quoi ces produits sont-ils troqués?
12. Où (sur quels marchés) vend-on les produits du petit élevage?
- 12a. A qui vend-on les produits du petit élevage (des femmes, des hommes, des vieux, des restaurateurs, ...)?
13. Quand vend-on les produits du petit élevage?
14. Quels sont les prix des produits du petit élevage?
15. Y a-t-il des intermédiaires entre les producteurs et les consommateurs des produits du petit élevage?
16. Combien coûtent les transports des produits du petit élevage?

17. Y a-t-il des pertes des produits durant des transports (morts, amaigrissements, œufs cassés, ...)?

19. Quels sont les problèmes des produits du petit élevage?

20. Quelles solutions suggérez-vous?

21. Quelles solutions sont appliquées et pourquoi celle(s)-la?

21a. Comment avez-vous acheté les premiers petits pour débiter l'élevage?

22. Devrait-on intensifier la production pour augmenter la quantité de produits présents sur les marchés?

23. Si oui, comment?

24. Devrait-on améliorer la qualité des produits vendus?

25. Si oui, comment?

26. Devrait-on mettre de nouveaux produits sur le marché?

27. Si oui, lesquels?

Autres choses à ajouter:

## Annexe 2

Questionnaire N°  
Enquêteur:

Date        /        /        /  
Village:

Mes impressions:

1. Cultivez-vous l'arachide? oui – non. Si oui, aller à la question 2; sinon, aller à la question 20.
2. Combien de jours de travail nécessite le semi des graines d'arachide?
3. Quelle est la difficulté du semi des graines? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
4. Combien de fois par saison devez-vous désherber les cultures d'arachides?
5. Quelle est la difficulté du désherbage des champs de culture d'arachides durant les cultures? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
6. Combien de jours de travail nécessitent la récolte et la transformation (depuis la récolte jusqu'à ce que le produit soit vendu, consommé ou stocké) de l'arachide?
7. Quelle est la difficulté de la récolte et de la transformation de l'arachide? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
8. Combien de temps peut-on stocker l'arachide avec la coquille? Moins d'un mois - entre un et six mois – entre six mois et une année – plus d'une année - autres, à préciser
9. Combien de fois devez-vous jeter des arachides durant les stockages?
10. Quelle quantité jetez-vous par fois?
11. Quelles sont les 3 causes principales des pertes d'arachides? La production – les prédateurs des cultures – les mauvaises herbes - la transformation – le stockage – le manque de matériel – les pluies – les zébus - les voleurs - autres, à préciser
12. Combien d'hectares de terre possédez-vous pour la culture de l'arachide?
13. Combien de sacs d'arachides obtenez-vous par année?
20. Cultivez-vous le maïs? oui – non. Si oui, aller à la question 21; sinon, aller à la question 40.

21. Combien de jours de travail nécessite le semi des graines de maïs?
22. Quelle est la difficulté du semi des graines? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
23. Combien de fois par saison devez-vous désherber les cultures de maïs?
24. Quelle est la difficulté du désherbage des champs de culture de maïs durant la culture? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
25. Combien de jours de travail nécessitent la récolte et la transformation (depuis la récolte jusqu'à ce que le produit soit vendu, consommé ou stocké) du maïs?
26. Quelle est la difficulté de la récolte et de la transformation du maïs? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
27. Combien de temps peut-on stocker le maïs? Moins d'un mois - entre un et six mois – entre six mois et une année – plus d'une année - autres, à préciser
28. Combien de fois devez-vous jeter du maïs durant les stockages?
29. Quelle quantité jetez-vous par fois?
30. Quelles sont les 3 causes principales des pertes de maïs? La production – les prédateurs des cultures – les mauvaises herbes - la transformation – le stockage – le manque de matériel – les pluies – les zébus - les voleurs - autres, à préciser
31. Combien d'hectares de terre possédez-vous pour la culture du maïs?
32. Combien de sacs de maïs obtenez-vous par année?
40. Cultivez-vous le manioc? oui – non. Si oui, aller à la question 41; sinon, aller à la question 60.
41. Combien de jours de travail nécessite la plantation des tiges de manioc?
42. Quelle est la difficulté de la plantation des tiges de manioc? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
43. Combien de fois par saison devez-vous désherber les cultures de manioc?
44. Quelle est la difficulté du désherbage des champs de culture de manioc durant la culture? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
45. Combien de jours de travail nécessitent la récolte et la transformation (depuis la récolte jusqu'à ce que le produit soit vendu, consommé ou stocké) du manioc?

46. Quelle est la difficulté de la récolte et de la transformation du manioc? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
47. Combien de temps peut-on stocker le manioc séché? Moins d'un mois - entre un et six mois – entre six mois et une année – plus d'une année - autres, à préciser
48. Combien de fois devez-vous jeter du manioc durant les stockages?
49. Quelle quantité jetez-vous par fois?
50. Quelles sont les 3 causes principales des pertes de maniocs? La production – les prédateurs des cultures – les mauvaises herbes - la transformation – le stockage – le manque de matériel – les pluies – les zébus - les voleurs - autres, à préciser
51. Quel nombre d'hectares de terre possédez-vous pour la culture du manioc?
52. Combien de sacs de manioc obtenez-vous par année?
60. Cultivez-vous du riz? oui – non. Si oui, aller à la question 61; sinon, aller à la question 80.
61. Combien de jours de travail nécessite le semis des graines de riz?
62. Quelle est la difficulté du semis des graines de riz? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
63. Combien de jours de travail nécessite le repiquage des tiges de riz?
64. Quelle est la difficulté du repiquage? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
65. Combien de fois par saison devez-vous désherber les rizières?
66. Quelle est la difficulté du désherbage des rizières durant la culture? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
67. Combien de jours de travail nécessitent la récolte et la transformation du riz (depuis la récolte jusqu'à ce que le produit soit vendu, consommé ou stocké)?
68. Quelle est la difficulté de la récolte et de la transformation du riz? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser
69. Combien de temps peut-on stocker le riz? Moins d'un mois - entre un et six mois – entre six mois et une année – plus d'une année - autres, à préciser
70. Combien de fois devez-vous jeter du riz durant les stockages?
71. Quelle quantité jetez-vous par fois?

