



cnearc

Centre National d'Etudes
Agronomiques des
Régions Chaudes



Ecole Nationale
Supérieure Agronomique
de Toulouse



Centre International de
Recherche Agronomique
pour le Développement



TAny sy FAnpandrosoana
Terre et développement

Mémoire présenté pour l'obtention
du Diplôme d'Agronomie Approfondie de l'ENSAT
et du Diplôme d'Agronomie Tropicale du CNEARC, ESAT 1^{ère} année.

Antsampanimahazo :

*Caractéristiques agraires d'un territoire villageois des
Hautes Terres malgaches et conditions d'adoption des
systèmes de culture à base de couverture végétale*



Mémoire présenté par Mathieu GOUDET

Maître de stage : Roger MICHELLON
Directeur de Mémoire : Philippe JOUVE
Octobre 2003



Mémoire présenté pour l'obtention
du DAA de l'ENSAT
et du DAT du CNEARC, ESAT 1^{ère} année.

Antsampanimahazo :

*Caractéristiques agraires d'un territoire
villageois des Hautes Terres malgaches et
conditions d'adoption des systèmes de culture
à base de couverture végétale*

**Mémoire présenté par Mathieu GOUDET
Le 20 octobre 2003**

**Maître de stage : Roger MICHELLON
Directeur de Mémoire : Philippe JOUVE**

Résumé

Le territoire d'Antsampanimahazo se trouve sur les Hautes Terres Centrales de Madagascar. Sa population ne cesse d'augmenter et l'agriculture locale a de plus en plus de difficultés à la nourrir. Cette pression démographique provoque la dégradation des sols. Afin d'éviter des dommages trop importants et de relancer la production, de nouvelles techniques ont été introduites. Il s'agit des systèmes de culture à base de couverture végétale permanente. Ils entrent dans une optique de gestion agrobiologique des écosystèmes cultivés.

L'agriculture est de type familiale et très peu mécanisée. Le passage de cette agriculture traditionnelle à une agriculture intégrant les nouvelles méthodes semble difficile. Peu de paysans l'ont effectué jusqu'à aujourd'hui.

Cette étude permet de comprendre pourquoi les techniques à base de couverture végétale se sont peu répandues dans cette zone, alors qu'elles ont pourtant rencontré un vif succès dans de nombreuses agricultures du monde.

Par l'analyse de la mise en valeur agricole du milieu, cet ouvrage expose les points clés qui rendent la transformation du système agraire difficile, et propose des solutions aux contraintes de cette transformation. Ces difficultés sont nombreuses, mais chacune peut être contournée grâce à une adaptation souvent facile à mettre en œuvre.

Ce travail a pour but d'aider les organismes qui diffusent les systèmes à base de couverture végétale à comprendre la transformation du système agraire local.

Résumé (traduit du français par Tantely Razafimbelo)

Antsampanimahazo dia tanàna iray ao amin'ny faritra afovoan-tanin'i Madagasikara. Mitombo andro aman'alina ny vahoaka ka manomboka sarotra ny mamelona ireo vahoaka maro-be ireo amin'ny alalan'ny vokatry azo avy amin'ny fambolena. Izany rehetra izany dia vokatry ny fahasimbana miandalana mahazo ny tany ka mahatonga ny habetsahan'ny vokatry hihena isan-taona. Mba hialana amin'ny voka-dratsy mety ho aterak'izany aza, dia nampidirina ny teknika vaovao. Tsy inona izany fa dia ny fampiasana ny voly ara-drakotra izay mampiasa zava-maniry hafa miaro ny tany, miaraka amin'ny voly mba hiarovana ny tany tsy ho simba. Izany dia mba hahazana mitondra sy mifehy tsara ny tontolon'ny fambolena amin'ny lafiny rehetra.

Ny fambolena amin'ny lafiny ankapobeny dia tazomin'ny fianakaviana tsirairay ary tsy dia mampiasa fitaovana harifomba fa fitaovana hampiasana herin-tsandry daholo. Sarotra ho an'ny tantsaha eo an-toerana ny hividny na hampiasa fitaovana na teknika vaovao manaraka ny toetr'aandro.

Ity boky ity ary dia natao mba hahazoana ny antony mahatonga ny teknika vaovao toy ny voly ara-drakotra tsy hiparitaka eto an-toerana na dia nahita fahombiazana tokoa aza io teknika io tany amin'ny firenen-kafa.

Amin'ny alalan'ny fianarana sy fandinihina lalina ny fomba fampiasa ary ny fanomezan-danja ny tontolon'ny fambolena, no hanazavan'ity boky ity ireo antony mahatonga ny fivoarana eo amin'ny lafin'ny fambolena ho sarotra ka hihezahana hitondrana vahaolana mba hahafahan'io tontolo io hivoatra araka ny tokony ho izy.

Ity asa ity dia natao mba hanampiana ireo olona na antokon'olona izay miezaka ny hampielany ireo teknika mampiasa ny voly ara-drakotra mba hahafahan'izy ireo mahazo ny fiovan'ny fomba fambolena eo an-toerana.



Je remercie le CIRAD, TAFa, le GSDM et le FOFIFA pour m'avoir permis de réaliser ce stage à Madagascar.

Je remercie toutes les personnes qui m'ont aidé, de près ou de loin, dans l'élaboration, le déroulement et l'analyse de ce travail.

Je tiens à remercier tout particulièrement :

Roger Michellon, pour son accueil, son encadrement, ses connaissances et son assistance sur le terrain lors de ce stage.

Rachel Randriamidona, pour sa sympathie et pour m'avoir aidé à comprendre la société malgache et son milieu rural et pour les nombreuses heures de traduction qu'elle m'a consacrées.

Toute l'équipe de TAFa Antsirabe, pour son accueil chaleureux et les connaissances qu'elle m'a faites partager, et spécialement Léonardin et Hasina.

Philippe Jouve pour ses connaissances et son encadrement lors de la rédaction.

L'équipe de chercheurs, thésards et stagiaires du PCP CIRAD-FOFIFA, pour leur aide mais aussi leur soutien moral.

Tous ceux qui ont égayé ma vie au quotidien lors de ce stage.

Et surtout, merci à tous les paysans qui m'ont accueillis les bras ouverts et m'ont consacré un temps précieux.

Misaotra betsaka tompoko.

Sommaire

Liste des illustrations	1
Introduction	2
Partie A Cadre de l'étude et prérequis théoriques	3
Chapitre I. Cadre de l'étude	3
I.1) La demande	3
I.2) Problématique et démarche	3
I.3) Bases conceptuelles du travail	5
I.4) Déroulement du travail	8
I.5) Cadre géographique et institutionnel	10
Chapitre II. Les SCV	12
II.1) Définition	12
II.2) Histoire, géographie et diffusion dans le monde (Dounias, 2001)	13
II.3) Avantages et contraintes des SCV	15
II.4) Des systèmes que l'on trouve dans des agriculture variées	18
Partie B Etude des modes d'exploitation agricole du milieu	20
Chapitre I. Etude du système agraire local	20
I.1) Les caractéristiques structurelles du système agraire	20
I.2) Fonctionnement du système agraire local	34
Chapitre II. Les systèmes de production	52
II.1) Activités annexes et revenus externes à l'exploitation	52
II.2) Les critères de différenciation des unités de production	53
II.3) Typologie des exploitations	54
II.4) Efficacité économique des systèmes	58
Partie C Compatibilité entre les SCV et les modes de mise en valeur locaux	60
Chapitre I. Faisabilité : l'adoption des SCV est-elle envisageable ?	60
I.1) Contraintes de l'adoption au niveau du système agraire local	60
I.2) Contraintes au niveau des systèmes de production	64
Chapitre II. Le choix des adoptants	67
II.1) Les adoptions sur la zone d'étude	67
II.2) Les résultats	68
II.3) Evaluation	70
Chapitre III. Conclusion et discussion	71
Références bibliographiques	74
Glossaire et abréviations utilisées	76
Table des matières	78

Liste des illustrations

Cartes

- Carte 1 : Localisation du territoire
- Carte 2 : Fokontany d'Antsampanimahazo
- Carte 3 : Carte géologique
- Carte 4 : Localisation des terroirs

Figures

- Figure 1 : fonctionnement simplifié d'un système agraire
- Figure 2 : Transect de la zone
- Figures 3 à 6 : Séquence géologique
- Figure 7 : Calendrier des systèmes de culture en rizières
- Figure 8 : Calendrier des principaux systèmes de culture avec M-H et /ou Mc
- Figure 9 : Calendrier des systèmes de culture avec du riz pluvial
- Figure 10 : Calendrier de quelques systèmes de culture à base de couverture végétale

Tableaux

- Tableau 1 : Principaux effets agroécologiques des SCV
- Tableau 2 : Potentialités et contraintes des sols
- Tableau 3 : Zones agroécologiques
- Tableau 4 : Caractéristiques des 5 types d'exploitations
- Tableau 5 : Récapitulatif de résultats économiques
- Tableau 6 : Simulation illustrant l'amortissement de l'installation de SCV

Photos

- Photo 1 : Personne interrogée au cours d'un entretien. Nous avons essayer de déranger le moins possibles les agriculteurs dans leur travail.
- Photo 2 : Vue d'ensemble du territoire (depuis le haut de l'escarpement du Betampona)
- Photo 3 : Détail de sol de bas-fond après labour
- Photo 4 : Sol ferrallitique
- Photo 5 : Bas-fonds le long de la rivière Mahazina, entourés de tanety
- Photo 6 : Labour manuel à l'aide d'une angady, en rizière
- Photo 7 : Le labour attelé est rare mais il existe
- Photo 8 : Décorticage de riz à l'aide d'un pilon
- Photo 9 : Moisson manuelle dans les rizières
- Photo 10 : Etable traditionnelle avec un abri pour un veau à gauche et un parc à droite
- Photo 11 : Etable bâtie "en dur" : ces étables sont peu fréquentes. Notez : le toit en bozaka doit tout de même être refait au moins tous les deux ans
- Photo 12 : Association maïs-soja en SCV (couverture morte et implantation de vesce)

Introduction

Le territoire d'Antsampanimahazo se trouve sur un axe principal de communication de l'île de Madagascar. La population y est dense et l'agriculture ne suffit plus à l'alimenter. Malgré la démographie croissante, l'exode rural est resté modéré. L'augmentation de pression démographique a abouti à des problèmes importants de dégradation du milieu, notamment des sols.

C'est donc dans une optique de conservation du milieu que des systèmes de culture à base de couverture végétale ont été introduits dans ce territoire. Ces techniques, par un travail minimal du sol, devaient permettre une gestion agrobiologique de la ressource en sol.

Où en est la dynamique agraire par rapport à ces systèmes ? Les techniques se sont-elles répandues ? Nous allons tenter de répondre à ces questions, mais aussi essayer d'analyser les raisons qui expliquent l'état actuel de l'agriculture et les mécanismes qui en sont à l'origine.

Le travail a été effectué en deux temps. La première phase, sur le terrain, a été menée conjointement avec Rachel Randriamidona, étudiante de DEA de géographie de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines d'Antananarivo – Madagascar. La seconde phase, de réflexion et rédaction, s'est déroulée à Montpellier.

Dans une première partie, le cadre de l'étude sera décrit. Nous présenterons les systèmes à base de couverture végétale, leurs avantages et leurs contraintes.

Nous analyserons ensuite les modes d'exploitation agricole. Ils seront décrits grâce à une approche systémique du contexte agraire.

Dans la dernière partie nous essayerons d'apporter des informations objectives pour expliquer la compatibilité entre les systèmes à base de couverture et les modes de mise en valeur locaux.

Partie A Cadre de l'étude et prérequis théoriques

Chapitre I. Cadre de l'étude

I.1) La demande

Le programme *gestion des écosystèmes cultivés* (GEC)¹ du département *cultures annuelles* (CA) du CIRAD a fait des systèmes à base de couverture végétale (SCV) une des principales thématiques de recherche de son programme. Il est élaboré avec différents partenaires dans plusieurs pays, à Madagascar en particulier.

La volonté de diffuser les SCV dans tout Madagascar était importante. C'est pourquoi « *des systèmes avec des plantes de couverture sont en cours de mise au point dans la plupart des écologies de l'île* » (Raunet et al., 1999). Notamment à Antsampanimahazo, où depuis huit ans différents systèmes sont expérimentés par Tafa (Tany sy Fanandrosoana²). Cette ONG, partenaire du CIRAD, est chargée de la création de systèmes de culture, de la formation et de l'appui à la diffusion

La demande qui nous a été faite consistait à effectuer un diagnostic agricole à l'échelle locale ; c'est-à-dire caractériser l'agriculture par l'analyse des techniques et des pratiques agricoles de la petite région, afin de mettre en évidence les conditions d'adoption des SCV.

A plus long terme, notre travail s'insère dans un objectif de construction d'un outil de formation. Lorsque les techniques seront à la fois adaptées au milieu (ce qui est déjà le cas), à l'environnement socioculturel et au mode de mise en valeur local, la formation d'acteurs par Tafa sera possible, pour une plus large diffusion.

I.2) Problématique et démarche

La mise au point et la diffusion des SCV constituent un objectif prioritaire du programme GEC en vue d'assurer une gestion agrobiologique des sols. Qu'entend-on par ces termes ? Le site Internet du CIRAD nous donne la réponse suivante : « *La*

¹ Le CIRAD/CA, comporte 4 programmes de recherche, dont le programme de gestion des écosystèmes cultivés'. Ce dernier est communément appelé « agroécologie ».

² Tafa signifie TAny sy Fanandrosoana, soit en français "Terre et Développement".

gestion agrobiologique [...] concerne l'ensemble des techniques protectrices du sol et améliorantes de sa fertilité, mais en même temps productives et économes en intrants chimiques. Elle optimise l'utilisation des ressources et des processus gratuits de la nature, au bénéfice de l'agriculteur et de la production agricole durable. » (CIRAD, 2003). Nous pouvons donc penser que les SCV sont un moyen de gérer de façon durable les ressources en sol et d'augmenter les rendements de la terre. Cet aspect laisse prévoir la possibilité de trouver dans les SCV une solution pour des milieux dégradés suite à une augmentation de la pression démographique, comme c'est le cas à Antsampanimahazo.

La mise au point et l'essor des SCV ont commencé il y a longtemps. Ces systèmes ont connu un essor important dans plusieurs pays, où l'adoption s'est faite rapidement et largement. C'est le cas par exemple au Brésil, où en moins de 30 ans (1970-1998), « *plus de 10 millions d'hectares ont été conquis par les techniques de semis direct* » (Séguy, Bouzinac, 1999). D'autres pays d'Amérique Latine ont eux aussi considérablement adopté le semis direct, comme l'Argentine, le Chili et le Paraguay dont plus de 10% de la surface cultivée était en semis direct en 1997 (Raunet et al., 1999)

Mais il y a des régions du monde où les SCV ont eu (et ont toujours) beaucoup de mal à s'installer et où ils y sont très peu adoptés. C'est le cas de beaucoup de pays africains où l'on a cherché à les introduire, par exemple le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Gabon et notamment Madagascar.

Pour cette raison il est intéressant d'étudier les conditions d'adoption des SCV.

Ce qui nous conduit à faire deux observations.

Premièrement, les principaux obstacles à l'adoption des SCV sont souvent moins liés à la mise au point des systèmes techniques eux-mêmes qu'aux problèmes plus larges inhérents aux conditions d'adoption (renvoyant aux systèmes de production et au système agraire local). C'est ce qui a incité à P. Jouve à écrire que les « *recherches sur les conditions d'adoption des SCV concernent en fait l'étude des processus de l'innovation technique et la prise en compte des conditions sociales, économiques et écologiques de cette innovation* ». Ceci va constituer une première hypothèse de notre travail.

Deuxièmement, il nous paraît difficile d'élaborer un système technique sans modifier les autres systèmes dans lesquels il s'insère, et donc notamment les systèmes de production et le système agraire local. De nombreux échecs de projets sont d'ailleurs dus à la vulgarisation de systèmes techniques mis au point indépendamment des autres systèmes. « *Le paysan gère un système qui doit à la fois produire un revenu*

et produire un capital, notamment un capital biologique... C'est donc en rapport avec ces systèmes et dans le cadre de leurs possibilités d'évolution et donc en rapport avec les producteurs et leurs organisations que la recherche agronomique doit être construite et conduite. » (Ismael Sarageldin cité par Jouve, 2001).

Nous nous proposons de conduire notre travail de la manière suivante.

- Premièrement, par une rapide synthèse bibliographique, nous rappellerons les connaissances nécessaires sur les SCV. Les seuls thèmes abordés seront leur genèse, leur fonctionnement général et leurs exigences.

- Deuxièmement, nous nous intéresserons aux modes d'exploitation du milieu en utilisant une démarche systémique. L'étude du système agraire local permettra de voir les contraintes que l'on trouve à cette échelle. La compréhension des systèmes de production montrera ensuite les contraintes spécifiques à cette seconde échelle.