72. Quelles sont les 3 causes principales des pertes de riz? La production – les ravageurs (insectes, oiseaux, sangliers) - les mauvaises herbes – les zébus - la transformation – le stockage – le manque de matériel – les pluies – les voleurs - autres, à préciser

73. Combien d’hectares de rizière possédez-vous?

74. Combien de fois par année cultivez-vous du riz?

75. Combien de sacs de riz paddy obtenez-vous par saison?

Saison des pluies:

Saison sèche:

80. Si l’enquêté ne cultive aucun des 4 produits précédents, aller à la question 101. Autrement, aller à la question 81.

81. Combien de jours de travail nécessite la préparation des terres (du premier désherbage jusqu’au semi,) sur un terrain déjà cultivé l’année passée?

Culture sur monka:

Riziculture:

82. Quelle est la difficulté de la préparation des terres de culture?

Culture sur monkas: Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser

Riziculture: Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser

83. Depuis combien d’années cultivez-vous vos terres?

Monkas:

Rizières:

84. Pensez-vous quitter ces terres de culture ?

Monkas:

Rizières:

85. Si oui, dans combien d’années?

Monkas:

Rizières:

86. Avez-vous essayé de nouvelles méthodes agricoles ou rizicoles ces dernières années? Si oui, lesquelles?

87. Si oui, par qui connaissez-vous ces nouvelles méthodes? Un formateur (qui?) – les gens de Morondava ou d’autres villages – les voisins – mes parents – autres, à préciser

88. Utilisez-vous ces méthodes ou techniques pour la culture sur monkas: charrue – laisser les mauvaises herbes sur le sol – jachère – rotation – succession – association - fumier – herbicide – insecticide – engrais – semi en ligne?

89. Utilisez-vous ces méthodes ou techniques pour la riziculture: charrue – laisser les mauvaises herbes sur le sol – jachère – rotation – succession - fumier – herbicide – insecticide – engrais – semi en ligne?

90. Auriez-vous besoin de plus de maïs ? Oui plus du double - un peu plus du double - juste un peu plus de ce que j'ai maintenant - non, ça suffit - autres, à préciser

91. Auriez-vous besoin de plus d'arachide? Oui plus du double - un peu plus du double - juste un peu plus de ce que j'ai maintenant - non, ça suffit - autres, à préciser

92. Auriez-vous besoin de plus de manioc? Oui plus du double - un peu plus du double - juste un peu plus de ce que j'ai maintenant - non, ça suffit - autres, à préciser

93. Auriez-vous besoin de plus de riz? Oui plus du double - un peu plus du double - juste un peu plus de ce que j'ai maintenant - non, ça suffit - autres, à préciser

94. Combien d'heures par jour travaillez-vous aux champs?

95. Combien de jours par semaine travaillez-vous (travaillez-vous aussi le dimanche et le jeudi)?

96. Combien de jours de travail nécessite le défrichement d'un monka pour les cultures?

97. Quelle est la difficulté des défrichements de monka pour les cultures? Très difficile – assez difficile - assez facile - très facile - autres, à préciser

98. Quels types de monka défrichez-vous? Monka à jujubiers – monka à somotsoy – monka sans arbre seulement des arbustes – monka avec beaucoup d'arbres – forêt – autres, à préciser

99. Chaque combien d'année défrichez-vous un monka?

100. Combien d'hectares défrichez-vous par fois?

101. Avez-vous des animaux du petit élevage? oui - non. Si oui, aller à la question 102; sinon, aller à la question 122.

102. Quelles bêtes de petit élevage avez-vous? Et combien en avez-vous de chaque type?

Poules:

Canards:

Dindons:

Pintades:

Cochons:

103. Combien d'œufs vendez-vous par année? > 10 ; = 10 ; < 10 ; jamais ; autres, à préciser
104. Qui sont les principaux acheteurs d'œufs? Des villageois ordinaires – des collecteurs – des propriétaires d'épicerie - des propriétaires d'hotely – autres, à préciser
105. Trouvez-vous facilement des acheteurs pour les œufs? Très facilement – assez facilement – assez difficilement – très difficilement – autres, à préciser
106. Combien de poules vendez-vous par année? > 6 ; = 6 ; < 6 ; jamais ; autres, à préciser
107. Qui sont les principaux acheteurs de poules? Des villageois ordinaires – des collecteurs – des épiciers - des propriétaires d'hotely – des passants – autres, à préciser
108. Trouvez-vous facilement des acheteurs pour les poules? Très facilement – assez facilement – assez difficilement – très difficilement – autres, à préciser
109. Combien de pintades vendez-vous par année? > 3 ; = 3 ; < 3 ; jamais ; autres, à préciser
110. Qui sont les principaux acheteurs de pintades? Des villageois ordinaires – des collecteurs – des épiciers - des propriétaires d'hotely – des passants – autres, à préciser
111. Trouvez-vous facilement des acheteurs pour les pintades? Très facilement – assez facilement – assez difficilement – très difficilement – autres, à préciser
112. Combien de canards vendez-vous par année? > 5 ; = 5 ; < 5 ; jamais ; autres, à préciser
113. Qui sont les principaux acheteurs de canards? Des villageois ordinaires – des collecteurs – des épiciers - des propriétaires d'hotely – des passants – autres, à préciser
114. Trouvez-vous facilement des acheteurs pour les canards? Très facilement – assez facilement – assez difficilement – très difficilement – autres, à préciser
115. Combien de dindons vendez-vous par année? > 2 ; = 2 ; < 2 ; jamais ; autres, à préciser
116. Qui sont les principaux acheteurs de dindons? Des villageois ordinaires – des collecteurs – des épiciers - des propriétaires d'hotely – des passants – autres, à préciser
117. Trouvez-vous facilement des acheteurs pour les dindons? Très facilement – assez facilement – assez difficilement – très difficilement – autres, à préciser
118. Combien de cochons entiers vendez-vous par année? > 2 ; = 2 ; < 2 ; jamais ; autres, à préciser
119. Qui sont les principaux acheteurs de cochons? Des villageois ordinaires – des collecteurs – des épiciers - des propriétaires d'hotely – des passants – autres, à préciser

120. Trouvez-vous facilement des acheteurs pour les cochons? Très facilement – assez facilement – assez difficilement – très difficilement – autres, à préciser