Cette manière de procéder aboutit à une conjoncture qui confronte des deux ensembles de systèmes. Elle nous informera sur les interactions possibles entre les SCV et le système agraire local (et les systèmes de production).

Une démarche complémentaire est possible. En effet, il existe des systèmes à base de couverture végétale permanente sur notre zone. Nous en profiterons pour observer les cas réels d'adoption de SCV et en retirer des indications supplémentaires.

I.3) Bases conceptuelles du travail

I.3.1- Délimitation de la zone d'étude

Les géographes africanistes appellent un 'terroir' ce que nous appellerons un 'territoire villageois'.

Ce territoire est décrit par P. Jouve comme une « *surface agricole exploitée par une communauté villageoise* ». Ce qui est classiquement entendu comme terroir par les agronomes est défini par G. Duby comme un « *ensemble de parcelles homogènes caractérisé par une même structure et une même dynamique écologique, ainsi que par un même aménagement agricole* ». Nous nous en tiendrons à ces définitions.

Ce qui nous amène à définir notre zone d'étude comme un territoire villageois, dans lequel sont inclus les dimensions agricole, paysagère mais également sociale et technique. Il est impossible pour l'instant de délimiter notre territoire, n'ayant pas encore d'information sur ces différentes dimensions. Nous fixerons comme limites les

délimitations administratives du *fokontany*³ d'Antsampanimahazo. En effet, le *fokontany* constitue un territoire seulement s'il représente une « communauté villageoise ».

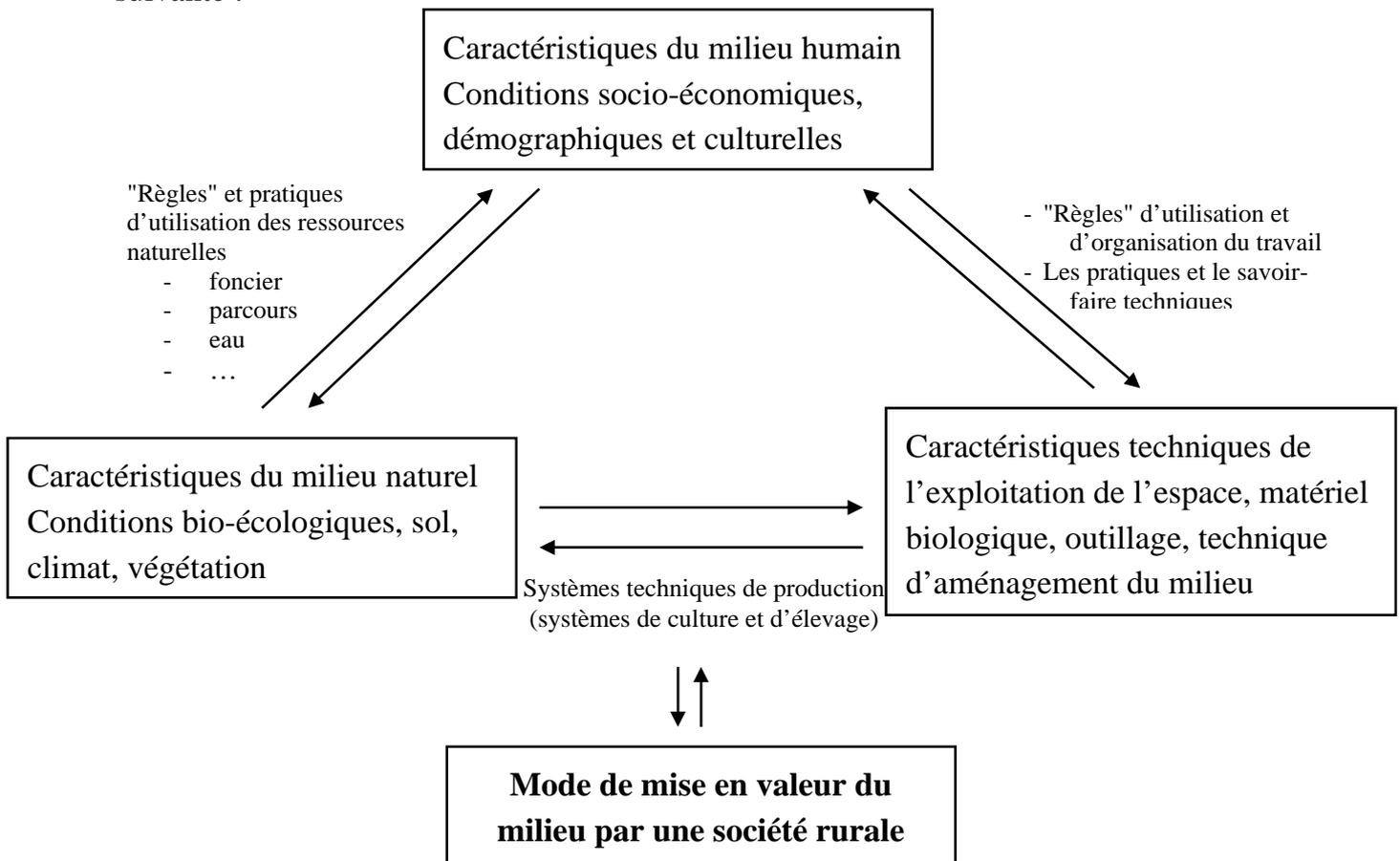
Les différents terroirs que renferme ce territoire seront définis et décrits plus tard.

1.3.2- Diagnostic agricole

Pour analyser l'agriculture du territoire, deux concepts seront utilisés.

a) Le système agricole

Premièrement le système agricole, qui se définit comme une « combinaison de productions et de techniques mis en œuvre par une société pour gérer son espace et répondre à ses besoins » (Jouve, 2003). Ce système peut être représenté sous la forme suivante :



(Source : Jouve, 1988)

Figure 1 : fonctionnement simplifié d'un système agricole.

³ Le fokontany est un découpage administratif de Madagascar. Il correspond à un canton : 5 à 30 villages, 10 à 50 km² (voire plus dans les zones désertiques), 1 000 à 10 000 habitants.

Cette représentation du fonctionnement d'un système agraire expose les avantages de l'analyse systémique à cette échelle. Notamment, le système agraire montre les règles qui permettent d'expliquer les modes de mise en valeur utilisés par la société concernée.

b) Le système de production

Le système agraire est composé de systèmes de production. « Le système de production [...] se définit par la combinaison (la nature et les proportions) de ses activités productives et de ses moyens de production » (Mazoyer, Roudart, 1997). L'étude de ces systèmes est nécessaire à l'analyse des contraintes liées à l'adoption des SCV. Elle permet également de faire ressortir les avantages potentiels fournis par cette adoption.

1.3.3- Les pratiques paysannes

L'étude des mécanismes généraux des différents systèmes est insuffisante à expliquer en totalité les contraintes impliquées par l'adoption des SCV. Elle doit être complétée par des études des pratiques. « *Au début, ces études concernaient la connaissance des mécanismes qui relient les pratiques culturelles au système climat, sol, plante. Elles se sont ensuite étendues aux autres secteurs de l'exploitation agricole. En effet, projets, objectifs, décisions et mécanismes de prise de décision sont difficiles à analyser. En revanche, les pratiques sont observables et permettent de comprendre les objectifs qui les ont engendrées.* » (Rollin, 1994).

L'étude des pratiques paysannes semble nécessaire à la compréhension des décisions prises au sein des systèmes de production, mais aussi de celles qui concernent le système agraire local.

1.3.4- Les systèmes à base de couverture

Une étude préliminaire des SCV est nécessaire à l'analyse de leur **compatibilité** avec systèmes en place. De nombreuses études ont déjà été menées à leur sujet. Nous ferons un rapide état des lieux des connaissances générales qui seront utiles.

1.4) Déroulement du travail

Ce paragraphe présente chronologiquement le travail que nous avons effectué.

1.4.1- Découverte du territoire

Avant d'étudier un fonctionnement d'un territoire, il est nécessaire de savoir comment il est fait. C'est pourquoi le premier outil de recueil de données utilisé a été l'observation de terrain. Ces observations ont été poursuivies lors de nombreux déplacements ultérieurs pendant les étapes suivantes.

La phase d'observation a été complétée par les connaissances générales que nous avons du milieu rural, de l'agriculture malgache et de l'agronomie générale. Le travail en binôme a été très bénéfique à ce stade. Enfin, la bibliographie nous a permis d'améliorer, de confirmer ou d'infirmer les données que nous avons.

1.4.2- Enquêtes historiques

Les informations recherchées avaient pour but de nous donner des idées générales sur l'histoire de la population et de l'agriculture locale. Il a été décidé pour cela de contacter des personnes âgées capables de nous fournir ce type de renseignements afin d'effectuer des entretiens. Nous nous sommes déplacés dans les différents hameaux du territoire, à la recherche des "anciens" ou de personnes ayant une bonne connaissance de l'histoire locale. Cette recherche était aléatoire. Seules des indications d'habitants nous ont guidés. Les informations recherchées étant très générales, les entretiens proposés étaient non-directifs⁴.

Certaines difficultés ont été rencontrées. Il a notamment été laborieux de trouver des personnes ressources.

Ces entretiens ont également permis d'aborder les thèmes du fonctionnement social du *fokontany* et de la gestion communautaire des facteurs de production et des autres ressources.

Peu de données bibliographiques ont été utilisées pour compléter cette prospection.

⁴ Les types d'informations recherchées sont rassemblés dans un guide d'entretien en annexe.

1.4.3- Le fonctionnement des exploitations

Après avoir décrit le milieu biophysique et avoir analysé le fonctionnement général du *fokontany*, l'étude des unités actives de la mise en valeur de ce milieu est nécessaire.

Le but de cette étape était donc d'obtenir des informations plus précises sur la mise en valeur. Il a fallu pour cela aller à la rencontre des acteurs : les agriculteurs.

Les entretiens n'ont pu prendre la forme retenue au départ qui comportait deux étapes. En premier lieu, l'objectif se réduisait à une simple collecte des informations générales sur l'unité de production enquêtée. La quantification des données obtenues aurait constitué une deuxième étape. Mais certains problèmes risquaient de se poser. Si nous allions voir des agriculteurs différents pour la seconde phase, les données auraient été totalement faussées. De plus, retourner voir à plusieurs reprises les exploitants risquait de les "agacer" (TAFa désirait que nous les importunions le moins possible). Il a donc été convenu que les entretiens (cf. photo 1 ci-contre) seraient réalisés en une seule fois. Nous avons ainsi été obligés de réajuster nos discours et nos guides d'entretien très rapidement, pour optimiser les dialogues suivants.

Les entretiens que nous avons menés étaient donc à la fois semi-directifs (pour obtenir les données qualitatives) et directifs (pour la quantification). Ils nous ont permis d'obtenir toutes les indications qui nous semblaient utiles pour la compréhension du fonctionnement de chaque exploitation. Nous y avons ainsi collecté des informations familiales, sociales, économiques et techniques⁵.

Les difficultés rencontrées étaient rares. Mais il fallait veiller à ce que les exploitants "n'oublient" pas de nous donner certaines informations. En effet, certains paysans malgaches n'aiment pas exposer toutes leurs activités et encore moins tout ce qu'ils possèdent. C'est pourquoi certains entretiens ont été menés de manière plus directive que d'autres.

1.4.4- Les adoptants du SD

Certains agriculteurs de notre zone d'étude ayant déjà adopté des SCV, nous en avons profité pour les interroger. En plus de l'entretien classique d'analyse du système de production, nous leur avons demandé des précisions sur leurs pratiques du semis direct. Ayant déjà les informations techniques des systèmes pratiqués grâce au premier

⁵ Toutes les informations que nous voulions recueillir se trouvent rassemblées en annexe : il ne s'agit pas d'un questionnaire que nous avons déroulé tel quel, simplement une grille qui réunit les informations typiques que nous recherchions.

questionnaire, les informations recherchées lors de ces entretiens portaient sur l'intégration des SCV à leurs systèmes de production. Nous en avons également profité pour leur demander leur avis sur les SCV (avantages retirés, problèmes posés, propositions...)⁶.

Ces agriculteurs se sentant très concernés par notre étude, ils n'étaient nullement dérangés par le fait que nous revenions les voir pour un complément d'enquête lorsque cela était nécessaire.

1.4.5- L'analyse des résultats

a) Première analyse et restitution

Il nous semblait important de donner des résultats, même provisoires, aux structures d'accueil et aux paysans avant la fin de la période de terrain. Nous avons donc commencé à analyser les données de nos enquêtes sur place. Cela nous a permis d'expliquer ce que nous avons alors compris de l'agriculture locale et de l'intégration des SCV à cette agriculture. Nous l'avons exposé aux paysans d'une part, et aux structures d'accueil d'autre part (CIRAD, TAFA, FOFIFA).

Les analyses étaient moins abouties que celles présentées dans ce mémoire, mais elles donnaient les lignes directrices de réflexion sur la compatibilité entre l'agriculture locale et les SCV.

b) Diagnostic et réponse à la demande

Nous avons continué d'analyser les données que nous avons, de retour à Montpellier. Puis nous avons essayé de retranscrire l'essentiel dans ce mémoire, qui, nous l'espérons, sera utile dans les processus d'élaboration et de diffusion des systèmes techniques à base de couverture végétale à Madagascar.

1.5) Cadre géographique et institutionnel

1.5.1- Localisation de la zone d'étude

Antsampanimahazo, chef-lieu du *fokontany* du même nom, se trouve sur les Hautes Terres malgaches (cf. carte 1 et photo 2 ci-contre). Situé au centre de "la grande île", il est au pied du massif volcanique de l'Ankaratra à une altitude de 1670 m. On peut considérer que la zone n'est pas enclavée étant donné la présence de la RN7 reliant la capitale Tananarive et la ville thermale coloniale Antsirabe.

⁶ Le guide d'entretien se trouve en annexe.

1.5.2- Le cadre institutionnel

Le GSDM, groupement demis direct de Madagascar, est composé de plusieurs institutions :

- Le FOFIFFA, Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural, Madagascar. Il exécute le projet national de recherche agricole. Son équipe travail à plusieurs niveaux dans la gestion agrobiologique des sols.
- Le CIRAD, Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement, France. Son programme de recherche GEC est appliqué en partie à Madagascar. Au niveau du GSDM, son rôle est axé sur la recherche.
- L'ONG TAFANA, TAny sy FAnpandrosoana (Terre et développement). Elle est chargée, au niveau du GSDM, de la création de systèmes de culture, de la formation et de l'appui à la diffusion.
- Le FIFAMANOR, Centre Malgache-Norvégien de Développement Agricole. Il participe à la diffusion des SCV à cause de l'intérêt potentiel qu'ils représentent pour l'élevage.
- L'ANAE, Association Nationale d'Actions Environnementales. Elle gère les financements du Plan d'Action Environnementales attribués au GSDM.

Notre travail s'intègre dans une évaluation de projet du GSDM. Il a principalement été financé par l'Etat Malgache, mais aussi par l'AFD, le FFEM, le MAE et le CIRAD⁷. Notre travail au sein de TAFANA était de caractériser l'agriculture locale et l'intégration des SCV proposés, afin d'aider l'ONG à construire un outil de formations de techniciens (TAFANA, ANAE, FIFAMANOR) à la diffusion des SCV.

⁷ Cf. la signification de sigles dans le glossaire.

Chapitre II. Les SCV⁸

Pour pouvoir analyser la compatibilité des SCV avec les modes locaux de mise en valeur, il est indispensable de connaître les uns comme les autres. S'il est clair que notre stage de terrain s'est attaché à la compréhension de la mise en valeur du milieu, cette analyse nécessite la présentation des systèmes techniques à base de couverture végétale. Avant de décrire les SCV présents sur la zone, il est utile de donner les caractéristiques générales communes à tous les SCV.

II.1) Définition

Les systèmes à base de couverture végétale, comme leur nom le laisse sous-entendre, sont des systèmes dans lesquels le sol est recouvert en permanence par une couverture végétale. Le semis doit se faire à travers cette couverture, sans travail préalable (à l'exception de sillons étroits ou de petits trous effectués lors du semis). C'est pourquoi on appelle ce type de semis des semis directs.

L'appellation "semis direct"⁹ pour désigner ces systèmes est donc très réductrice. Elle oublie le principe majeur qui est la couverture permanente du sol, pour ne garder que le semis direct qui est une conséquence.

La couverture végétale peut prendre plusieurs formes, morte ou vive.

- La couverture vive est constituée de plantes vivantes. Une espèce est plantée afin de couvrir entièrement le sol. Quand des espèces le permettent, on installe une plante qui peut être utilisée¹⁰. Mais souvent, la plante de couverture a pour seule fonction de recouvrir au maximum le sol.

Les plantes de couvertures doivent être rabattues avant semis, mécaniquement ou chimiquement.

- Lorsqu'on parle de couverture morte, il s'agit d'un mulch constitué soit de résidus de culture, soit de biomasse importée¹¹. Aucune action spécifique n'est nécessaire entre le paillage et le semis.

⁸ Rappelons les principales abréviations utilisées. SCV : système de culture à base de couverture végétale ; SDCV : semis direct sur couverture végétale ; SD : Semis direct ; CV : couverture végétale

⁹ Nous utiliserons tout de même cette appellation de semis direct car elle est reconnue de tous.

¹⁰ Pour donner seulement deux exemples de plantes de couverture utilisables, citons le Desmodium qui peut servir de fourrage, et le pois d'angole (Cajanus) dont on utilise grains et fourrage.

¹¹ L'expression "biomasse importée" s'oppose à "biomasse produite dans la parcelle". Il s'agit en fait de biomasse ramassée sur des terres en prairies, friche, jachères ou parcours et disposée sur une autre parcelle.

II.2) Histoire, géographie et diffusion dans le monde (Dounias, 2001)

Des techniques de semis direct existent depuis le début de l'agriculture. Parmi celles-ci, certaines étaient à base de couverture végétale. Si elles ont demeuré jusqu'à nos jours, elles ont peu été modifiées et ne se sont pas diffusées. Au contraire, depuis les années 40, certains pays riches -les Etats Unis en tête- ont développé des systèmes permettant une réduction du travail du sol. Ce sont des systèmes techniques (que nous appellerons SCV modernes) qui ont connu un essor mondial important.

II.2.1- L'apparition des SCV modernes

De 1900 à 1960, les Etats-Unis mettent au point de nouvelles techniques, poussés par divers facteurs. Le premier est une contrainte : les grandes zones agricoles américaines souffrent de gros problèmes d'érosion. Des décisions de préservation des sols sont donc prises, notamment la prime à l'adoption de mesures anti-érosives. Deux ans plus tard naît la notion de "*conservation tillage*"¹², qui est une nouvelle façon d'exploiter la terre, dont le travail minimum du sol fait partie. D'autre part, l'apparition des herbicides chimiques et des semoirs de semis direct pour traction motorisée permet l'amélioration des techniques de *conservation tillage*.

Après l'apparition sur le marché américain de l'herbicide paraquat en 1962 (herbicide total de contact non rémanent), la diffusion des SCV à tout le pays est rapide. Elle s'étend à d'autres cultures que le maïs : soja, blé et orge, puis cotonnier, sorgho, tabac, légumes et arachide. Ainsi, les surfaces en semis direct aux Etats-Unis sont passées de 1,2 millions 18 millions d'hectares entre 1972 et 1997.

II.2.2- Diffusion des SCV dans le Monde

D'autres pays tempérés que les Etats-Unis ont également connu l'apparition des SCV. C'est le cas notamment de l'Australie, qui, elle aussi, n'a pu mettre en place des systèmes à base de couverture réellement que lorsque le paraquat a commencé à y être commercialisé, puis le diquat (1971). Mais c'est l'apparition du glyphosate en 1980 (herbicide total systémique) qui marque la large diffusion des SCV : de 1979 à 1983 les surfaces concernées passent d'un quart à plus de trois millions d'hectares ! Tout comme aux Etats-Unis, cette explosion aurait été impossible sans l'apparition de semoirs spécifiques au semis direct.

¹² Conservation tillage : ensemble des techniques de travail minimum du sol qui permettent de conserver au moins 30% de la surface du sol couverte par des résidus végétaux lors de la mise en place de la culture suivante, pour contrôler l'érosion hydrique et éolienne (Uri, 1999).

Les techniques élaborées aux Etats-Unis et en Australie se sont répandues à d'autres pays tempérés, mais il y a également eu un retour aux zones tropicales. Déjà deux types d'approches se distinguaient. La première, américaine, était basée sur la conservation des résidus de la récolte précédente. La seconde, mise au point en Australie, utilisait des pâturages comme couverture.

Dans les milieux tropicaux, la diffusion de ces systèmes a principalement touché les agricultures motomécanisées qui posaient les mêmes problèmes de dégradation des sols qu'aux Etats-Unis.

Cette expansion a été importante d'abord au Brésil. On y trouve une grande diversité d'exploitations, mais les politiques agricoles des années 60 à 80 ont aidé le développement des grandes unités de production. Les objectifs de compétitivité recherchés par le gouvernement ont été atteints au prix d'une dégradation catastrophique des sols. C'est principalement pour cette raison que les SCV apparaissent dans la zone subtropicale du pays dans les années 70. Leur diffusion est ensuite accentuée par la volonté de réduire les coûts de production. Puis ils gagnent la partie tropicale humide dès les années 80 grâce à la mise au point des techniques adaptées par la recherche. Ainsi, 25% des surfaces de cultures annuelles (environ 10 millions d'hectares) sont cultivés en SCV (Séguy, Bouzinac, 1999).

Aidées par la recherche-développement, les techniques ont également pu s'étendre aux agricultures familiales un peu partout en zone tropicale humide et semi-aride. Les modalités de ces systèmes sont très variables et les terrains d'expérimentation sont nombreux.

D'autres pays se sont illustrés par une adoption importante des SCV. C'est le cas du Nord Honduras en milieu humide et son célèbre système Maïs-Mucuna, élaboré par les paysans pour intensifier la production de maïs (et non pour lutter contre une dégradation du milieu). Même si aujourd'hui, on constate certains abandons de ce système (à cause de la diminution du prix du maïs), le nombre d'agriculteurs qui le pratique est passé de 1 500 en 1980 à 10 000 en 1990, soit plus des deux tiers de la population agricole.

Mais dans certains pays où les SCV ont tenté d'être introduits, l'adoption a été moindre. Nous pouvons citer plusieurs exemples, aussi bien en zone humide, comme l'Afrique de l'ouest qu'en zone semi-aride, comme l'ouest mexicain, où cette innovation reste essentiellement au stade expérimental.

En Afrique de l'ouest, le même système qu'au Nord-Honduras a été testé. Mais les conditions agrobiologiques et les contextes socio-économiques très différents

pourraient expliquer le faible impact de cette nouvelle technique auprès des agriculteurs.

Afin de comprendre les conditions de l'adoption des SCV, il est nécessaire de détailler leur fonctionnement

II.3) Avantages et contraintes des SCV

D'après leur définition, les SCV sont des systèmes de culture à base de couverture végétale permanente vive ou morte. Nous entrevoyons alors immédiatement les effets que cela peut avoir sur le milieu : protection physique du sol, isolement de tout ce qui se trouve en dessous (air, lumière, vapeur d'eau...), constitution d'une écologie particulière, etc. Voyons donc les avantages et les contraintes techniques de fonctionnement des SCV.

II.3.1- Effets bénéfiques des SCV

Les principaux effets des SCV sont repris dans le tableau 1, et certains sont détaillés dans le texte qui suit. Ils sont, bien entendu, discutables et dépendent fortement du milieu, des espèces cultivées mais aussi de l'environnement socioéconomique.

Bilan minéral	<ul style="list-style-type: none"> - Fixation de l'azote - Déblocages des éléments rétrogradés - Recyclage des éléments minéraux
Propriété physique	<ul style="list-style-type: none"> - Forte macroporosité et aération - Structure stable - Sol arable plus épais - Augmentation de l'infiltration
Microclimat	<ul style="list-style-type: none"> - Risques climatiques régulés (amplitudes thermiques et hygrométriques) - Conservation de l'eau
Activité biologique	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation et diversification de la mésofaune et de la microflore - Actions chimiques et physiques
Bilan organique	<ul style="list-style-type: none"> - Accroissement du taux de matière organique - Incorporation en profondeur - Action des matières organiques hydrosolubles
Flore adventice	Diminution significative (allélopathie et obscurité)
Lutte intégrée	<ul style="list-style-type: none"> - Maladies - Ravageurs - Economie d'intrants
Gestion de l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de temps de travail et flexibilité - Moindre pénibilité - Economie d'intrants - Diversification - Stabilité de la production - Augmentation des marges nettes

Tableau 1 : Principaux effets agroécologiques des SCV (Source : Raunet et al., 1999)

Le premier effet de la couverture auquel on pense est en général **le rôle de protection physique du sol**. Les SCV amoindrissent l'agression par impact des gouttes de pluie ainsi que les ruissellements. Ils ont d'autres conséquences, indirectes, sur l'état physique des sols. En effet, ils permettent un maintien, voire une amélioration des qualités physiques par la limitation des interventions sur le sol. Cela diminue les risques de tassement et de compaction des sols. De plus, la stabilité structurale est accrue par augmentation du taux de matière organique (cf. ci-après). Et les plantes de couvertures ainsi que la faune du sol améliorent la structure du sol.

La présence de cette couverture a également des conséquences sur l'état hydrique des sols. **L'eau de pluie est mieux valorisée** grâce à une meilleure infiltration de l'eau, une plus grande capacité de stockage et un meilleur enracinement des plantes. D'autre part, **l'évapotranspiration réelle est réduite** : limitation de la transpiration des adventices (diminution de la pression des mauvaises herbes, cf. ci-dessous) et limitation de l'évaporation, par la couche limite que constitue la couverture et par le drainage profond de l'eau. Il est à noter qu'une couverture vive diminue moins la transpiration qu'un mulch.

La couverture a des **effets aussi sur les populations d'organismes parasites et de flore adventice**. Les mécanismes qui interviennent sont de deux ordres : compétition, essentiellement pour la lumière, et allélopathie. On comprend aisément que la couverture limite grandement la germination et la croissance des plantes qui se trouvent dessous, par obstruction de la lumière. Ainsi, plus le mulch ou la couverture vive est recouvrante, moins les plantes ne peuvent pousser au travers. C'est le cas de nombreuses plantes adventices, dont la pression est énormément diminuée en SCV. Certaines plantes de couverture permettent un contrôle allélopathique de mauvaises herbes. L'effet sur les parasites dépend énormément du milieu et des plantes considérées. Il peut diminuer les populations parasitaires mais en provoque parfois l'augmentation.

Un autre élément très important des résultats techniques des SCV porte **sur la fertilité chimique**. Les SCV ont une influence sur le taux de matière organique (m.o.), grâce à l'apport de biomasse d'un mulch ou d'une couverture vive¹³. La décomposition de la m.o. est en théorie ralentie par le non enfouissement des résidus, mais les conditions physico-chimiques créées par la couverture compensent souvent.

¹³ Un mulch constitué de biomasse importée fait naturellement augmenter la quantité de matière organique brute. Il en est de même pour les plantes de couvertures, qui fabriquent de la matière organique. A ce titre les fabacées (légumineuses) sont bien souvent les plus efficaces.

La matière organique qui se décompose très vite en climat chaud et humide, n'est donc pas préservée de ce côté là. De manière générale, il semblerait que les SCV permettent de conserver le taux de m.o. voire de l'augmenter.

D'autre part, dans certains milieux tropicaux (d'altitude par exemple¹⁴), la minéralisation de la matière organique est "bloquée". Des chercheurs ont constaté que les systèmes avec couverture **relancent cette minéralisation**.

Enfin, le dernier apport important des SCV par rapport aux systèmes traditionnels est le **rôle de pompe biologique** (Séguy et al., 2001) des plantes de couverture. Les plantes sélectionnées, outre leur rôle racinaire mécanique sur le sol, permettent de "remonter" des éléments minéraux à la surface.

II.3.2- Les contraintes des SCV

a) Contraintes liées au fonctionnement des systèmes agraires

➤ La vaine pâture

Le principe des SCV repose sur la présence d'une couverture végétale permanente. Si la vaine pâture est pratiquée par la population locale, ce tapis végétal peut être mis en danger par le bétail. Lorsque des bêtes mangent une partie de la couverture, les parties du sol laissées à nu peuvent rapidement perdre une grande partie des avantages dont leur faisait bénéficier la couverture.

Ces cas se présentent lorsque le bétail est peu surveillé et/ou lorsque les parcelles couvertes sont considérées comme pâturables.

➤ Le feu

Le feu est un outil très utilisé pour défricher dans les pays tropicaux. Il permet un défrichement rapide et économique. Cette méthode représente une menace pour la couverture permanente, qui peut être ravagée en un instant par le feu. C'est pourquoi il est souvent délicat ou difficile de pratiquer le semis direct dans une communauté où le défrichement par le feu est pratiqué.

b) Contraintes liées au fonctionnement des systèmes de production

➤ L'utilisation d'intrants

Les SCV sont des systèmes qui sont dits économiques en intrants car ils nécessitent seulement l'utilisation d'herbicides autour de la période de semis. Mais si l'agriculture dans laquelle ils sont introduits n'utilise aucun intrant ou très peu,

¹⁴ C'est le cas par exemple sur les tanety de notre zone d'étude, Antsampanimahazo, Hautes Terres de Madagascar.

l'adoption des SCV est synonyme d'augmentation de leur quantité. Lorsque c'est le cas, ces intrants sont souvent difficiles d'accès aux exploitations dont les moyens financiers sont limités.

➤ Allocation de la biomasse

La mise en place et l'entretien des couvertures requièrent de grandes quantités de matière végétale. L'intégration de SCV à un système de production implique donc une augmentation de la quantité de biomasse nécessaire au fonctionnement de ce système.

Il risque alors d'y avoir une concurrence entre les différentes activités nécessitant de la biomasse. Fréquemment, l'élevage est l'activité avec laquelle les SCV entrent en compétition au niveau des ressources en biomasse. Mais la biomasse peut avoir diverses destinations. Elle est notamment souvent utilisée dans la fumure : préparation de fumier, de compost ou simplement de cendres.

Ces contraintes d'allocation de la biomasse peuvent être un frein à l'adoption des SCV.

➤ Technicité des SCV

Les contraintes techniques sont relativement rares, mais elles existent. Les plus importantes relèvent des intrants et des matériels utilisés. La technicité nécessaire pour les utiliser est parfois élevée. Elle rend ainsi les techniques difficiles d'accès. Par exemple, l'utilisation de semoirs spécifiques au semis direct, l'application d'herbicides de contact sont des techniques bien particulières et parfois peu aisées à mettre en œuvre.

➤ Développement des maladies et des parasites

Il semble que dans un cas général, les SCV permettent de diminuer les maladies et les ravageurs. Mais ce n'est pas le cas partout et pour toutes les espèces (cela dépend énormément des conditions de milieu). Parfois, le développement de certains nuisibles est même supérieur dans les systèmes en semis direct à celui observé en agriculture conventionnelle.

II.4) Des systèmes que l'on trouve dans des agriculture variées

II.4.1- Adaptation à la situation agraire

La diversité des situations dans lesquelles ont été introduits des SCV a été illustrée dans les exemples cités précédemment. Au Brésil notamment, les SCV ont

touché l'agriculture motomécanisée en grandes exploitations tout comme l'agriculture familiale très peu mécanisée. On y trouve des SCV en zone tempérée mais aussi en milieu tropical humide.

A chaque réalité agraire correspond l'introduction de certains types de SCV. Ces systèmes (comme toute autre innovation technique d'ailleurs) doivent être adaptés à la situation agraire dans laquelle ils doivent être introduits.

II.4.2- Problématiques auxquelles répondent les SCV

Aux Etats-Unis, les SCV ont apporté une solution à des problèmes graves de dégradation des sols dus aux techniques de travail du sol ; Au Honduras, ils ont été élaborés pour intensifier les cultures de maïs ; Dans les cerrados brésiliens, ils représentent un alternative intéressante au système de défriche-brûlis.

Par ces exemples, il est démontré que les SCV peuvent répondre à différentes problématiques. Ils semblent surtout intéressant pour résoudre des problèmes de forte densité de population, de forte pression foncières qui sont souvent à l'origine des dégradations du milieu.

En conclusion, nous pouvons dire que les SCV paraissent être une innovation intéressante, qui peut répondre à différentes problématiques, notamment aux dégradations du milieu dues à de fortes pressions foncières.

Partie B Etude des modes d'exploitation agricole du milieu

Après avoir présenté les caractères généraux des systèmes techniques à base de couverture végétale, nous allons étudier le mode de mise en valeur du milieu. Il sera ainsi possible de déterminer par la suite en quelle mesure les SCV peuvent être adoptés.

Chapitre I. Etude du système agraire local

Un système agraire se définit comme la « *combinaison de productions et de techniques mis en œuvre par une société pour gérer son espace et répondre à ses besoins* » (Jouve, 2003). Afin d'analyser le système agraire local, il est nécessaire d'en décrire les caractéristiques structurelles ainsi que le fonctionnement général.

I.1) Les caractéristiques structurelles du système agraire

Un certain nombre des données présentées ci-après sont rassemblées sur le transect¹⁵ de la zone (figure 2).

I.1.1- Le milieu biophysique

a) Le territoire d'Antsampanimahazo

La localisation générale a été précisée précédemment. Deux villes d'influence majeure sont à proximité :

- Ambohibary, à 10km au nord. Elle offre des débouchés grâce à son marché le jeudi;
- Antsirabe est à 30km en direction du sud.