121. Auriez-vous besoin de plus de ces produits? (Mettre le chiffre qui correspond à la quantité dont l'enquêté aurait besoin en plus à côté du nom du produit)

1: oui plus du double

2 un peu plus du double

3: juste un peu plus de ce que j'ai maintenant

4: non, ça suffit

5: autres, à préciser

Œufs \_\_\_\_\_ ; Poules \_\_\_\_\_ ; Pintades \_\_\_\_\_ ; Canards \_\_\_\_\_ ; Dindons \_\_\_\_\_ ; Cochons \_\_\_\_\_

122. Combien de fois troquez-vous par année (n'importe quel produit pas seulement ceux du petit élevage)? > 50 fois ; = 50 fois ; < 50 fois ; jamais ; autres, à préciser

123. Combien de morceau d'ovy achetez-vous par année? > 100 morceaux ; = 100 morceaux ; < 100 morceaux ; jamais ; autres, à préciser

124. A qui achetez-vous l'ovy? Dans un autre village (lequel?) - aux collecteurs – au marché - à l'épicerie - je ne sais pas - autres, à préciser

125. Combien de kapoka de tavolo achetez-vous par année? > 200 kapoka ; = 200 kapoka ; < 200 kapoka ; jamais ; autres, à préciser

126. A qui achetez-vous le tavolo? Dans un autre village (lequel?) - aux collecteurs – au marché – à l'épicerie - je ne sais pas - autres, à préciser

127. Combien achetez-vous de tenrecs par année? > 10 animaux ; = 10 animaux ; < 10 animaux ; jamais ; autres, à préciser

128. A qui achetez-vous le tenrec? Dans un autre village (lequel?) - aux collecteurs – au marché - à l'épicerie - je ne sais pas - autres, à préciser

129. Combien de litres de miel achetez-vous par année? > 2 litres ; = 2 litres ; < 2 litres ; jamais ; autres, à préciser

130. A qui achetez-vous le miel? Dans un autre village (lequel?) - aux collecteurs – aux apiculteurs - au marché - à l'épicerie - je ne sais pas - autres, à préciser

131. Combien de poissons achetez-vous par année? > 30 pièces ; = 30 pièces ; < 30 pièces ; jamais ; autres, à préciser

132. Combien de petites crevettes achetez-vous par année? > 10 tas ; = 10 tas ; < 10 tas ; jamais ; autres, à préciser

133. Combien de crabes achetez-vous par année? > 20 pièces ; = 20 pièces ; < 20 pièces ; jamais ; autres, à préciser

134. A qui achetez-vous les produits de la pêche? Dans un autre village (lequel ?) - aux pêcheurs – au marché - aux revendeurs – à l'épicerie - je ne sais pas - autres, à préciser

135. Combien de kapoka de maïs achetez-vous par année? > 200 ; = 200 ; < 200 ; jamais ; autres, à préciser

136. A qui achetez-vous le maïs? Dans un autre village (lequel?) - aux producteurs – aux revendeurs – au marché – à l'épicerie - je ne sais pas - autres, à préciser

137. Combien de kapoka d'arachides achetez-vous par année? > 50 ; = 50 ; < 50 ; jamais ; autres, à préciser

138. A qui achetez-vous l'arachide? Dans un autre village (lequel?) - aux producteurs – aux revendeurs – au marché – à l'épicerie - je ne sais pas - autres, à préciser

139. Combien de tas de manioc frais et sec (ensemble) achetez-vous par année? > 50 ; = 50 ; < 50 ; jamais ; autres, à préciser

140. A qui achetez-vous le manioc? Dans un autre village (lequel?) - aux producteurs – aux revendeurs – au marché – à l'épicerie - je ne sais pas - autres, à préciser

141. Combien de kapoka de riz achetez-vous par année? > 400 ; = 400 ; < 400 ; jamais ; autres, à préciser

141. A qui achetez-vous le riz? Dans un autre village (lequel?) - aux producteurs – aux revendeurs – au marché – à l'épicerie - je ne sais pas - autres, à préciser

143. Auriez-vous besoin d'acheter plus de ces produits? (Mettre le chiffre qui correspond à la quantité dont l'enquêteur aurait besoin en plus à côté du nom du produit)

1: oui plus du double

2: un peu plus du double

3: juste un peu plus de ce que j'ai maintenant

4: non, ça suffit

5: autres, à préciser

Ovy \_\_\_\_\_ ; Tavolo \_\_\_\_\_ ; Tenrecs \_\_\_\_\_ ; Miel \_\_\_\_\_ ; Crevettes \_\_\_\_\_ ;  
Poissons \_\_\_\_\_ ; Crabes \_\_\_\_\_ ; Maïs \_\_\_\_\_ ; Arachide \_\_\_\_\_ ; Manioc \_\_\_\_\_ ;  
Riz \_\_\_\_\_

144. Combien de personnes mangent avec vous le soir?

145. Etes-vous une femme ou un homme?

146. Avez-vous des zébus? Si oui combien? Moins de 10 – entre 10 et 30 – entre 30 et 50 – plus de 50

147. Avez-vous des chèvres? Si oui combien ? Moins de 10 – entre 10 et 30 – entre 30 et 50 – plus de 50

148. Quel âge avez-vous?

149. De quelle ethnie êtes-vous?

150. Avez-vous des dents en or?

151. Quel métier faites-vous? Agriculteur – riziculteur - éleveur – épicier – hôtelier – autres, à préciser

152. Quel est votre nom?

Avez-vous autre chose à ajouter?

### Annexe 3

Module vendeurs N°

Date     /     /     .

Produit:  
Marché:

Mes impressions:

1. Où achetez-vous le produit? Je collecte ou produis moi-même – à des villageois qui sont producteurs ou collecteurs (quel village?) – à des revendeurs en gros - autres, à préciser

1a. Combien de produit collectez-vous/achetez-vous par jour, semaine? (Traduction de sacs en kapoky, ...)

2. Si vous achetez le produit, l'achetez-vous toujours à la même personne? Toujours – je change rarement – des fois je change – je change tout le temps de fournisseur – autres, à préciser

2a. A quel prix achetez-vous le produit pour la vente?