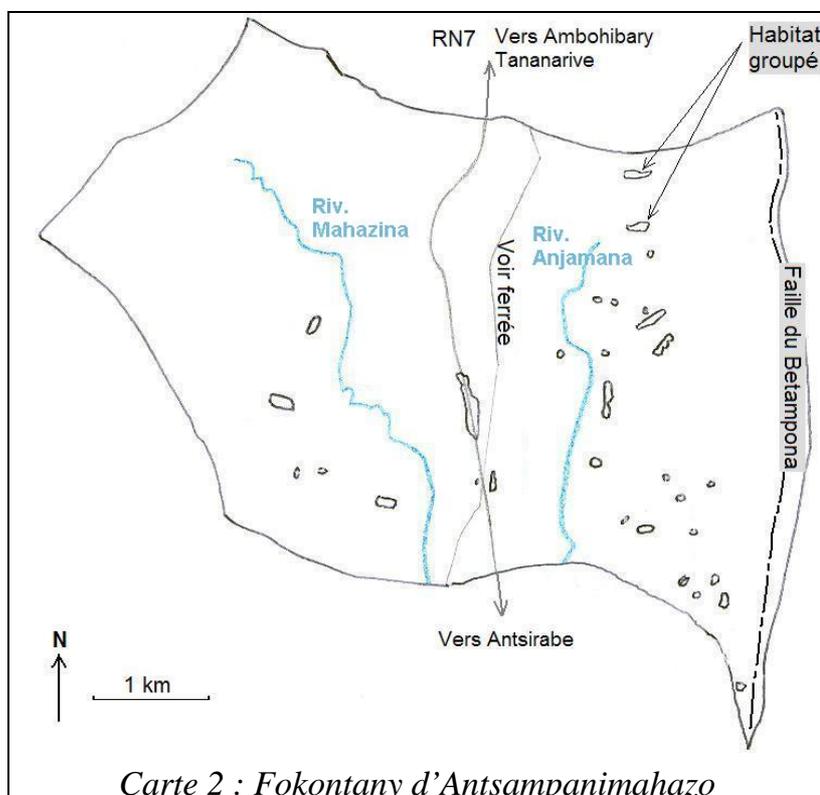
Certaines facilités sont liées à cette proximité. Par exemple, une collecte de lait quotidienne est effectuée à Antsampanimahazo ; mais les moyens de locomotion des habitants sont très limités. Ils se rendent à pieds au marché d'Ambohibary.

¹⁵ Un transect est une ligne sur le sol le long de laquelle des échantillons sont prélevés ou des informations sont notées pour collecter des données sur la végétation et dans beaucoup de cas des données sur le sol et l'hydrologie (Medical Dictionary Search Engine, 2003)

Le territoire est délimité à l'est par un escarpement et à l'ouest et au nord par des lignes de crêtes boisées (cf. carte 2 ci-dessous). Aucune limite physique n'existe au sud. Nous verrons bientôt si le territoire se borne au *fokontany*.

Nous retrouvons sur la carte les principaux éléments descriptifs de la zone :

- Surface de 30km²
- La RN7
- La voie ferrée
- Les deux rivières pérennes
- La faille du Betampona



Carte 2 : Fokontany d'Antsampanimahazo

➤ Une histoire géologique particulière (Raunet, 1997)

Trois évènements majeurs sont responsables de la géologie de la zone d'étude (Cf. figures 3 à 6 : Séquence géologique.).

Le premier est le volcanisme Tertiaire, survenu après la fracturation Gondwanienne (phase tectonique du Crétacé). Le soulèvement, le bombement et la fracturation du socle (figure 3) des Hautes-Terres ont repris de l'ampleur. Ainsi débuta le volcanisme qui a formé l'Ankaratra il y a 7 millions d'années Av.J.C (cf. figure 4). Il est responsable de la mise en place des basaltes effusifs très fluides mio-pliocènes.

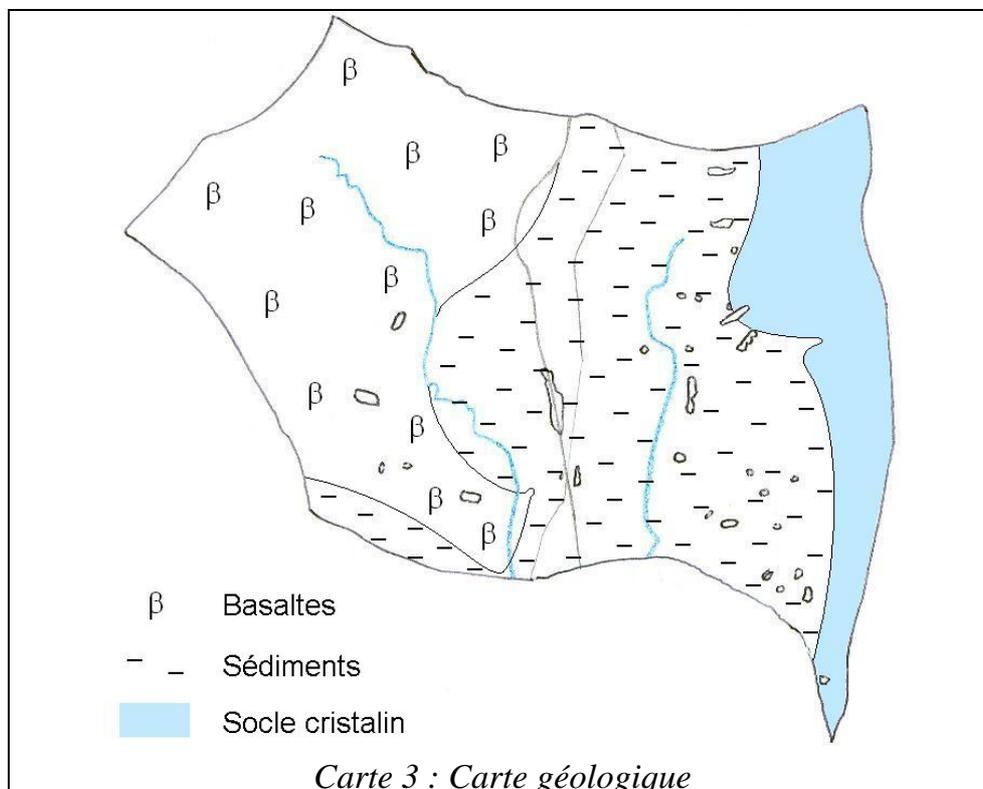
Le second s'est passé pendant que la phase de volcanisme Tertiaire se poursuivait, dans un contexte volcano-tectonique. Il s'agit d'une phase d'effondrement responsable, pour ce qui nous concerne, de la longue faille du Betampona, provoquée par les nombreuses émissions de laves du massif volcanique (cf. figure 5). Le bloc tectonique de celui-ci, sur lequel porte notre étude, a ainsi été rabaisé (isostatisme) par rapport à celui qui se trouve à l'Est (bloc montant de la faille).

Entre les deux se trouve ainsi constitué le troisième ensemble : une cuvette appelée bassin d'Antanétibé - Betampona. Il est limité à l'Est par la faille du Betampona et à l'Ouest par les planèzes Tertiaires de l'Ankaratra. C'est un bassin

d'effondrement volcano-tectonique qui s'est rempli de sédiments volcano-lacustres fin Tertiaire début Quaternaire, après l'obstruction des vallées par du volcanisme récent (cf. figure 6).

Nous avons donc trois types de substrats géologiques sur la zone (Cf. Carte 3 ci-dessous.)

- Des **basaltes anciens à l'Ouest**.
- Des migmatites du **socle cristallin sur la faille à l'Est**.
- Tandis que la **majeure partie du territoire** est occupée par des **alluvions** très épaisses et très argileuses d'origine **volcano-lacustre** (argiles kaoliniques d'altération basaltique, cendres, cinérites, diatomites).



Ces différences de substrat vont donc avoir des conséquences à la fois sur la topographie qu'on trouve à leur surface, sur les sols auxquels ils ont donné naissance et donc sur les modes de mise en valeur agricole.

➤ Les sols de la zone d'étude (cf. photo 3 et 4)

Comme le laissent prévoir les conditions climatiques et les latitudes de Madagascar, les sols ferrallitiques désaturés à fortement désaturés représentent une grande part de la couverture pédologique (environ 1/3). On peut donc s'attendre à en trouver sur notre zone d'étude.

Les sols les moins présents sont constitués par la couverture pédologique située sur l'escarpement (faille du Betampona). Elle est discontinue : la roche saine affleure en plusieurs endroits, où les pentes sont très fortes. Il s'agit de la roche du socle cristallin, en l'occurrence des migmatites. Là où les pentes ne provoquent pas l'érosion des structures d'altération, on trouve un sol sablo-limoneux peu différencié.

Comme de nombreux sols peu différenciés, leurs potentialités sont faibles. Mais ils peuvent être productif : c'est le cas sur les rares terrasses établies à proximité de sources : la matière organique s'accumule et améliore les qualité physique et chimique de ces sols.

En résumé, **la couverture pédologique de ces pentes est discontinue et globalement pauvre**, malgré un enrichissement local.

Sur le reste de la zone d'étude se trouvent presque exclusivement des sols ferrallitiques fortement désaturés.

Ceux résultants de l'altération des sédiments lacustres (très argileux) sont des sols rouges à jaunes-rouges, selon la qualité du drainage. Epais, ils possèdent un horizon humifère d'une vingtaine de cm d'épaisseur. Ensuite vient un horizon intermédiaire brun-rouge, d'épaisseur à peu près semblable. On passe enfin à un horizon Sk homogène à structure polyédrique fine. Les deux horizons supérieurs sont observables plus rarement sur les pentes. En effet, l'érosion rajeunit les profils et débarrasse les sols de leurs horizons humifères. Nous avons même pu observer la structure de la roche alluviale (litage) sur certains reliefs. Il semble que, dans le cas d'une érosion moyenne, ces sols ont une épaisseur de 2m environ. Dans certaines zones (proche des bas-fonds), ils se colorent plus en jaune, ce qui est la preuve d'une présence plus systématique de l'eau.

Les potentialités agronomiques de ces sols et les problèmes qu'ils posent sont présentés ci-dessous.

Dans cet ensemble nous trouvons des inclusions de cinérites. Ce sont des dépôts volcaniques stratifiés presque totalement stériles. La végétation est quasiment absente à leur aplomb.

Les autres sols ferrallitiques se sont formés sur les planèzes basaltiques de l'Ankaratra. Les vieux basaltes mio-plio-pléistocènes sont profondément altérés et donc très rarement observables en affleurements sains. Comme les précédents, ils comportent un horizon A humifère d'une vingtaine de centimètres à texture argileuse et structure polyédrique fine. Par contre, ils ont plus rarement l'horizon intermédiaire brun-rouge avant d'arriver à S. Ce dernier est bien structuré (polyèdres) et a une

texture très argileuse. On trouve **localement des indurations ferrugineuses** B₀, d'épaisseur variable (0,1 à 20cm), qui constituent une barrière infranchissable, notamment pour les racines. Cet obstacle peut être une contrainte pour la mise en place de cultures pérennes comme les arbres fruitiers.

Problèmes de ces sols ferrallitiques : fertilité chimique faible, activité biologique réduite, compaction et érosion.

La **fertilité physique de ces sols est bonne**. La structure polyédrique fine est excellente pour la croissance racinaire et le drainage de l'eau. Nous verrons cependant que cela n'empêche pas la formation de zones de compaction dans le profil. Par contre la **fertilité chimique** de ces ferralsols (pH<5) désaturés est **très médiocre**, voire mauvaise. En effet, les **éléments disponibles sont très peu nombreux**. De plus, la fertilité que pourrait apporter la matière organique fait également défaut. Sa **minéralisation est bloquée** et les éléments qu'elle pourrait libérer sont séquestrés. Le seul moyen traditionnel de relancer l'activité biologique du sol est d'épandre du fumier, qui joue un rôle d'activateur biologique. C'est une solution très efficace, mais qui a une limite : la faible quantité de fumier disponible.

Le fumier ne permet pas de régler d'autres problèmes importants que sont la compaction du sol et l'érosion. Malgré le labour annuel, on retrouve un **faciès de compaction** à une dizaine de centimètres de profondeur qui se forme pendant la campagne culturale. Il s'agit ici d'un constat valable pour tous les *tanety*¹⁶ cultivés en système traditionnel¹⁷ (labour).

D'autre part, **l'érosion est également importante**. Fort heureusement, elle n'est pas aussi catastrophique que dans d'autres lieux de Madagascar, où elle provoque l'ensablement des rizières en aval des parcelles érodées. Seuls quelques rares bas-fonds souffrent de ce problème dans notre zone.

Inserés dans ces ensembles ferrallitiques (*tany mena* = terres rouges), nous trouvons les bas-fonds formés par les cours d'eau. A la différence des précédents, la quantité d'eau disponible dont ils bénéficient ainsi que la proportion d'argiles sont beaucoup plus importantes. Mais le caractère qui les différencie le plus des précédents est la **grande quantité de matière organique accumulée**. Ce sont des sols de couleur brune très sombre, appelés terres noires (*tany mainty*). Leur fertilité chimique est bien meilleure que celle des sols rouges qui les entourent. L'ajout de fumier n'est d'ailleurs pratiqué qu'en cas de culture de contre-saison (pommes de terre, tomates).

¹⁶ Les *tanety* sont toutes les terres non inondables en saison des pluies (voir le glossaire).

¹⁷ Ces constats ont été effectués par les techniciens et ingénieurs de TAFa notamment.

Résumé :

Localisation	Faille	Tanety alluvionnaire	Tanety volcanique	Bas-fonds
Propriétés physiques	Mauvaises à moyennes	Moyennes à très bonnes, mais compaction possible		Moyennes à bonnes.
Propriétés chimiques	Très médiocres	Médiocres à mauvaises		Bonnes (m.o. et argiles)
Particularités	Couverture discontinue	Erodabilité importante	Indurations ferrugineuses localisées	Quantité d'eau utilisable importante en saison des pluies

Tableau 2 : Potentialités et contraintes des sols

➤ Un réseau hydrographique dense

La faille du Betampona à l'Est du territoire correspond à la ligne de partage de eaux. En effet, les cours d'eau se formant l'Est de notre zone d'étude s'écoulent vers l'Océan Indien alors que ceux du *fokontany* d'Antsampanimahazo se jettent dans le Canal de Mozambique.

Le réseau hydrographique de la zone est composé de deux types de cours d'eau. Seulement deux sont pérennes et drainent le territoire du Nord vers le Sud. Ils sont tous les deux affluents de la rivière Manandona, qui passe à Antsirabe. Mais de très nombreux ruisseaux temporaires modèlent le paysage. Ainsi, le long de la faille qui s'étend à l'Est, ils ont creusé une dizaine de bas-fonds, qui se rejoignent ou non avant de se jeter dans la rivière Anjamana¹⁸. Du côté Ouest, les ruisseaux sont plus courts, plus sinueux et plus ramifiés. Ceci est certainement dû au substrat géologique différent. A l'ouest, les sédiments ne se sont pas déposés et on y trouve des basaltes. Ces ruisseaux alimentent la seconde rivière, la Mahazina¹⁹.

Cette hydrographie a sculpté le territoire, ce qui nous permet de définir trois ensembles géomorphologiques :

1. Le premier est constitué des **pent**es de la faille du Betampona, où les cours d'eau de la moitié Est prennent tous leur source. Les bas-fonds cultivés remontent très haut le long de ces ruisseaux. Les pentes y sont fortes à très fortes (parfois supérieures à 65%). On y trouve des aménagements en terrasses groupées, qui sont plus ou moins abandonnés selon les endroits. L'altitude varie de 1700m à 1870m.
2. Le second est représenté par **la partie sur sédiments**. Il constitue plus de la moitié de la surface de la zone d'étude. Les cours d'eau ont formé des bas-fonds ni très sinueux, ni profonds et relativement larges (40m à 100m de largeur). Les

¹⁸ La rivière Anjamana s'écoule en bas du piémont de la faille (cf. Carte du fokontany).

¹⁹ La rivière Mahazina s'écoule sur la partie ouest du territoire.

interfluves ont un grand rayon de courbure (pentes faibles) et sont en général larges d'au moins une centaine de mètres. L'altitude oscille entre 1650m et 1700m.