3. Combien de produit achetez-vous/collectez-vous pour la vente? Tout ce que je peux avec l'argent que j'ai – ce que je pense vendre – tout ce que je trouve – autres, à ajouter

4. Vendez-vous le produit uniquement sur ce marché? Oui – Non

5. Sinon, sur quels autres marchés vendez-vous ce produit?

6. Quel est le prix du produit sur ce marché et les différents marchés où vous le vendez?

7. Combien coûte le transport du produit vers ce marché et les différents marchés où vous le vendez? (si le vendeur se déplace à pied, combien d'heures de marche fait-il?)

8. Durant le transport du produit pour la vente, y a-t-il beaucoup de pertes de produit? Oui, beaucoup de pertes - assez de pertes - peu de pertes - pas de perte – autres, à préciser

8a. Durant le stockage du produit pour la vente, y a-t-il beaucoup de pertes de produit? Oui, beaucoup de pertes - assez de pertes - peu de pertes - pas de perte – autres, à préciser

9. Quelle est la quantité de produit que vous vendez par jour?

10. Combien de jours par semaine vendez-vous le produit ?

11. Durant combien de mois par année vendez-vous le produit?

12. Quand vous partez vendre le produit, quelle quantité de produit apportez-vous sur les marchés? Tout le produit que je ne pense pas utiliser pour manger - tout ce que j'ai acheté – la quantité de produit que je pense vendre – autres, à préciser

13. Lorsque vous êtes sur un marché, quelle quantité de produit vendez-vous? Tout ce que j'ai apporté sur le marché - un peu plus de la moitié de ce que j'ai apporté – un peu moins de la moitié de ce que j'ai apporté– beaucoup moins de la moitié de ce que j'ai apporté – autres, à préciser

14. Après les ventes, combien vous reste-il de produit? Rien – ce qu'il me sert pour nourrir le ménage – trop de produit que le ménage n'arrive pas à consommer – autres, à préciser

15. Qui sont les principaux acheteurs de produit? Des femmes au foyer – des revendeurs – des épiciers - des propriétaires d'hotely - des propriétaires de restaurants – des passants – des touristes - autres, à préciser

16. Que faire pour améliorer la filière de ce produit? domestication ou amélioration de la production - organiser les transports – plus de collecteurs - réglementer la collecte - organiser la transformation - améliorer la qualité du produit vendu – avoir des formations ce produit - autres, à préciser

17. Vendez-vous chaque année ce produit? Oui – Non

18. Vous arrive-t-il de troquer ce produit? Très souvent – souvent – rarement – jamais – autres, à préciser

19. Vendez-vous uniquement ce produit? Oui – Non

20. Sinon, quels autres produits vendez-vous ?

21. Combien de personnes mangent avec vous le soir?

22. Etes-vous une femme ou un homme?

23. Avez-vous des zébus? Si oui combien? Moins de 10 – entre 10 et 30 – entre 30 et 50 – plus de 50

24. Avez-vous des chèvres? Si oui combien ? Moins de 10 – entre 10 et 30 – entre 30 et 50 – plus de 50

25. Quel âge avez-vous?

26. De quelle ethnie êtes-vous?  
Avez-vous des dents en or?

28. Quel métier faites-vous? Agriculteur – riziculteur - éleveur – épicier – hôtelier – autres, à préciser

29. Quel est votre nom?

30. Où habitez-vous?

Avez-vous autre chose à ajouter?

## Annexe 4

Module acheteurs N°

Date     /     /     .

Produit:

Marché:

Mes impressions:

1. Achetez-vous le produit toujours à la même personne? Toujours – je change rarement – des fois je change – je change tout le temps de vendeur – autres, à préciser

1a. Savez-vous d'où vient (de quel village) le produit que vous achetez?

2a. A quelle fréquence achetez-vous ce produit par semaine, mois ou année?

2. Quelle est la quantité de produit que vous achetez-vous par fois?

3. Quels mois de l'année achetez-vous ce produit?

3a. Achetez-vous ce produit chaque année? Oui - non

4. Achetez-vous le produit uniquement sur ce marché? Oui - Non

5. Sinon, sur quels autres marchés achetez-vous ce produit?

6. Quel est le prix du produit sur ce marché et les différents marchés où vous l'achetez?

7. Trouvez-vous toujours ce produit lorsque vous voulez en acheter? Toujours – souvent – pas toujours – presque jamais – autres, à préciser

8. Que faire pour améliorer la filière de ce produit? domestication ou amélioration de la production - organiser les transports – plus de collecteurs - réglementer la collecte - organiser la transformation - améliorer la qualité du produit vendu – avoir des formations ce produit - autres, à préciser

9. Vous arrive-t-il de troquer ce produit? Très souvent – souvent – rarement – jamais – autres, à préciser

9a. Produisez-vous vous-même aussi ce produit? Oui, chaque année – parfois – rarement – non, jamais

10. Combien de personnes mangent avec vous le soir?

11. Etes-vous une femme ou un homme?

12. Avez-vous des zébus? Si oui combien? Moins de 10 – entre 10 et 30 – entre 30 et 50 – plus de 50

13. Avez-vous des chèvres? Si oui combien ? Moins de 10 – entre 10 et 30 – entre 30 et 50 – plus de 50

14. Quel âge avez-vous?

15. De quelle ethnie êtes-vous?

16. Avez-vous des dents en or?

17. Quel métier faites-vous? Agriculteur – riziculteur - éleveur – épicier – hôtelier – commerce - autres, à préciser

18. Quel est votre nom?

19. Où habitez-vous?

Avez-vous autre chose à ajouter?