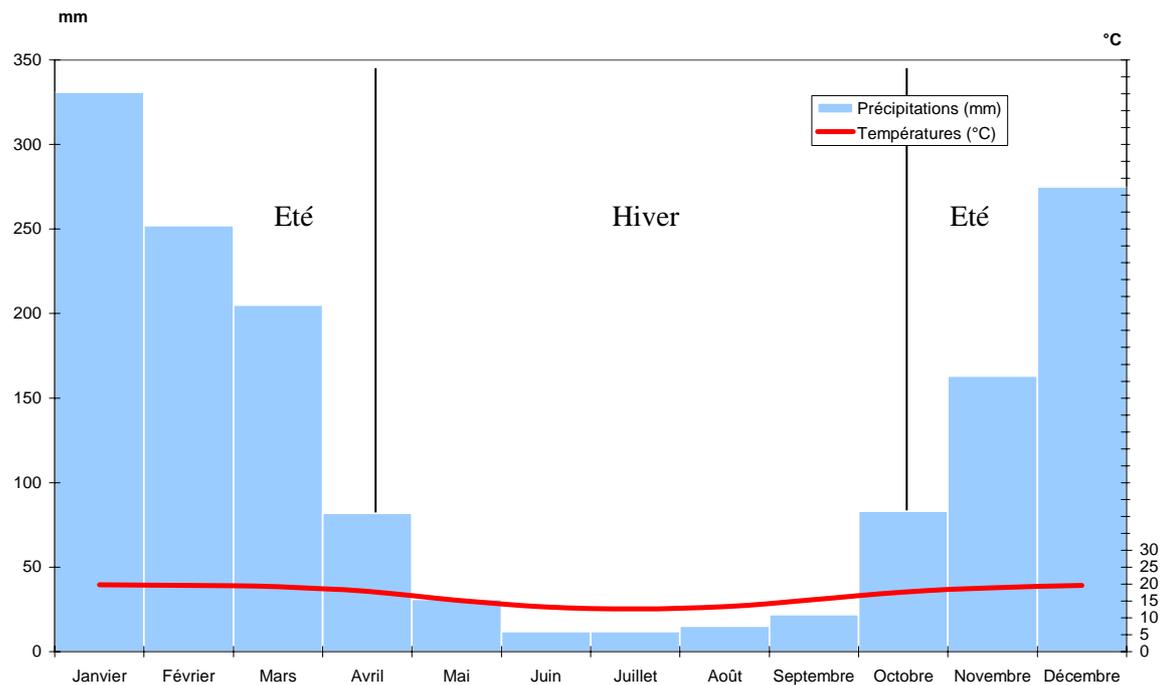
3. Le dernier ensemble ressemble beaucoup au précédent, à la différence du **substrat volcanique** qu'a modelé le réseau hydrographique. Cela a eu pour effet de former des ruisseaux plus ramifiés et sinueux. Les bas-fonds ainsi dessinés sont plus encaissés et plus étroits que les précédents. Les interfluves sont ainsi moins larges et ont des pentes plus vives. L'altitude y est comprise entre 1665m et 1700m.

La topographie de la zone d'étude a une influence importante sur le mode de mise en valeur au niveau de la faille : les pentes obligent à aménager des terrasses. Pour les deux autres parties, les différences entre elles sont mineures même si les pentes du troisième ensemble sont plus raides que celles du précédent.

Mais ce découpage topographique général n'est pas satisfaisant au niveau local, car comme nous l'avons vu il y a de grandes hétérogénéités écologiques dans ces ensembles notamment entre les bas-fonds et le reste. Il convient d'effectuer un zonage agroécologique.

b) Un climat d'altitude favorable à des cultures diversifiées

Tout comme le bassin d'Antsirabe, celui d'Antanétibé bénéficie d'un climat tropical d'altitude. L'année y est marquée par l'alternance nette de deux saisons. L'été chaud et humide s'oppose à un hiver sec et frais.



Graphique 1 : Diagramme ombrothermique d'Antsirabé (Source : DRDR²⁰, 2000), moyennes sur 25 ans.

La saison chaude, de mi-octobre à mi-avril, est caractérisée par des températures moyennes de 17-20°C et une pluviométrie de l'ordre de 1300mm (ce qui représente plus de 90% des 1400mm annuels). Les mois les plus arrosés sont décembre, janvier et février (plus de 200^{mm}/mois en moyenne). Cependant, il existe une variabilité interannuelle : certaines saisons chaudes sont plus pluvieuses que d'autres. En effet, il ressort des enquêtes que la quantité nominale d'eau importe plus que la répartition des précipitations au cours de la saison. Les pluies utiles se répartissent sur 6 mois, ce qui permet de ne pas trop se méfier de la concordance épisode pluvieux/cycle cultural durant l'été. Cependant, le maïs et le riz pluvial demandant un semis précoce en raison de l'altitude, **le manque d'eau peut se faire sentir en début de saison** (octobre à décembre).

L'été présente un risque écologique important, qui est le **potentiel érosif** de la quantité d'eau qu'il représente sur la moitié de l'année. Ce risque est augmenté par le caractère orageux de certaines intempéries.

Au point de vue global, l'été est donc une saison qui a un grand potentiel, et qui permet, par ses températures modérées et une pluviométrie importante, de pratiquer des **cultures relativement variées**.

²⁰ Direction Régionale de Développement Rural, Antsirabe

Les difficultés des agriculteurs vont donc porter sur la quantité d'eau reçue en hiver. Nous constatons que **l'hiver est réellement une saison sèche**, avec moins de 8% des précipitations annuelles en moyenne, soit des précipitations mensuelles de l'ordre de 10 ou 20 mm, et cela durant 6 mois par an ! D'après le diagramme ombrothermique, un déficit hydrique (sécheresse physiologique) est possible de juin à septembre. Mais il crée des dommages seulement en fin de saison sèche, quand les températures (et donc l'évaporation) augmentent fortement. La sécurité des cultures de contre-saison n'est donc pas garantie.

La compaction des sols, provoquant un enracinement moindre, peut impliquer une sous hydratation des plantes, même en pleine saison des pluies.

L'hiver est la saison fraîche, marquée par des températures relativement basses²¹ : les moyennes journalières de Juillet-Août sont de 11°C à 15,4°C. Les minimales moyennes oscillent entre 6°C et 9°C, mais **les jours avec gelées sont tout de même au nombre de 10 à 20 par an**. Ces gels sont contraignants pour certaines cultures de contre saison.

L'humidité nocturne est grande et les journées d'hiver commencent souvent dans la brume. Les crachins sont également courants. Cette humidité est utiles aux cultures tempérées de contre saison.

Outre les gelées nocturnes d'hiver, des **chutes de grêle durant la saison des pluies** peuvent aussi provoquer des dégâts importants sur les cultures (perte complète de la culture de riz ou d'autres espèces dans certains cas).

En résumé, ce climat offre la possibilité de pratiquer des **cultures diversifiées** : **cultures de saison** (riz, maïs...), **d'intersaison** (patate douce) ou de **contre saison**. Ce dernier créneau est d'autant plus intéressant qu'il permet de cultiver des espèces tempérées (fourragères, pérennes...). Pour illustrer ceci, les malgaches se plaisent à dire que « *tout ce qui pousse en France pousse aussi à Madagascar... sauf les cerises !* » Nous comprenons donc les possibilités sous un tel climat : de nombreuses espèces des milieux tempérées et beaucoup d'espèces tropicales peuvent être cultivées.

c) Végétation naturelle

Les surfaces cultivées représentent une très grosse partie de la surface disponible. Les rares terres non cultivées sont les terres en jachère des grands propriétaires.

²¹ Il faut noter que les données sont celles de la station météo d'Antsirabe qui se trouve 200m plus bas que tout le terroir d'Antsampanimahazo. Il faut s'attendre à 15 à 30 jours avec gelées par an ainsi que des minimales moyennes plus basses.

Sur les reliques de surfaces où l'on trouve de la végétation naturelle, les espèces observées sont essentiellement de l'*Aristida* et du mimosa, mais aussi un peu de pin et d'eucalyptus.

d) Zonage agroécologique : délimitation des terroirs

Le but est de définir les différents terroirs qui occupent la zone d'étude. Il faut donc classer les terres du territoire en différents ensembles.

En nous en tenant à la définition du terroir de Duby, commençons par séparer les parcelles qui ont des structures différentes. Il est alors possible de distinguer trois grands ensembles :

- Les bas-fonds
- Les *tanety* (terres non inondables)
- Les pentes de la faille

Dans ces grands ensembles, il est possible de classer les terroirs, en fonction de leur dynamique écologique et leur aménagement agricole.

➤ L'ensemble de bas-fonds

Il constitue un **terroir unique** que l'on retrouve sur toute la zone (dans les trois ensembles topographiques, cf. photo 5 ci-contre). Il est caractérisé par des sols ferrallitiques enrichis en matière organique et en argiles. La disponibilité en eau est importante. Les bas-fonds qui le constituent sont aménagés en rizières²². Certains sont moins bien aménagés car, l'eau disponible est moins importante, les agriculteurs les trouvent moins productifs.

➤ L'ensemble de tanety

Par définition, les *tanety* sont tout ce qui n'est pas bas-fonds. Ce sont donc des terres cultivables non irrigables, sur les interfluves, qui ne bénéficient que de l'eau météorique.

Trois terroirs y sont identifiés :

- Sur la majeure partie, des **cultures annuelles vivrières** sont pratiquées.
- Une autre partie de ces *tanety* est occupée par de la **forêt** ou est '**inculte**'. Nous réunirons dans ce terroir les terres en jachère, en friche, ou boisées et les terres de parcours.
- La dernière partie, largement minoritaire, est constituée des terres sur lesquelles les agriculteurs pratiquent des **cultures pérennes** (exclusivement des fruitiers). Ce terroir se trouve à proximité des hameaux.

²² Ces bas-fonds sont appelés tanimbary (rizières) par les malgaches

➤ Les pentes de la faille

Dans cet ensemble à la surface réduite, on distingue deux terroirs.

- Un terroir de **cultures annuelles**, pratiquées sur des terrasses.
- Un terroir d'**espaces boisés**.

Une partie de cet espace n'est pas exploité. Elle n'est pas boisée, on ne peut pas la considérer comme un espace de parcours ; nous la qualifierons simplement d'**inculte**

La carte 4 ci-contre et le tableau 3 ci-dessous résument les caractéristiques des terroirs.

Localisation	Terroir	Disponibilité en eau	Sols	Particularité
Pentes de la faille	Cultures annuelles	Les cultures se trouvent à proximité de sources	Pauvres et instables	Pentes fortes
	Espaces boisés	Faible		
Bas-fonds		Eau abondante en saison des pluies	Riches en matière organique	Inondations fréquentes
<i>Tanety</i>	Cultures annuelles	Stocks d'eau très faibles	Pauvres, érosion forte, compactés	Majoritaires en surface
	Incultes		Pauvres	
	Cultures pérennes			

Tableau 3 : Zones agroécologiques

1.1.2- *Caractéristiques du milieu humain*

Le *fokontany* d'Antsampanimahazo abritait en 2001 plus de 4700 personnes sur 30km² répartis en 10 hameaux. On dénombrait à la même date, selon une source officielle, un millier et demi d'exploitations agricoles (source : PCD Antsoatany, DRDR). Il semblerait pourtant qu'il n'y en a pas plus de 700²³

Avant de décrire l'agriculture actuelle, il est intéressant de retracer l'histoire du peuplement et celle de la mise en valeur du milieu, pour reconstituer la mise en place du système agraire. Nous en profiterons pour exposer l'organisation sociale de cette population.

a) **Historique**

➤ Histoire du peuplement

L'histoire locale est transmise exclusivement par tradition orale. Il est regrettable que les populations s'y intéressent si peu, car il est très difficile (pour les

²³ Ce chiffre est à prendre avec une grande précaution, car il signifierait une moyenne d'environ 3 personnes par exploitation, ce qui nous semble être très peu. D'après des estimations que nous avons pu faire à partir des enquêtes, 500 à 700 exploitations serait plus proche de la réalité.

habitants aussi) de connaître les origines des gens et les us et coutumes des siècles passés. La plupart des personnes enquêtées sont incapables de donner des informations antérieures à la génération les précédant. Certains ont su nous dire depuis combien de générations leur famille est dans la région (rarement plus de 7), mais ceux qui connaissent l'histoire générale du territoire sont exceptionnels.

Il est vrai que les premières populations ne sont arrivées qu'à la fin du XIX^e siècle. De ce fait la partie utile de l'histoire commence au XX^e siècle. Toutes les données retranscrites dans ce paragraphe ont été collectées par enquêtes. C'est pourquoi certaines parties semblent très romancées et anecdotiques. Nous avons choisi de les retranscrire telles quelles pour ne pas ajouter d'approximation supplémentaire.

Au temps des royaumes, seule une piste passait dans la région. Elle était relativement utilisée car elle permettait de relier la capitale du royaume (Tana) à la "piscine naturelle" (sources thermales de la ville actuelle d'Antsirabe). La région était simplement appelée Andrefan'ibonga, ce qui signifie "ouest de l'escarpement", faisant allusion au repère visuel et structurel le plus visible : la faille du Betampona. Le manque de place dans les terres fortement peuplées des Merina oblige certains à quitter leur royaume des Hautes Terres Centrales (région de Tana) peu avant 1900. Une partie se dirige ainsi vers le Sud pour s'installer dans le Vakinankaratra.

C'est le cas d'un agriculteur qui s'établit seul et crée le village d'Anjamana ("là où il y a des grandes herbes"), sur les pentes de l'escarpement pour se protéger des attaques. D'après les informations recueillies, il serait venu peu avant 1880. Il commence à cultiver ces terres et retourne troquer ses récoltes à Tana. Par ses bons résultats, il réussit à convaincre d'autres Merina de venir s'installer avec lui, dans les grands espaces incultes et fertiles. Un autre fait marquant aurait « poussé les gens à fuir » la capitale : la colonisation française qui a débuté en 1896.

Ce village prospère aurait ensuite été délocalisé. L'explication qu'on nous a donnée est plutôt amusante, mais reste probable : Lors d'une distribution de DDT contre l'épidémie de peste qui sévissait, un porteur du gouverneur (qui montait au village) a trébuché, laissant tomber le colon. Celui-ci ordonna alors immédiatement de rapprocher le village de la piste, ce qui fut rapidement réalisé. Cette délocalisation provoqua une dispersion des habitants. Ainsi sont apparus les villages toujours présents d'Anjamana, Antanetibe et Fiantsoanana. Au fur et à mesure, les autres hameaux se sont lentement constitués. Antsampanimahazo, Tsaratanana, Soatsilalovana, Fierenantsoa (actuellement Fierenana) et Tsiefa (à présent Mahazina). Le seul village dont la date de fondation soit à peu près sûre est Antsampanimahazo. Il s'agit de 1922, date à laquelle ont été achevées la route (RN7) et la voie ferrée. En effet, Antsampanimahazo signifie "croisement où l'on mange" :

Les gens se sont installés à ce carrefour dans le but de se lancer dans la restauration (voyageurs).

Ensuite, les mouvements de populations ont été modérés. Seuls quelques enfants d'agriculteur ont eu le courage de partir s'installer en ville. La population actuelle est le résultat du développement de la population locale de la première moitié du XX^e siècle. Les terres disponibles ayant été "distribuées" avant, personne n'a plus idée de venir s'installer là depuis plusieurs décennies.

➤ Histoire de la mise en valeur agricole

Nous venons de voir que l'histoire de l'occupation du territoire est récente. L'agriculture de la région a peu changé. Les espèces cultivées étaient, pour beaucoup d'entre elles, les mêmes qu'à présent.

Les cultures principales sont la pomme de terre, la patate douce et le taro sur les *tanety*. Le riz est cultivé de façon traditionnelle, dans les bas-fonds qui ne sont pas encore aménagés.

Vers 1920, le repiquage est présent dans la région depuis quelques années, introduit par des Merina. Les bas-fonds sont aménagés en rizières pour pouvoir améliorer l'irrigation du riz.

A cette époque, le travail salarié était absent, et seule l'entraide permettait de répondre aux contraintes de pointes de travail. Les espèces cultivées sur *tanety* se sont peu à peu diversifiées (maïs, manioc et blé essentiellement).

Les missionnaires norvégiens ont fortement participé à l'apport de nouvelles techniques culturales (culture du riz en lignes par exemple) et de nouvelles cultures dans la région, telles que les fruitiers des zones tempérées, dans les trente dernières années du XX^e siècle. D'après les agriculteurs ils étaient missionnaires, mais il est vraisemblable qu'il s'agisse des chercheurs et techniciens du FIFAMANOR²⁴.

Certaines cultures sont très récentes, et ne sont pratiquées que depuis quelques décennies. C'est le cas par exemple de la carotte, qui pour les agriculteurs âgés, est une culture nouvelle. Le riz pluvial connaît un récent essor. Sa culture est nouvelle : les variétés d'altitudes adaptées n'ont été mises au point par la recherche que très récemment.

b) Organisation sociale du territoire

²⁴ FIFAMANOR : FIompiana FAmbolena Malagasy NORveziana, Centre Malgacho-Norvégien de Développement Agricole ; Il a été implanté à Madagascar (région d'Antsirabe) suite à des accords bilatéraux entre les deux pays concernés.

➤ Les relations humaines dans le fokontany

Le *fokontany* est la plus petite unité du découpage administratif de Madagascar (*fokontany* < commune < sous-préfecture < préfecture). Il est basé sur une unité d'autorité et couvre une surface allant de 10 à 50 km² pour une population de quelques milliers d'habitants. Ce découpage a fréquemment favorisé certaines relations à l'intérieur de cette unité (relations amicales, agricoles, commerciales...). C'est notamment cela qui, bien souvent, a conféré au *fokontany* une unité de fonctionnement agricole (échanges, ventes, marchés, savoirs...).