## **Annexe 5**

Module associations/autorité gouvernementale N°

Date / /

Mes impressions:

1. A votre avis, est-il important de sauvegarder la biodiversité du Menabe? Très important – assez important – peu important – pas du tout important– autre, à préciser
- 1a. Que faut-il sauvegarder pour garder la biodiversité du Menabe?
2. Des PES pour sauvegarder la biodiversité, est-ce une solution adaptée au Menabe? Parfaitement adaptée – assez adaptée – peu adaptée – pas du tout adaptée– autre, à préciser

3. Quelles pourraient être les actions des villageois? (Mettre un pourcentage dans chaque case afin que le total des cases fasse 100%)

ARRET TOTAL DE CULTURE BRULI	AGRICULTURE GREEN	ELEVAGE GREEN	REGLEMENTER LES COLLECTES PFNL	APICULTURE	DOMESTICATION TAVOLO

DOMESTICATION TENREC	PISCICULTURE	DOMESTICATION OVY	ECOTOURISME	LABELLISATION	AUTRES

4. Sous quelles formes devraient se faire les «payements»? (Mettre un pourcentage dans chaque case afin que le total des cases fasse 100%)

PAYEMENTS	COMPENSATIONS	DROITS DE PROPRIETE.	CONSEILLERS	AUTRES

5. Qui pourraient être les potentiels bailleurs de ces activités (acheteurs de départ)?

6. Quel est le but de votre association? Développement rural – conservation biodiversité – autres, à préciser

7. Quel est le nom de votre association?

8. Avez-vous autre chose à ajouter:

## Annexe 6

Module acteurs du tourisme N°

Date / /

Mes impressions:

1. A votre avis, est-il important de sauvegarder la beauté du paysage du Menabe? Très important – assez important – peu important – pas du tout important– autre, à préciser
- 1a. Que faut-il sauvegarder pour maintenir la beauté des paysages du Menabe?
2. Des PES (via écotourisme) pour sauvegarder les paysages du Menabe, est-ce une solution adaptée au Menabe? Parfaitement adaptée – assez adaptée – peu adaptée – pas du tout adaptée– autre, à préciser
3. Quelles pourraient être les actions des villageois? (Mettre un pourcentage dans chaque case afin que le total des cases fasse 100%)

DANSE	GUIDE	REPAS - BAR	PRODUITS LOCAUX	LOCATION (charrette – maison)	MODE DE VIE	SOUVENIRS	AUTRE

4. Quel genre de revenu l'écotourisme peut-il apporter aux villageois? Très important – assez important – peu important – pas du tout important – autre, à préciser

5. Sous quelles formes devraient se faire les «payements»? (Mettre un pourcentage dans chaque case afin que le total des cases fasse 100%)

PAYEMENTS	COMPENSATIONS	CONSEILLERS	AUTRE

6. Qui pourraient être les potentiels bailleurs de ces activités (acheteurs de départ)?

7. (Touristes): Les personnes locales ont-elles profité de l'achat de votre voyage? Oui – Non – je ne sais pas – autres, à préciser  
 (Agence de voyage – guide - piroguier): Les personnes locales profitent-elles parfois de vos bénéfices? Oui– non-- je ne sais pas - autres, à préciser  
 (Autres): Les villages bénéficient-ils déjà du tourisme au Menabe? Oui – Non – je ne sais pas - autres, à préciser  
 Si oui, où et comment ?

8. (Touristes): Seriez-vous prêts à payer un peu plus cher pour que les villageois bénéficient de l'achat de votre voyage en offrant un service sus mentionné (4)? Oui – non – autres, à préciser  
 (Agence de voyage - guide): Serez-vous prêts à proposer des excursions qui bénéficient également aux villageois qui proposent un service sus mentionné (4)? Oui – non – autres, à préciser  
 (Autres): Serait-ce une bonne idée si les villageois bénéficieraient du tourisme au Menabe? Oui – non – autres, à préciser

9. Qui êtes-vous? Un touriste national – touriste international – une agence de voyage – un guide – un piroguier – un locateur de 4-4 – un chauffeur – un restaurateur – un hôtelier - autres, à préciser

10. Avez-vous autre chose à ajouter:

## Annexe 7

Scoring

Date:

Village:

Groupe: hommes/femmes

- 1 Quels sont les produits les plus importants pour vous? (Mettre un pourcentage dans chaque case afin que le total des cases fasse 100)

OVY	TAVOLO	TENREC	MIEL	PÊCHE	MAÏS	ARACHIDE	RIZ	MANIOC	POIS/HARICOTS

VOLAILLE	COCHON	LEGUMES	OEUF	ZEBU	FRUITS	BREDES	LAIT	AUTRES

- 2 Quels produits vendez-vous?

OVY	TAVOLO	TENREC	MIEL	PÊCHE	MAÏS	ARACHIDE	RIZ	MANIOC	POIS/HARICOTS

VOLAILLE	COCHON	LEGUMES	OEUF	ZEBU	FRUITS	BREDES	LAIT	AUTRES

3 Quels produits achetez-vous?

OVY	TAVOLO	TENREC	MIEL	PÊCHE	MAÏS	ARACHIDE	RIZ	MANIOC	POIS/HARICOTS

VOLAILE	COCHON	LEGUMES	OEUF	ZEBU	FRUITS	BREDES	LAIT	AUTRES

4 Quelles sont vos activités?

PETIT ELEVAGE	TENREC	GRAND ELEVAGE	RIZICULTURE	AGRICULTURE	OVY	PECHE	TAVOLO	MIEL	AUTRES

5 Quels types de produits cultivez-vous?

MAIS	MANIOC	ARACHIDE	RIZ	AUTRES

6 Qu'étaient vos terres de culture l'année passée?

CULTURE MEME PRODUIT	CULTURE AUTRE PRODUIT	MONKA BEAUCOUP HERBES	MONKA BEAUCOUP ARBRES	FORET	JACHERE	AUTRES

7 Quelles méthodes agricoles et rizicoles utilisez-vous?

ASSOCIATION	SUCCESSION	JACHERES	HERBICIDES	FUMIERS	FERTILISANTS	CHARRUE

LAISSER LES MAUVAISES HERBES SUR LE SOL	INSECTICIDE	ROTATION	AUTRES

8 Quels produits aimeriez-vous trouver en plus grande quantité sur les marchés?

OVY	TAVOLO	TENREC	MIEL	PÊCHE	MAÏS	ARACHIDE	RIZ	MANIOC	POIS/HARICOTS

VOLAILLE	COCHON	LEGUMES	OEUF	ZEBU	FRUITS	BREDES	LAIT	AUTRES

9 Que faites-vous avec le riz que vous cultivez?

CONSOMMATION	VENTE AUX COLLECTEURS	VENTE AU VILLAGE	VENTE AUTRES VILLAGES	AUTRES

10 Que faites-vous avec le maïs que vous cultivez?

CONSOMMATION	VENTE AUX COLLECTEURS	VENTE AU VILLAGE	VENTE AUTRES VILLAGES	AUTRES

11 Que faites-vous avec le manioc que vous cultivez?

CONSOMMATION	VENTE AUX COLLECTEURS	VENTE AU VILLAGE	VENTE AUTRES VILLAGES	AUTRES

12 Que faites-vous avec l'arachide que vous cultivez?

CONSOMMATION	VENTE AUX COLLECTEURS	VENTE AU VILLAGE	VENTE AUTRES VILLAGES	AUTRES

13 Quelles actions seriez-vous d'accord de faire si des touristes venaient au village?

DANSE	GUIDER EN FORET	REPAS	VENTE PRODUITS LOCAUX	LOGER	EXPLIQUER MODE DE VIE	SOUVENIRS	AUTRES

Pour toutes les réponses auxquelles vous avez donné 5 points et moins, expliquez à chaque fois pourquoi cela n'est pas faisable? Trop cher – pas dans la coutume – trop difficile – pas assez de connaissances – ne sera pas bien pour les touristes – trop fatiguant – autres, à préciser.

Pensez-vous que l'écotourisme puisse être une solution pour un apport financier dans les villages? Parfaitement – peut-être – pas tellement – pas du tout

Pensez-vous que l'écotourisme puisse être géré en partie par les villageois?

Si oui, pourquoi n'y a-t-il rien?

Si non, pourquoi? Trop difficile – trop cher – pas assez de connaissances – pas dans la coutume – autres, à préciser

Avec une aide externe, serait-il possible que les villageois fassent de l'écotourisme?

14 De quelle sorte d'aide auriez-vous besoin pour commencer l'écotourisme?

ARGENT	MATERIEL	CONSEILLERS	AUTRES

Qui pourrait fournir cette aide?

15 Quelles méthodes seriez-vous d'accord de faire pour améliorer la riziculture et l'agriculture sur brûlis?

JACHERES AMELIOREES	ESPECES FAVORABLES (POIS)	ESPECES FOURRAGERES	FUMIER COMPOST	CANAL IRRIGATION	REGLEMENTATION DEFRICHEMENTS

ARBRES	JARDINS POTAGERS	PRODUITS CHIMIQUES	HAIES	AUTRES

16 Quelles méthodes seriez-vous d'accord de faire pour améliorer la collecte de l'ovy?

FIXER UNE PERIODE DE COLLECTE	FIXER UNE QUANTITE COLLECTEE	FIXER DES LIEUX DE COLLECTE	FIXER UN MODE DE COLLECTE	PLANTATION	AUTRES

17 Quelles méthodes seriez-vous d'accord de faire pour améliorer la collecte du tavolo?

FIXER UNE PERIODE DE COLLECTE	FIXER UNE QUANTITE COLLECTEE	FIXER DES LIEUX DE COLLECTE	FIXER UN MODE DE COLLECTE	PLANTATION	AUTRES

18 Quelles méthodes seriez-vous d'accord de faire pour améliorer la collecte du miel?

FIXER UNE PERIODE DE COLLECTE	FIXER UNE QUANTITE COLLECTEE	FIXER DES LIEUX DE COLLECTE	FIXER UN MODE DE COLLECTE	APICULTURE	AUTRES

19 Quelles méthodes seriez-vous d'accord de faire pour améliorer la pêche?

FIXER UNE PERIODE DE COLLECTE	FIXER UNE QUANTITE COLLECTEE	FIXER DES LIEUX DE COLLECTE	FIXER UN MODE DE COLLECTE	PISCICULTURE	AUTRES

20 Quelles méthodes seriez-vous d'accord de faire pour améliorer la chasse au tenrec?

FIXER UNE PERIODE DE COLLECTE	FIXER UNE QUANTITE COLLECTEE	FIXER DES LIEUX DE COLLECTE	FIXER UN MODE DE COLLECTE	ELEVAGE	AUTRES

21 Quelles méthodes seriez-vous d'accord de faire pour améliorer l'élevage de bœufs et de chèvres?

LIEUX DE PATURES FIXE	ARRETER LES FEUX	ROTATION DES PATURES	AMELIORER PATURAGE	FOIN	PARQUER	AUTRES

Pour toutes les réponses de 15 à 21 auxquelles vous avez donné 5 points et moins, expliquez à chaque fois pourquoi cela n'est pas faisable? Trop cher – pas dans la coutume – trop difficile – pas assez de connaissances – ne sera pas respecté – trop fatiguant - autres, à préciser.

Pensez-vous qu'il soit important de sauvegarder les forêts? Très important – assez important – peu important – pas du tout important – autres, à préciser

Pensez-vous qu'avec une aide externe, il serait possible que les villageois fassent ou acceptent ces différentes méthodes de gestion?

22 De quelle sorte d'aide auriez-vous besoin pour commencer ces différentes méthodes de gestion?

ARGENT	MATERIEL	CONSEILLERS FORMATIONS	PROPRIETE (AGRICULTURE)	AUTRES

Qui pourrait fournir ces aides?

23 Que faites-vous des produits du petit élevage?

VENTE ŒUFS	CONSOMMATION ŒUFS	VENTE DES VIANDES	CONSOMMATION DES VIANDES	FUMIER	BANQUE	AUTRES

24 Où vendez-vous les produits du petit élevage?

VENTE DANS LE VILLAGE	VENTE ANKILIVALO	VENTE A STEDIC	VENTE A MORONDAVA	VENTE A BOSY	VENTE A BEROBOKA	VENTE AUX COLLECTEURS	AUTRES

25 Quelles sont les solutions les meilleures pour améliorer la filière du petit élevage?

VETERINAIRE AU VILLAGE	ORGANISER LES TRANSPORTS EN GROUPE	PLUS (+) DE COLLECTEURS	VACCINATION EN GROUPE	NOUVELLES ESPECES	FORMATION	AUTRES

## Annexe 8

La population rurale du Menabe Central porte un intérêt particulier à l'apiculture (figure 1). Cependant, la domestication du tangué demeure une alternative controversée (figure 2); les villageois préféreraient fixer une période ou un mode de chasse plutôt que de domestiquer le tangué.