Effectivement, sur notre zone d'étude, les relations agricoles ou non agricoles sont beaucoup plus importantes au sein du *fokontany*. Mise à part la vente ou l'achat de gros bétail qui se fait au marché d'Ambohibary, toutes les relations sont internes : les ventes, les échanges (même de fumier et de paille), les mariages, la transmission des techniques... Même le bétail est très rarement emmené paître hors des limites du *fokontany*. L'hypothèse émise précédemment est confirmée : le territoire d'Antsampanimahazo se limite au *fokontany*.

➤ L'autorité

L'autorité est représentée tout d'abord par un président de *fokontany* (= chef de quartier dans notre *fokontany*) qui est secondé par deux vice-présidents. Puis dans chaque îlot, qui regroupe souvent plusieurs hameaux, on trouve un Andrimasompokonolona (la traduction est quasi-impossible, mais ce sont des représentants de l'autorité au niveau de l'îlot) puis un quartier mobile. Ce sont ces deux dernières personnes qui surveillent et font respecter les règles fixées par la "*dina*". C'est par eux également que peuvent directement être réglés les conflits et contraventions. Si aucune solution n'est trouvée à ce niveau, le(s) contrevenant(s) est (sont) amené(s) au Président, voire aux autorités communales et au tribunal.

Cependant, la *dina* est relativement bien respectée. En théorie, *dina* signifie 'punition', mais il s'agit en fait des règles à suivre par les membres de la communauté villageoise (et les sanctions qui sont prévues en cas d'infraction). Elle est connue de tous grâce à une réunion annuelle. Celle du *fokontany* d'Antsampanimahazo est toutefois peu étoffée. Elle ne prévoit que 4 types de contravention : outre les dégradations de l'environnement et le maintien de la sécurité (apport d'aide, vols, bagarres...), elle contient une mention spéciale pour les maîtres dont le chien volerait du maïs ! Ceci illustre bien le manque de nourriture auquel sont confrontés les habitants. Le dernier type de contravention est relatif à la participation effective aux travaux collectifs.

➤ Organisation collective

Elle est très peu développée sur le territoire. Mise à part l'autorité et l'école publique, les travaux collectifs sont le seul signe d'organisation collective au niveau du *fokontany* ! Ces derniers sont obligatoires pour tous les hommes de plus de 18 ans, sauf dispense préalable. Ils se limitent quasi-exclusivement à la réhabilitation des pistes durant le début de la saison sèche (mai-juin).

➤ Le famadihana

Le *famadihana* est un acte religieux très pratiqué sur les hautes terres malgaches. Il s'agit de l'exhumation ou "retournement des morts", cérémonie familiale lors de laquelle les ossements sont sortis, nettoyés, puis remis dans le tombeau familial. C'est la seule fête organisée par tous les agriculteurs. Cependant elle constitue une dépense plus que conséquente pour la famille organisatrice à chaque fois qu'elle est célébrée, c'est à dire tous les 5, 7, 9 ou 11 ans.

Conclusion : Si le *fokontany* revêt un caractère de territoire par les relations privilégiées que sa population entretient, **l'organisation sociale collective y est très faible** : elle se limite au respect des règles et des travaux collectifs obligatoires et à la présence d'une école primaire publique.

1.1.3- Niveau technologique de l'agriculture

L'agriculture familiale pratiquée est presque exclusivement manuelle. Il existe quelques matériels attelés (charrettes, quelques charrues...). L'outillage est globalement très frustré. Le labour, par exemple, est effectué à l'aide d'une simple bêche.

Les techniques utilisées sont plus ou moins traditionnelles selon le type de culture.

1.2) Fonctionnement du système agraire local

La société agraire dont nous venons de présenter les caractéristiques structurelles, au cours de son histoire, a élaboré des règles et des pratiques qui déterminent deux grands types de caractéristiques fonctionnelles :

- La gestion sociale et technique des moyens de productions et des ressources naturelles.
- Les systèmes techniques d'exploitation. En effet, dans la société traditionnelle étudiée, il y a beaucoup de similitudes entre les systèmes

techniques des différents exploitants. « *Les systèmes de culture apparaissent plutôt comme des éléments caractéristiques des systèmes agraires* ». (Jouve, 2003).

1.2.1- La mobilisation des ressources

L'accès aux ressources influence fortement le mode de mise en valeur. Les différentes contraintes seront présentées. Elles sont dues au fonctionnement du milieu social (traditions et règles de vie moderne) et aux caractéristiques du milieu biophysique.

a) Mobilisation des moyens de production

➤ Des terres disponibles insuffisantes

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe consacré à la pédologie, les sols ont des potentialités médiocres. A cela s'ajoute une pression foncière qui ne cesse de s'accroître. La densité de population est supérieure à 150 habitants/km².

Transmission des terres par héritage :

Il y a seulement quelques années le mode traditionnel de transmission des terres était très pratiqué : le partage ne se faisait qu'entre descendants masculins.

Les héritages actuels répartissent équitablement le capital entre hommes et femmes (certains donnent plus aux hommes, avec un ratio de 2/3-1/3).

Les enfants qui se marient (et prennent ainsi leur part de terres) restent dans le *fokontany*. D'après les enquêtes, la surface par exploitation aurait été réduite de moitié en une vingtaine d'années. Cette diminution rapide est due au grand nombre d'enfants par foyer : la moyenne est supérieure à 6. Le nombre d'habitants est ainsi presque multiplié par 3 à chaque génération, sans augmentation possible de la surface utile !

Répartir les terrains libres (terres domaniales) entre les paysans qui en ont besoin ne ferait que repousser le problème de quelques années.

Il faut prendre le problème dans l'autre sens et se contenter des surfaces disponibles : si la mise en valeur des terres disponibles permet difficilement de faire vivre les hommes qui y habitent, la solution est de changer (améliorer) le mode de mise en valeur.

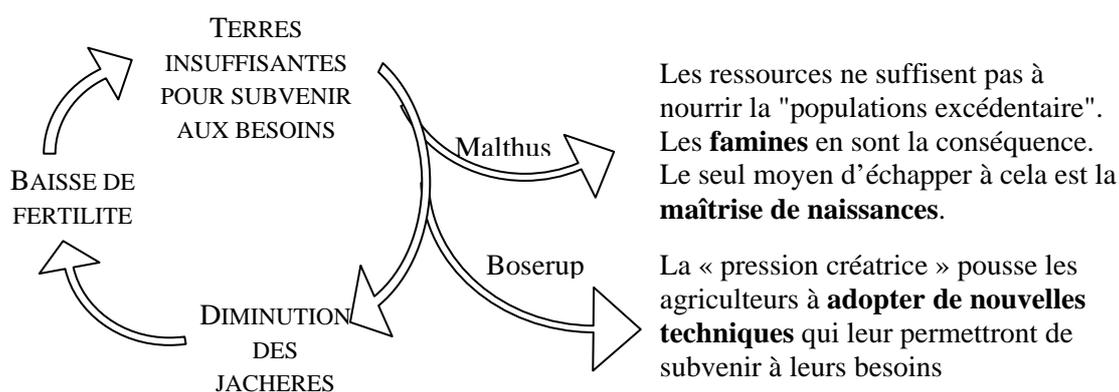
Nous pouvons alors aborder le problème selon deux approches :

Selon la vision Malthusienne, la population « *croît selon une progression logarithmique* ». D'autre part, les ressources (dont la terre est le facteur limitant

principal dans notre zone) « ne peuvent jamais augmenter à un rythme plus rapide que celui qui résulte d'une progression arithmétique », elles croissent linéairement. Ainsi, la conséquence (qui est la solution naturelle) est la famine. Pour Malthus, les seuls moyens d'éviter cela sont la limitation des naissances ou l'exode.

Boserup a une analyse tout à fait opposée de la situation. Si elle présente un compte rendu un peu similaire à celui de Malthus, l'analyse est inverse.

En effet, l'état de la situation pourrait être résumé sous forme d'un diagramme (cercle vicieux) :



La solution n'est pas une autorégulation par manque de nourriture comme le suggérait Malthus. Ester Boserup parle de « *pression créatrice* » : c'est l'augmentation de population qui induit l'adoption de techniques agricoles appropriées. La pression démographique doit pousser les habitants à adopter des techniques permettant de les nourrir tous, malgré la surface non extensible des terres disponibles.

Le mode de tenure des terres

La quasi-totalité des terres cultivées sont mises en valeur en **faire-valoir direct**. Les titres de propriété sont semi-officiels : aucun titre matérialisé, mais les terres ont été cadastrées et bornées (même si lesdites bornes sont absentes et que, de labour en labour, les limites de parcelles ont certainement bougé).

Les **ventes de terre sont exceptionnelles**. Elles sont uniquement la conséquence d'un besoin urgent d'une somme importante d'argent. Les terres sont peu chères dans l'absolu (<30euros/are). Mais les moyens financiers des exploitations sont tellement faibles qu'elles représentent un capital énorme (et donc un investissement). La plupart du temps "l'imprévu" responsable de telles ventes est le *famadihana*²⁵. C'est une tradition importante pour les populations des hautes terres, et la seule raison pouvant expliquer la vente d'une terre. Le foncier est tellement primordial qu'il n'est vendu qu'en dernier recours. Les gens achètent des bovins dès qu'ils en ont les moyens

²⁵ Le famadihana est décrit § I.1.2-

uniquement pour avoir une réserve d'argent disponible en cas de besoin, afin d'épargner leurs terres.

Toutefois, il arrive de rencontrer des exploitations qui ont pu, en quelques années, acquérir plusieurs parcelles. Il semble que si les vendeurs sont peu nombreux, les acheteurs le sont encore moins : seules quelques exploitation ont les moyens de se le permettre.

Le **métayage existe**. En effet, quelques propriétaires valorisent des terres par ce mode de faire valoir. Ils sont de deux types.

- Les premiers sont ceux ayant une toute petite exploitation, mais ne disposant pas de moyens financiers pour mettre en culture toutes leurs parcelles.
- Les seconds sont appelés les propriétaires absentéistes. Ce sont des personnes travaillant et habitant en ville ou dans une exploitation éloignée. Toutes leurs terres (en général) sont exploitées en métayage.

Dans les deux cas, le propriétaire a droit au tiers de la récolte de la culture principale. S'il s'agit d'une rizière par exemple, le propriétaire a droit au tiers de la production de riz. L'exploitant, lui, récupère les deux autres tiers de grains, la totalité de la paille et de la récolte de contre saison s'il y en a une. Mis à part la terre le propriétaire ne met aucun autre moyen de production à disposition de l'exploitant (intrans, traction animale...).

Le **fermage n'est pas pratiqué**.

Il existe des **terrains domaniaux** qui ne peuvent pas être utilisés par les agriculteurs (en théorie). Certains exploitent déjà (illégalement) ce type de terrain. D'autres ont fait la demande administrative pour se les approprier. La plupart du temps, ce ne sont pas les paysans les plus nécessiteux qui ont obtenu l'autorisation !

➤ Le travail : une main-d'œuvre abondante

Un proverbe malgache dit "*Ny herim-po fanary*" ; il signifie "**la force, ça se dépense comme ça, on ne compte pas**". Effectivement, cela se ressent fortement dans notre zone d'étude.

D'une part, pour beaucoup, le manque de moyens ou la faible fertilité des terres sont les problèmes majeurs. Ce sont des contraintes infiniment plus importantes pour eux que le temps de travail. On comprend tout à fait ce point de vue si on observe le coté économique de ces problèmes. Les terres non cultivées par manque de temps sont très rares. Elles sont détenues par une petite partie de propriétaires possédant de grandes surfaces. Les paysans qui "manquent" de terres en sont bien conscients et savent que le premier moyen d'améliorer leur rentabilité économique passe par

l'augmentation de la productivité de la terre. La force de travail, contrairement aux surfaces, est rarement un facteur limitant. La pénibilité du travail (pourtant grande, surtout en système traditionnel avec labour manuel) ne semble pas être une contrainte limitante.

D'autre part, le travail agricole salarié est très mal rémunéré. Alors que le salaire minimum officiel est d'environ 8 000 Fmg par jour de travail (F/jW), soit environ 1,2€ la main-d'œuvre agricole est payée en moyenne 5 000 F/jW (en plus du repas de midi). De plus, dans notre zone d'étude, la proportion SAU/population est défavorable : moyenne inférieure à 1,5 ha/exploitation. Les personnes cherchant à vendre leur force de travail sont donc nombreuses. Ainsi les exploitations employeuses trouvent facilement la main-d'œuvre qu'elles payent 3 000 F/jW + repas (et 500Fmg de moins pour les femmes). Le repas ayant une valeur rarement supérieure à 750Fmg, la journée de travail est donc rémunérée environ 3 750Fmg (<0,6€) pour les hommes et 3 250Fmg pour les femmes !

Souvent, dans les exploitations moyennes, le travail salarié se rapproche d'un système d'entraide. En effet, pour beaucoup, le nombre de jours de travaux "vendus" est très proche du nombre de jours de travail "achetés", et dans les mêmes périodes (essentiellement labours et repiquages).

Au niveau familial, tout le monde participe à l'activité. Les enfants commencent vers 5 ans à garder les bovins ou les volailles. Les personnes âgées ne s'arrêtent que lorsqu'elles sont infirmes ou qu'elles décèdent.

En résumé, les travailleurs agricoles malgaches ne rechignent pas devant la pénibilité et la quantité de travail. L'offre de main-d'œuvre est si abondante que les salaires sont extrêmement bas.

Note : monnaies et ordre de grandeur

Depuis août 2003, l'ancienne monnaie malgache l'Ariary, est en train d'être remise en service.

Lors de nos enquêtes la monnaie officielle était le **franc malgache (Fmg)**.

Taux de change : **1€= 6500Fmg à 7000Fmg**

Pour avoir un ordre de grandeur :

- 1kg de riz paddy coûte 1000Fmg (environ 0,15€)
- 1kg de riz décortiqué coûte 2500Fmg (environ 0,37€)

➤ Des exploitations sans capital

Le niveau de capitalisation des exploitations est très faible.

Le capital immobilier est souvent très limité. En effet, s'il n'est pas rare de trouver une étable et/ou un parc à bœufs chez les paysans, leur valeur est souvent très peu élevée (amortissements d'environ 50 000Fmg/an). Souvent cette faible valeur est due à deux choses. Premièrement, les matériaux utilisés (bois et pailles) sont 'ramassés'

ou achetés bon marché. Deuxièmement, la construction est faite par la main-d'œuvre familiale, ce qui limite le prix de revient du bâtiment.

Le capital matériel a une valeur plus variable. Il se compose principalement d'*angady*, de faucilles, de pelles, de fourches et de *soubika*²⁶. En effet, les amortissements sont en général compris entre 25 000Fmg/an et 600 000Fmg/an. La plus grande source de variabilité est l'achat d'une charrette. En effet, une charrette a une valeur actuelle de 5 000 000Fmg, et même si elle a une durée de vie d'environ 15 à 20 ans, son achat représente des amortissements d'au moins 250 000Fmg/an. Une partie du matériel est à peu près proportionnelle à la surface cultivée (ou aux quantités produites) : il s'agit des outils de travail du sol et de moisson et des structures de stockage des cultures (qui se résument à quelques sacs et une pièce du rez-de-chaussée de la maison).

b) Mobilisation des ressources naturelles

➤ Ressources en eau

L'eau d'irrigation est très mal maîtrisée

La **gestion communautaire de l'eau d'irrigation est très limitée**, voire inexistante. La seule structure de gestion dont on nous ait rapporté l'existence est un canal d'irrigation commun aux *fokontany* d'Antsampanimahazo et celui de Mandritsarakely. Cependant, un conflit dû à la mésentente sur l'entretien du canal a été à l'origine de l'arrêt total de son fonctionnement. Depuis plusieurs années, les quelques hectares ainsi irrigables ne sont plus irrigués. Aucun autre bas-fond n'est aménagé pour être irrigué, même ceux qui se trouvent à proximité des rivières.

L'eau météorique

Le système topographique *tanety* – bas-fonds a un fonctionnement très simple vis-à-vis de l'eau. Les *tanety*, constituant des collines dont la surface est bien supérieure à celle des rizières, reçoivent la majeure partie des précipitations. De l'eau s'infiltré dans le sol, mais une grosse partie ruisselle jusqu'aux bas-fonds en aval. Cette eau de pluie est la seule eau qui sert à irriguer les rizières, par submersion. En effet, la gestion individuelle de l'eau est peu développée. **L'eau est très mal maîtrisée** : les rizières (qui sont parfois à quelques mètres d'un cours d'eau) souffrent très souvent de déficit hydrique ou d'inondation.

²⁶ Angady : 'bêche' ; Soubika : 'panier' ; des définitions plus complètes se trouvent dans le glossaire.

➤ La gestion du fumier

Elle est particulière : seules les bouses recueillies dans le parc à bœufs (ou dans l'étable) reviennent au propriétaire des bêtes.