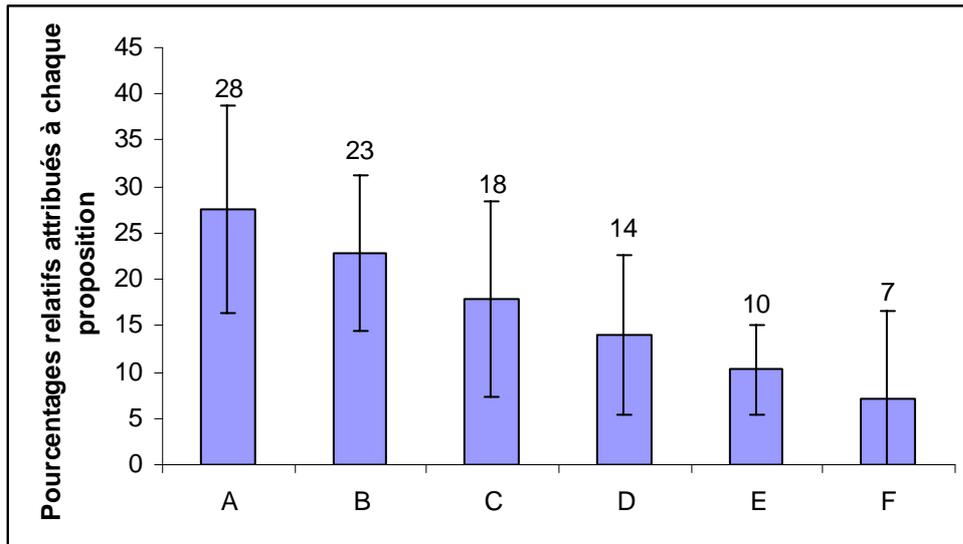


Figure 1. Préférences locales vis-à-vis de nouvelles méthodes de collecte de miel proposées aux villageois (scoring: pourcentages moyens et écarts-types, n=12 groupes de 10 personnes). Les catégories sont A) Domestiquer, B) Fixer une période de collecte, C) Fixer un mode de collecte, D) Fixer une quantité de collecte, E) Fixer des lieux de collecte, F) Autres.

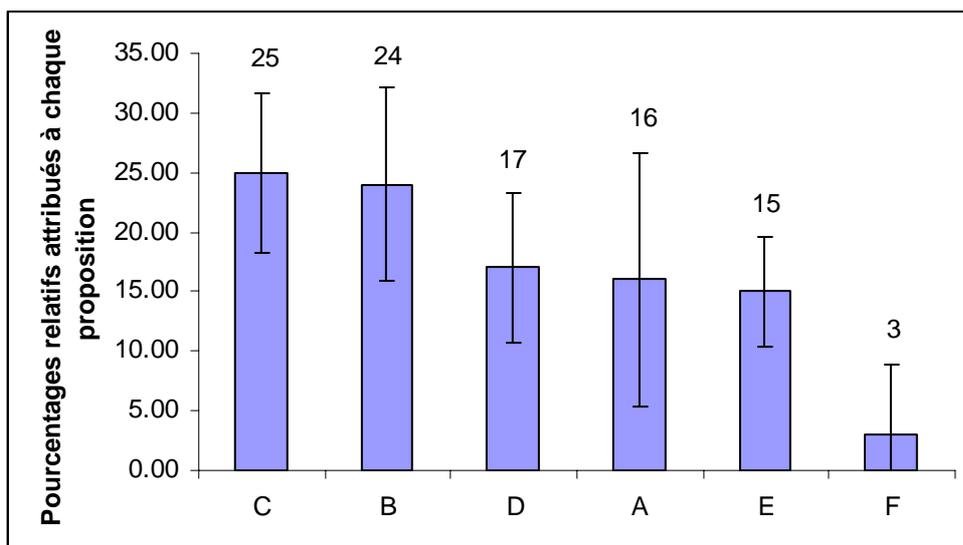


Figure 2. Préférences locales vis-à-vis de nouvelles méthodes de chasse du tangué proposées aux villageois (scoring: pourcentages moyens et écarts-types, n=12 groupes de 10 personnes). Les catégories sont A) Domestiquer, B) Fixer une période de chasse, C) Fixer un mode de chasse, D) Fixer une quantité de chasse, E) Fixer des lieux de chasse, F) Autres.

## Annexe 9

Le rôle social des PFNL peut être évalué grâce à la période et à la fréquence des collectes (tableau 1). Premièrement, les produits sont principalement collectés uniquement en période de soudure (de janvier à avril), lorsque les produits agricoles viennent à manquer. Ceci est une preuve que les PFNL sont des suppléants aux produits agricoles, et donc que les collectes de PFNL sont des activités secondaires par rapport à l'agriculture. Deuxièmement, la fréquence des collectes varie énormément d'un ménage à l'autre. Les villageois collectent des PFNL uniquement lorsque leur ménage en a vraiment besoin. Or, les besoins varient d'un ménage à l'autre et d'une année à l'autre en fonction de la quantité de produits agricoles récoltés (*communications personnelles*), ce qui confirme donc la conclusion précédente.

	<i>T. pinnatifida</i>	<i>D. maciba</i>	Miel	Tangue
Collecte uniquement en période de soudure	Non	Oui	Oui	Oui
Fréquence des collectes	54 ± 53 jours par an	3 ± 3 jours par semaine	2.5 ± 2 jours par sem.	1 ± 1 (décembre) 3.5 ± 3.5 (janvier-mars) jours par sem.

Tableau 1. Période et fréquence des collectes des quatre PFNL (questionnaires: moyennes et écarts-types, n=46 ménages). La majorité des produits sont collectés uniquement en période de soudure, et la fréquence des collectes varie énormément d'un ménage à l'autre.

## Annexe 10

Le travail de thèse parallèle<sup>7</sup> se focalise sur les produits ligneux et présente comme objectif général «d'établir des éléments de critères pour une gestion durable des ressources ligneuses de l'espace forestier du Menabe Central». Dans un premier temps, un inventaire des espèces d'arbres a été effectué afin de connaître le potentiel de production actuel des ressources ligneuses; ensuite, des questionnaires ont permis d'identifier l'utilisation et la gestion des arbres dans sept villages du Menabe Central.

Deux principaux résultats émanent de cette recherche. Le premier concerne les besoins des populations locales en ressources ligneuses. Sur les 201 espèces ligneuses inventoriées dans différentes formations (allant de la forêt naturelle à la friche de moins de dix ans), uniquement 6 espèces (des bois durs et durables) sont régulièrement collectées comme bois de chauffe ou bois de construction par les populations locales. Bien qu'une diminution du nombre de bois disponibles à proximité des villages ait été constatée, les besoins des villageois (qui se focalisent essentiellement sur des arbres de petits diamètres, comme des perches ou des gaullettes) peuvent être satisfaits par les différents types de forêts actuelles.