Un cas de marquage de la propriété des bouses hors des bâtiments existe, mais il est de moins en moins pratiqué car il est peu respecté. Il s'agit de mettre les bouses en tas. Cette technique est toujours usitée pour montrer la propriété des résidus de culture ou du bois coupé. Un autre moyen de marquer la propriété était le retournement des bouses pour signifier qu'on voulait se les approprier. Cette règle n'est plus respectée non plus.

Donc toutes les bouses tombées sur une parcelle quelconque ne restent pas forcément sur la parcelle et ne reviennent ni au propriétaire des bœufs, ni à celui de la terre. Quiconque veut récupérer ces bouses peut le faire.

Ceci explique, nous le verrons plus loin les modes de conduite des troupeaux (qui restent souvent à l'étable). Le ramassage de bouses est donc fréquent, et **chaque bouse appartient au premier qui l'emporte chez lui !** Ce mode de gestion est un signe de la rareté de cette ressource.

➤ Le bois

Pour les parcelles boisées, il en est tout autrement. Les gens n'ont pas le droit de couper quoi que ce soit sans l'autorisation du propriétaire de la terre sur laquelle l'arbre pousse.

Ainsi, les gens possédant des reboisements s'approvisionnent en bois de chauffe sur leurs parcelles. Pour les autres, seul le ramassage est possible. Ils ont le droit de prendre les branches coupées, manifestement 'abandonnées' (les branches ou les troncs en tas ne sont, bien entendu, pas considérés comme abandonnés). Même s'il est parfois nécessaire d'aller le chercher relativement loin, les achats de bois de chauffe sont plutôt rares et en petite quantité.

Certaines parcelles sont exploitées pour la vente de bois. L'exploitation se fait en deux étapes, la coupe de bois brut, et la taille du bois pour le vendre sous forme de poutres rondes ou carrées. Certains propriétaires de parcelles boisées ne font que la première voire aucune des deux étapes. Dans ces cas ils vendent les arbres sur pied ou légèrement élagués.

➤ Les pâturages

Toute parcelle non cultivée ou déjà récoltée est considérée comme un pâturage d'accès libre à tout cheptel. Cette vaine pâture interdit l'accès aux parcelles cultivées. Les notions de pâturages collectifs ou privés sont inexistantes. Les cultures fourragères

n'échappent pas à cette règle. Elles sont rares, mais sont toujours fauchées et non pâturées, ce qui évite les confusions.

Les malgaches considèrent comme cultivées toutes les parcelles qui sont effectivement en culture (même fourragères), certains champs marqués (par un piquet d'exploitation -bâton surmonté d'une touffe d'herbes-) ou toute parcelle qui a bénéficié d'une opération culturale post-récolte. A ce titre, **la vaine pâture est interdite sur une parcelle paillée**. Il sera par contre peut-être plus difficile d'interdire l'accès à un troupeau sur une parcelle enherbée par une plante telle que le *Brachiaria (Brachiaria ruziziensis)*.

Mais dans le cas général, les **règles de vaine pâture sont respectées** par tous les habitants. Lorsque des problèmes de divagation d'animaux surviennent, il s'agit souvent d'accidents, dus à l'inattention des enfants gardant le troupeau.

1.2.2- Les systèmes techniques

Dans une société traditionnelle, les systèmes techniques de culture et d'élevage sont des caractéristiques du système agricole. En effet, ce ne sont pas eux qui font les différences entre les systèmes de production, mais plutôt leur proportion et l'accès aux moyens de production.

a) Les systèmes de culture

➤ Généralités

Les systèmes de cultures (SC) se ressemblent beaucoup.

Localisation

Quelques constats généraux peuvent être faits pour tous les SC. Bien entendu, il conviendra de différencier les rendements des systèmes selon le terroir agroécologique sur lequel ils sont pratiqués. Nous verrons qu'en plus de cette distinction, il est possible pour certains systèmes de séparer les SC de *tanety* sur substrats alluvionnaires de ceux de *tanety* sur substrat volcanique.

Espèces cultivées et itinéraires techniques

Les espèces cultivées sont peu nombreuses. Toutes les exploitations pratiquent la plupart de ces cultures. De plus, pour une espèce donnée, l'itinéraire technique (ITK) est très semblable d'un paysan à un autre ; il diffère un peu selon les moyens de l'exploitation, à savoir la quantité d'intrants qu'elle est capable d'apporter. Une autre différence est aussi faite sur les techniques de repiquage du riz : une première "en ligne", l'autre "en ligne carrée".

Les systèmes de cultures se distinguent par contre facilement par la grande variété des associations et des successions pratiquées. Certains se caractérisent par des rotations régulières, mais beaucoup sont de simples successions culturales sans réels cycles de rotation. Bien souvent les paysans décident seulement en début de campagne culturale l'espèce qu'ils vont planter sur chaque parcelle.

Gestion de la fertilité

La jachère est peu présente sur la zone. Pourtant les agriculteurs disent avoir l'habitude de la pratiquer. En général, elle dure, selon eux, 1 à 2 ans pour 3 ans de culture. Mais la réalité est bien loin de leur discours : peut-être que la jachère était plus pratiquée il y a 10 ou 15 ans, mais aujourd'hui, elle est rare. En effet, nous avons déjà souligné l'insuffisance de terres pour la plupart des exploitations, qui s'est traduite par une disparition de la jachère. Les paysans affirment laisser leurs terres en jachère, mais ils ne le font plus ou presque plus. En moyenne, les exploitations qui ont de petites SAU laissent environ 15 à 20% de leurs terres en jachère une fois tous les 2 ou 3 ans ; ce qui revient à laisser chaque terre 1 an en jachère tous les 10 à 20 ans ! Le seul système dans lequel la jachère revient régulièrement est un système faisant alterner riz pluvial et jachère.

Mais il est à noter que même les exploitations ayant beaucoup de terres pratiquent peu la jachère. Elles laissent une partie des terres en friche, et elles cultivent l'autre partie sur laquelle aucune jachère n'est pratiquée.

Les amendements sont principalement constitués de fumier. Cette fumure n'est pas apportée de façon systématique sur une culture. Elle fait partie intégrante du système. C'est-à-dire qu'elle est dosée essentiellement en fonction des espèces et des successions. Pour une succession maïs-haricot//pomme de terre//taro, les paysans mettent le double de fumier sur pomme de terre par rapport à ce qu'ils apportent sur maïs, et ne fument pas du tout le taro. Les exploitants fument beaucoup la pomme de terre car ils savent qu'elle valorise bien le fumier. Nous n'avons pas pu vérifier les gains car tous fertilisent cette culture avec des quantités comparables de fumier. Comme nous l'avons dit plus haut, la jachère tend à disparaître. Elle est souvent remplacée par une année de culture de pomme de terre !

L'apport de fumier dépend aussi de l'exploitant, c'est-à-dire des ressources de son exploitation et de ses habitudes. Pour ceux qui ne produisent pas assez de fumier sur leur exploitation, deux alternatives existent. La première consiste à épandre des cendres de bozaka (*Aristida*). L'inconvénient de cette technique est la quantité d'herbe

nécessaire à fumer une parcelle. La seconde réside dans le compost. Une technique bien particulière est pratiquée dans la région. Elle est plus ou moins bien connue des différents agriculteurs, et la qualité du compost doit très certainement s'en ressentir.

Le compostage :

Un trou carré est creusé dans le sol. Des bozaka (Aristida) y sont déposés en décembre, un pieu planté au milieu pour jouer le rôle d'aérateur. Ceci est laissé 6 mois à ciel ouvert (saison des pluies), et on y ajoute l'eau de déchets ménagers. Puis la fosse est couverte (couvercle rigide ou en feuilles). Le compost est ainsi laissé de mai à septembre.

Les apports d'engrais chimique sont rares. Seules les exploitations bénéficiant de moyens financiers suffisants peuvent se le permettre.

Saison et contre saison

Ce que les paysans entendent par 'saison' ne correspond pas à l'été, elle se réduit en fait à la période du cycle cultural du riz irrigué. Elle s'étend donc du repiquage en novembre (ou octobre pour les parcelles qui n'ont pas de contre saison) à la moisson en avril.

Les cultures d'intersaison sont relativement rares. Par contre celles de contre-saison en rizières sont très pratiquées.

Opérations culturales

Les ITK débutent tous (sauf les quelques systèmes en semis direct), par un travail du sol. Le travail est constitué d'un labour, qui peut être complété par un épandage de fumier. Il est fait, dans la majorité des cas, grâce à un outil manuel, l'*angady* : il s'agit d'une sorte de bêche fine et allongée (cf. photo 6 ci-contre). Le retournement du sol est relativement profond (surtout en rizière), c'est-à-dire environ 25cm. Quelques exploitations disposent d'une charrue et de deux bœufs de trait, mais elles sont rares (cf. photo 7 ci-contre). Aucun épandage de fumier n'est pratiqué pour la mise en culture du riz. Pour les autres cultures, cela dépend de l'espèce et de l'agriculteur (cf. 'Gestion de la fertilité' ci-dessus).

Presque toutes les opérations sont exécutées manuellement (sans traction). Nous venons de voir le cas du labour, mais la moisson, le battage, le décorticage (cf. photo 8), le semis, le sarclage... sont tous réalisés à la force des bras.

Nomenclature et abréviations

X-Y : les cultures X et Y sont associées

X/Y : Y succède à X dans la même année culturale

X//Y : changement d'année culturale entre X et Y

SC : système de culture

RI : riz irrigué Rpl : riz pluvial M : maïs H : haricot

PDT : pomme de terre PDTcs : PDT de contre saison B : brèdes

Mc : Manioc PD : patate douce S : soja T : taro

Tom : Tomate A : Avoine

(J : jachère et SC : système de culture)

Exemple : M-(H/PD)//PDT signifie que l'année n maïs et haricot sont associés, puis le haricot est remplacé par la patate (associé au maïs), suivis en année n+1 de pommes de terre.

N.B. : La culture de manioc se cultive plus de 12 mois, sur 2 années culturales. On notera donc McMc pour bien souligner cette durée, et non Mc/Mc pour ne pas porter à confusion et que l'on croit qu'il y ait deux cultures de Mc successives.

➤ Les systèmes en bas-fonds

Les pratiques

Les bas-fonds sont les parcelles qui obtiennent toujours la priorité de l'agriculteur. En effet, on y trouve du riz, aliment de base des malgaches, mais aussi des cultures maraîchères de rente à "forte" valeur ajoutée.

Ces systèmes sont relativement peu variés. Tous sont caractérisés par une culture de riz irrigué pendant la saison culturale (de septembre à avril, pépinière comprise). Le riz est semé dans une "rizière pépinière" ou dans un coin de la rizière cultivée. Cette pépinière utilise une surface dérisoire comparée à la superficie qu'elle va permettre de repiquer. Ceci explique le fait que l'on puisse faire des cultures de contre-saison (cf. ci-dessous) jusqu'au repiquage. Nous voyons en effet sur la figure 7 que les saisons culturales des cultures de contre-saison et du riz irrigué se "chevauchent". Puis le repiquage est fait en novembre. Apparemment, plus personne ne pratique le repiquage traditionnel (non ordonné) : tous connaissent en effet la technique du repiquage en lignes. Certains le font même en "lignes carrées". Cette dernière technique est plus longue que la précédente, mais elle permet une économie de semences non négligeable d'après les agriculteurs. La moisson, nous l'avons dit, est manuelle. Cela à l'avantage de permettre de ne récolter que les parties matures des parcelles (cf. photo 9 ci-contre).

Les cultures de contre-saison sont pratiquées sur beaucoup de rizières. Il s'agit très souvent de pommes de terre, mais on peut également rencontrer des tomates ou de l'avoine, voire des carottes ou des brèdes. Les systèmes de cultures sont donc de type RI, RI/PDTcs, RI/A, RI/Tom ou RI/PDTcs//RI/A.

Rendements

Les rendements obtenus sont très variables. Ils dépendent de nombreux facteurs : accès à l'eau et sa maîtrise, fertilité du sol, fumure, variétés cultivées et sensibilité aux maladies (pyriculariose essentiellement) et aux ravageurs.

Les cultures de riz irrigué ne sont jamais fertilisées. Comme nous l'avons dit précédemment, seules les parcelles où l'on pratique des cultures de contre-saison sont amendées.

Système de culture	Rendement de riz
Tous les SC confondus	55kg/a (5,5t/ha)
RI	34kg/a (3,4t/ha)
RI/PDTcs	62kg/a (6,2t/ha)
Tous SC, parcelles souffrant d'inondations	63kg/a (6,3t/ha)
Tous SC, parcelles souffrant de manque d'eau	69kg/a (6,9t/ha)

Nous pouvons tirer plusieurs conclusions de ces résultats :

1. Les rendements de parcelles inondables (63kg/a) ou plus sèches (69kg/a) sont meilleurs que les rendements moyens. Mais ces résultats ne sont pas réellement comparables, car en fait, les productions de riz qu'on nous a données pour ces parcelles correspondent aux systèmes RI/PDTcs. On remarque donc que les rendements sur ces parcelles sont tout à fait similaires à ceux sur parcelles n'ayant pas de problème hydrique (62kg/a). Il semblerait que lorsque les agriculteurs se plaignent de manque d'eau, cela concerne essentiellement les cultures de contre-saison.
2. L'effet du gain de fertilité dû à la pratique de cultures de contre-saison est en grande partie responsable des variations de production de riz. En effet, le gain est en moyenne presque double ! Mais il faut tout de même émettre un bémol : en général, lorsqu'un agriculteur décide de ne pas pratiquer de culture de contre-saison sur une parcelle, c'est qu'il considère la parcelle moins bonne (sol, eau, conditions climatiques). Ceci peut aider à comprendre un si grand écart.
3. Une autre remarque importante : les valeurs absolues de ces rendements n'ont rien d'officiel. Les paysans nous donnaient des productions approximatives (en kg ou nombre de sacs de 50kg ou 80kg) sur des surfaces approximatives. Les ordres de grandeurs sont à peu près respectés, même s'il nous a été signalé que ces rendements semblaient un peu élevés.

Les sols des bas-fonds, nous l'avons souligné, sont généralement plus riches que ceux des *tanety*. Leur taux de matière organique est plus important. Mais là où se fait la grosse différence est dans la disponibilité des éléments : la minéralisation n'est pas bloquée. Ceci permet des rendements relativement élevés (cf. ci-dessous).

La saison culturale est exactement cadrée sur la période pluvieuse (cf. figure 7). Le semis est pratiqué dès les premières pluies utiles, avant le début des grosses précipitations, en septembre. Le repiquage intervient dès le mois d'octobre, mais seulement au mois de novembre lorsqu'une culture de contre-saison est en place. Il arrive souvent d'entendre dire qu'un repiquage tardif ne peut que nuire aux rendements du riz. Mais d'une part nous ne pouvons pas comparer ici les résultats à cause du gain de fertilité dû à la fumure de culture de contre-saison. Et d'autre part, si nous calculions les performances économiques²⁷ du système RI/PDTcs, nous remarquerions qu'elles sont meilleures que celles du système RI seul.

➤ Les systèmes sur *tanety*

Systèmes basés sur la culture de maïs-haricot (M-H)

Beaucoup de SC sont axés autour des cultures de M-H. Ces cultures sont associées car elles n'entrent pas en compétition et peuvent atteindre d'aussi bons rendements qu'en culture pure. Il est d'ailleurs exceptionnel de trouver des cultures de maïs pur. Le haricot en culture pure ne se rencontre qu'en semis direct.

Le SC le plus simple, mais relativement peu présent, est la culture seule de M-H. Il semble que les rendements moyens de maïs soient aussi bien influencés par le niveau de fumure que par le type de sol. Pour le haricot, seule la fumure semble augmenter le rendement :

Sol	Sur substrat alluvionnaire		Sur substrat basaltique	
Fumure	0,2 charrettes	0,5 charrettes	0,2 charrettes	0,5 charrettes
Rendement M	10 kg/a (1t/ha)	20 kg/a (2t/ha)	15 kg/a (1,5t/ha)	30 kg/a (3t/ha)
Rendement H	2,5 kg/a (2,5t/ha)	2,5 kg/a (0,25t/ha)	5 kg/a (0,5t/ha)	5 kg/a (0,5t/ha)

Successions culturales :

La culture qui entre le plus souvent en rotation avec cette association M-H est la pomme de terre. Ces rotations se présentent sous plusieurs formes, selon le nombre d'années successives de culture de M-H. Les systèmes de cultures vont alors de la simple succession M-H//PDT au système M-H//M-H//M-H//PDT. Le même constat que nous venons de faire précédemment peut être fait sur les rendements. Comme nous l'avons vu ci-dessus, l'année de culture de PDT "remplace" la jachère. La fumure, cette année là, est de 2 à plus de 4 fois supérieure aux autres années.

²⁷ Les résultats économiques dépendent de tellement de facteurs que chaque exploitation peut obtenir des résultats très différents. Un exemple de comparaison de performances se trouve en annexe.