Le second résultat principal concerne la gestion des ressources ligneuses. Actuellement à Madagascar, un processus de transfert de gestion des ressources naturelles a été initié par l'Etat, dans le but de faire participer les populations rurales à la gestion de leurs droits d'usage. Cinq des sept villages enquêtés sont déjà concernés par ce transfert de gestion; une association villageoise gestionnaire des ressources forestières a été créée dans chacun des cinq villages. En moyenne, une association compte actuellement environ 35 membres (*ndlr: sur une moyenne de 900 personnes par village*). Selon les villageois, les principaux buts de l'association sont de sauvegarder l'environnement et la forêt, et de se protéger contre l'entrée en forêt de personnes externes au village. La difficulté de mettre en place un système de gestion décentralisé des ressources forestières au Menabe Central réside dans le fait que les populations locales ne s'approprient pas encore ce processus; elles y participent simplement car l'Etat et les ONG locales les y invitent.

Les recherches précédentes ont conclu à une difficulté pour une forêt dense sèche d'être exploitée commercialement sans l'existence d'un plan d'aménagement dans lequel la rotation de l'exploitation d'une parcelle peut aller jusqu'à vingt-cinq ans. Il est donc plus intéressant de gérer ces forêts dans le but de les exploiter pour les besoins locaux (exploitation actuellement satisfaisante) en y incluant des activités commerciales ne nécessitant pas une exploitation ligneuse industrielle (écotourisme, apiculture, etc.). Cependant, cette forme de gestion nécessite clairement une participation villageoise; la condition *sine qua non* de la réussite de la gestion des espaces forestiers du Menabe Central réside donc dans l'appropriation du processus par les communautés villageoises.

---

<sup>7</sup> Andriambelo, L. H., en cours de rédaction. *La gestion durable des ressources ligneuses de l'espace forestier du Menabe Central, Madagascar*. Département des Eaux et Forêts, ESSA, Antananarivo, Madagascar.

## Curriculum Vitae

(May 2009)



---

### Personal Data

*Surnames and first name:* DIRAC RAMOHAVELO Clémence  
*Address:* Les Glariers 8, 1920 Martigny, Switzerland  
*Phone numbers:* 0041 (0) 27 722 54 36 (landline)  
0041 (0) 79 748 18 33 (mobile)  
*Place and date of birth:* Martigny, the 11th May 1979  
*Nationality:* Swiss  
*Civil status:* Married, one child  
*E-mail addresses:* [clemence.dirac@env.ethz.ch](mailto:clemence.dirac@env.ethz.ch)  
[clemence\\_dirac@hotmail.com](mailto:clemence_dirac@hotmail.com)

### Education

2005-2009: Swiss Federal Institute of Technology Lausanne Switzerland, PhD in progress in environmental sciences and engineering  
1998-2003: University of Neuchâtel Switzerland, Degree in biology  
1993-1998: Secondary school in St-Maurice Switzerland, Scientific Diploma  
1985-1993: Elementary school in Martigny Switzerland

### Field works

2006–2008: PhD thesis on the man-forest interface on the west coast of Madagascar to be submitted to the Swiss Federal Institute of Technology Lausanne Switzerland in collaboration with the Swiss Federal Institute of Technology Zurich Switzerland (18 months)  
2002: Degree thesis about *Propithecus verreauxi* on the west coast of Madagascar in collaboration with the German Primate Centre Göttingen Germany (15 weeks)  
2001: Study about *Lepilemur ruficaudatus* on the west coast of Madagascar in collaboration with the German Primate Centre Göttingen Germany (six weeks)  
1997-2001: Regular observations of birds in Switzerland with transmission of data to the Swiss ornithology station of Sempach  
1998: Ringing the birds at the pass of La Croix (VD) Switzerland (one week)  
1997: Observation of marmots in Aletsch (VS) Switzerland (one week)

### Computer skills

Excel and Word: Very good knowledge  
Access and Outlook: Good knowledge  
SPSS and STATISTICA: Average knowledge  
Arcview: Basic knowledge

### Other training

Germany 1994: German language course, three weeks in Weimar, Eurocentre Diploma  
England 1993: English language course, three weeks in Bognor, EF Diploma

### Languages

French: Native language  
Italian and English: Good written and oral ability, including scientific language  
German: Good written and oral ability  
Malagasy: Basic knowledge of the *Sakalava* dialect

### Organisations

Pro Natura: Active member from 1997 to 2002 (setting up nature days and camps for children), passive member since 2002  
Fauna Valais: Passive member  
Nos oiseaux: Passive member

### Main publications

Andriamarosoa Ratsimbazafy, N. R. S., C. Dirac Ramohavelo, J.-P. Sorg and A. Buttler submitted. **Diminuer l'impact de l'élevage sur la forêt dense sèche en respectant les besoins des populations locales (Menabe Central, Madagascar).** *Sécheresse*.

Dirac Ramohavelo C., J.-P. Sorg, L. H. Andriambelo, A. Buttler, M. Reinhard and M. Irniger submitted. **Literature review on the human-forest interface in Madagascar: current level of knowledge with special focus on Central Menabe.** *Conservation and Society*.

Dirac Ramohavelo C., J.-P. Sorg, A. Buttler and M. Reinhard in preparation. **Rôle socio-économique et impact écologique de l'agriculture au Menabe Central, Madagascar.**

Dirac Ramohavelo C. and J.-P. Sorg 2008. **Using NTFPs to drive rural development without threatening biodiversity? A concrete example concerning four NTFPs in Central Menabe, Madagascar.** *Tropentag 2008* "Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development" at the University of Hohenheim the 7-9 October <http://www.tropentag.de/2008/abstracts/full/101.pdf>

Dirac C., L. H. Andriambelo and J.-P. Sorg 2006. **Scientific bases for a participatory forest landscape management: a new research project in Central Menabe.** *Madagascar Conservation and Development*, vol. 1 num. 1.

I hereby declare that the above information is a faithful report of my situation, my qualifications and my experiences.

Martigny, May 2009,

Clémence Dirac Ramohavelo