Parfois, une culture intermédiaire (de patate douce ou de pomme de terres) est pratiquée. Dans ce cas, l'espèce intermédiaire remplace le haricot dès que celui-ci est récolté, sans labour complet du sol, car le maïs est encore sur pieds (cf. figure 8). Les systèmes de cultures sont alors du type M-(H/PDT) ou M-(H/PD).

Le taro n'est pas beaucoup représenté dans notre zone d'étude. Lorsqu'on le trouve, il s'agit souvent d'une culture inhabituelle qui s'insère dans un des systèmes cités ci-dessus (il ne s'agit pas de rotation mais de successions). Les successions ainsi rencontrées sont M-H//PDT//T et M-H//T.

Certains exploitants placent le manioc qu'ils cultivent dans un système simple avec du maïs-haricot : M-H//McMc ou M-H//M-H//McMc.

Il est fréquent, pour les exploitations qui possèdent des fruitiers, de trouver les arbres dans ces parcelles dont les SC sont basés sur la culture de maïs-haricot.

Nous ne pouvons pas citer tous les autres systèmes aux successions hétéroclites : rappelons que certains exploitants décident chaque année de leur assolement. Les successions se retrouvent dans les exemples que nous avons donnés (nous pourrions trouver par exemple des successions du type : M-H//PDT//T//M-H//McMc//PD...).

Nous décrivons le SC avec M-H et Rpl dans le paragraphe consacré aux SC à riz pluvial.

Calendriers cultureux :

Comme il est possible de le voir sur la figure 8, le cycle cultural du haricot est plus court que celui du maïs. Cela offre la possibilité, nous l'avons vu, de pratiquer des cultures intermédiaires de PDT ou de PD.

Les systèmes faisant intervenir la culture de manioc (Mc)

Outre les systèmes avec du M-H, le manioc entre dans des systèmes avec PD et/ou PDT. Ils se déclinent sous trois formes (cf. figure 8) :

- PDT//McMc
- PD//McMc
- PDT//PD//McMc (plus rare)

Le manioc a un cycle cultural, dans les conditions locales, de plus d'une année. Il "monopolise" la parcelle pendant deux années culturales. C'est pour cette raison que

cette espèce est dite "peu appréciée" des paysans. Aucune fumure n'est apportée lors de la plantation de manioc. Ainsi, les rendements sont très dépendants de la qualité du sol et de la fumure apportée lors des années précédentes (sur les cultures M-H, PDT ou PD). Si les rendements sont en moyenne de 100kg/a, ils varient en fait entre 40 et 200kg/a.

Les systèmes faisant intervenir la culture de riz pluvial (Rpl)

Le riz pluvial est une culture nouvelle. L'arrivée de variétés de riz d'altitude dans la zone est due aux recherches du FOFIFA et du CIRAD. Si les premières années, les paysans étaient quelque peu réticents, actuellement, il y a une réelle 'explosion' des surfaces cultivées en riz pluvial. Ceci est dû aux bons résultats des variétés alliant rendement élevé et résistance à la pyriculariose. Cependant, les rendements restent relativement faibles et les recherches continuent.

Ce riz est en rotation avec du maïs-haricot, de la pomme de terre ou seul avec jachère très courte (1 an, voir figure 9). Les rendements moyens vont de 4 à 20kg/a, ce qui est bien entendu beaucoup plus faible qu'avec du riz irrigué en rizière. Mais le riz étant l'aliment de base, le manque de parcelles de bas-fonds est parfois compensé par la mise en culture de riz pluvial.

La culture de fruitiers

Les arbres fruitiers n'ont qu'exceptionnellement des parcelles qui leur sont consacrées. La plupart du temps, ils sont cultivés avec des cultures vivrières inter-rangs (souvent du maïs). Ces parcelles sont toujours à proximité de l'habitation familiale, pour limiter les vols fréquents (les éviter semble presque impossible). Les arbres sont très peu entretenus. Aucun traitement ne leur est appliqué et les tailles sont exceptionnelles. Les rendements ainsi obtenus sont faibles. Ils n'ont pas pu être chiffrés car les agriculteurs ne pèsent pas la récolte ; ils ne vendent pas au kilo, mais la récolte entière, en une ou deux ventes.

Les systèmes à base de couverture végétale

Ces systèmes sont encore peu représentés sur la zone mais sont assez variés grâce à l'« offre » relativement large que propose TAFE sur son site de démonstration. On dénombre seulement 23 adoptants dans le *fokontany*. Le site expérimental d'Antsampanimahazo a pour rôle d'établir des systèmes techniques, mais il est aussi une "vitrine" de démonstration des systèmes concluants.

La plupart des SCV rencontrés sont à base de couverture morte, importée sur la parcelle. Très peu d'agriculteurs choisissent de produire la biomasse sur la parcelle, et

encore moins optent pour la couverture vive. Deux problèmes majeurs expliquent ces décisions²⁸. Premièrement, si les gens ne produisent pas la biomasse dans la parcelle, c'est à cause des relations agriculture élevage, qui orientent le choix vers la nutrition animale. Pour prendre un exemple, un agriculteur qui produit de l'avoine de second cycle (dans SC H/A) privilégiera obligatoirement ses bovins et ne laissera pas assez de biomasse pour pailler le sol. Deuxièmement, personne ne veut (ne peut) se lancer dans un système avec couverture vive, pour des problèmes d'approvisionnement et d'achat d'herbicides totaux.

Ainsi, les systèmes que l'on rencontre sont le plus souvent à base de soja, haricot, maïs, riz pluvial et avoine. Nous expliquerons plus en détail les choix faits par les agriculteurs en partie C de cet ouvrage.

b) Les systèmes techniques d'élevage

Les relations agriculture élevage sont très importantes lorsqu'il y a des SCV car il peut exister (nous verrons cela bientôt) des compétitions entre l'alimentation du bétail et le paillage des parcelles. Nous allons donc analyser rapidement les systèmes d'élevage, de façon à comprendre leur fonctionnement général : conduite des troupeaux sur le territoire, nourriture des animaux, relations élevage-fertilisation ...

L'élevage est moyennement développé dans la zone. En effet, il n'existe pas d'exploitation qui se consacre entièrement à cette activité. De plus, les élevages restent souvent traditionnels, c'est à dire sans grosse structure ni connaissance. Cependant, la proximité relative de FIFAMANOR (15km) a permis le développement de l'élevage laitier : amélioration des techniques et des races (Pie Rouge Norvégienne).

L'élevage est assimilé à une source d'argent (et de fumier). En effet, l'autoconsommation de produits provenant de l'élevage est très rare.

➤ L'élevage bovin

Il existe plusieurs types d'élevage bovin, mais il est rare de trouver des élevages spécialisés.

La reproduction et la santé des bêtes

Le mode de reproduction est très variable d'une exploitation à l'autre. En effet, les éleveurs de zébu de race locale préfèrent la monte naturelle. Ceux qui privilégient l'amélioration raciale pour l'élevage laitier choisissent souvent la monte par un taureau race pure Pie Rouge Norvégienne (PRN). Les montes sont faites par l'intermédiaire

²⁸ Tous les problèmes posés par l'adoption des SCV sont présentés en partie C de ce mémoire

d'une association d'éleveurs mise en place sous l'impulsion de FIFAMANOR, hors zone d'étude.

Pour la santé, le traitement est le même pour toutes les bêtes. En effet, tous les éleveurs font le vaccin obligatoire tous les 6 mois.

Habitat

On trouve trois types de structures pour les bovins.

Les parcs sont les plus simples. Ils ne sont pas couverts. Parfois ils sont enfoncés dans le sol d'une quarantaine de centimètres. La plupart du temps, ils sont réservés aux zébus de trait (quand l'exploitation en possède). Mais il arrive d'y trouver un cheptel de 4 ou 5 têtes, de race locale. Pour les vaches mères et les vaches laitières, les agriculteurs construisent des étables à l'aide de bois (pin ou eucalyptus) et d'*Aristida* pour le toit (cf. photo 10). Les murs sont obturés à l'aide de branchages divers (pin, eucalyptus ou mimosa). Dans ces deux cas, les étables sont reconstruites tous les un, deux ou trois ans. Il arrive quelquefois de rencontrer un troisième type de structure : les murs sont construits en briques (cf. photo 11). Seul le toit est fait de bois et d'*Aristida* et doit être reconstruit en général tous les deux ans.

Fonctions de l'élevage bovin

Capitalisation

Une des fonctions les plus importantes de l'élevage bovin dans cette région est la capitalisation. En effet, une vache de race locale représente une valeur supérieure à 1 000 000Fmg (et une vache pure race PRN vaut 6 fois plus). L'élevage permet ainsi de placer de l'argent qui peut facilement être mobilisé pour des imprévus (*famadihana* par exemple).

Production de fumier

D'autre part, lorsque les paysans se décident à acheter un bovin, c'est en grande partie pour **l'apport de fumier** que l'animal permettra. En effet, plus des neuf dixièmes de la fertilisation est organique (plus de 95% des surfaces amendées). Et 80% de cette fumure est constituée par du fumier. La quantité de fumier produite dépend du bovin, sa **qualité est fonction de l'alimentation et de l'habitat** des bêtes : plus le fumier est protégé des intempéries, plus qualité restera bonne.

La production de lait : une fonction souvent secondaire

Dans la plupart des cas, les deux premières fonctions de l'élevage dont nous venons de parler sont la cause des achats de bêtes. Mais lorsqu'ils le peuvent, les agriculteurs vendent le lait que produit leur vache. Cette vente est très rémunératrice

car le litre de lait est vendu 2 000Fmg au collecteur. Mais les productions sont faibles. En moyenne, les exploitations commercialisent chaque année entre 100 et 150L de lait.

Il existe tout de même des exploitations qui essaient de se spécialiser en élevage laitier. Elles ne dépassent que rarement 700L/an/vache.

La difficulté d'alimenter les bovins

La plupart des ateliers d'élevage bovin (seules les purs race PRN échappent à cette règle) ne permettent pas l'achat de compléments alimentaires onéreux. Il faut donc bien se contenter des aliments disponibles. Il s'agit d'un côté de ceux produits sur l'exploitation. Ils sont en très grande partie constitués des **résidus de culture** (tiges de maïs et pailles de riz notamment). En effet, la production de cultures fourragères est peu répandue²⁹. De l'autre côté se trouvent les **pâturages naturels** et les terres en jachère. Mais un problème majeur existe : en été, la saison humide, la quantité de fourrages disponibles est importante, mais sa qualité est très médiocre. En saison sèche, l'inverse se produit : la valeur fourragère est bonne, mais la quantité disponible fait cruellement défaut. Presque tous les agriculteurs sont même contraints d'aller couper eux-mêmes des fourrages qu'ils donnent à leur cheptel.

➤ L'élevage porcin

Cet élevage est géré de manière beaucoup plus traditionnelle. En effet, aucune structure particulière n'est jamais prévue pour les porcs. Ils passent la nuit dans une pièce du rez-de-chaussée de la maison. Ils ne sont jamais parqués, mangent tout ce qu'ils trouvent autour de l'habitat, plus quelques déchets ménagers (épluchure de pommes de terres et de patates douces, feuilles de patate...). Nous n'avons rencontré aucun élevage naisseur. Les éleveurs se contentent **d'engraisser un à trois individus**. Ils sont achetés jeunes (1 à 3 mois) sur le marché d'Ambohibary, engraisés 3 à 9 mois et revendus sur le même marché. La plupart du temps l'engraissement dure 6 mois et peut ainsi rapporter 500 000Fmg par tête.

➤ L'aviculture

Souvent il s'agit d'un élevage d'appoint, facile à mettre en œuvre, qui connaît des problèmes de vol et de maladie. Presque toutes les exploitations ont quelques poules "mères" (2 à 4 en général). Sans problème de maladie, les paysans arrivent à vendre environ 8 poules par mère, à un prix allant de 7 500Fmg à 20 000Fmg selon l'âge et le poids de l'animal. Les élevages de poules pondeuses sont exceptionnels. Certaines exploitations pratiquent l'élevage de canard ou de dindes, mais cela reste rare.

²⁹ Il est fréquent de trouver du kizozzi en bordure de champs, mais les quantités produites sont faibles.

Chapitre II. Les systèmes de production

« *Il existe une grande diversité de systèmes de production résultant d'une forte disparité entre exploitants dans l'accès aux moyens de production* ». (Jouve, 2003)

II.1) Activités annexes et revenus externes à l'exploitation

II.1.1- Des activités variées

Les unités de production sont, avant tout, des unités familiales, et la production agricole n'est pas leur seule activité.

Les revenus externes sont de diverses origines. Pour les petites exploitations, il s'agit souvent de travail agricole salarié. Nous avons déjà discuté du salaire journalier des travailleurs agricoles, qui est très bas dans ce territoire.

Il n'est pas rare de rencontrer des travailleurs salariés non agricoles (à temps partiel bien entendu). Les emplois sont très variés : transport de fumier, musiciens, marchands ambulants...

On trouve une multitude d'autres revenus dans ces exploitations. La vente de bois et le commerce sont les plus représentés. Mais on remarque aussi la fabrication et la vente de briques, l'artisanat (vannerie), les pensions de retraite et les dons d'enfants habitant en ville.

II.1.2- Le travail agricole

Les revenus procurés sont faibles, mais souvent indispensables.

Les familles qui vendent leur force de travail agricole le font à hauteur de 50 jours par an et par famille environ. Certaines sont obligées de travailler beaucoup plus à l'extérieur. Mais la valeur de 250j/an/famille est très rarement dépassée.

Les revenus ainsi apportés à l'exploitation sont relativement faibles (en moyenne 150 000Fmg/an/exploitation). Mais ce sont des revenus indispensables car les familles des petites exploitations ne disposent pas d'autres revenus monétaires permettant l'achat des produits de première nécessité.

II.1.3- Les revenus d'activités diverses

Les autres types de revenus ont des valeurs très variables.

La vente de bois est l'activité annexe que l'on rencontre le plus fréquemment dans le territoire (hors travail salarié agricole). Son revenu dépend de la quantité de travail fournie (vente de bois brut ou de bois taillé) et de la production de bois. Il peut être très conséquent pour les exploitations qui disposent de grandes parcelles boisées et qui vendent du bois taillé : jusqu'à 6 millions de francs par an. En général, le vente de bois génère un revenu modeste, mais c'est une activité peu coûteuse en travail : en moyenne 200 000Fmg pour 25 jours de travail.

II.2) Les critères de différenciation des unités de production

La mise en valeur du milieu par des systèmes techniques (de culture et d'élevage) est faite par des unités de production. Celles-ci ont une diversité de fonctionnement, qui provient à la fois des choix des systèmes techniques pratiqués et des possibilités permises par les moyens des unités de production.

Les systèmes de production s'identifient, dans notre cas, aux exploitations, et aux familles³⁰.

Les unités familiales ne disposent pas toutes des mêmes moyens de production. Cette inégale répartition des moyens de production conduit à des "ajustements". En effet, les systèmes de production sont contraints d'adapter leurs fonctionnements aux moyens de production dont ils disposent. L'achat de la force de travail ou encore l'inexploitation de terres en sont des exemples.

Notre premier critère de différenciation sera basé sur une "mesure d'ajustement" : il s'agit de la vente de la force de travail -qui correspond à un manque de terre par rapport à la quantité de force de travail disponible-.

Dans le même sens, la surface utilisée nous a semblé être un élément important de différenciation. Nous pourrions croire que ce critère est très proche du précédent. Mais il sera justement intéressant de voir si de petites exploitations ont réussi à mettre en place des systèmes leur permettant de ne pas vendre leur force de travail.

Enfin, nous avons vu précédemment que l'élevage bovin a pour but premier la capitalisation (il constitue d'ailleurs presque le seul capital des exploitations). C'est donc un signe de capitalisation, et dans cette agriculture traditionnelle un indicateur de richesse. Il nous a donc paru important de choisir la taille du cheptel bovin comme critère de différenciation.

³⁰ Une famille = une exploitation = un système de production

II.3) Typologie des exploitations

Les principales caractéristiques des types d'exploitations sont rappelées dans le tableau 4. Le tableau 5 ci-après rappelle les résultats économiques des différents types d'exploitation.

II.3.1- Type 1 : Petites exploitations sans élevage

La plus forte contrainte de ces exploitations est la **faible surface cultivable** disponible. En effet, elles disposent en général de seulement une quarantaine d'ares pour produire les cultures vivrières et de rente. Et souvent, moins de 10 ares sont des bas-fonds aménagés en rizières. Les familles concernées ne sont pas moins nombreuses que les autres (en moyenne 6 personnes à charge). Il est facilement compréhensible qu'il est ainsi difficile de suffire à l'alimentation du ménage. La part des différentes cultures est conforme à l'ensemble de la zone : sur *tanety*, la moitié est plantée en maïs-haricot, le reste est partagé entre pommes de terre, patate douce, riz pluvial, et plus rarement taro, manioc et soja. Les ventes de produits végétaux sont ainsi très limitées. L'entrée d'argent à laquelle elle correspond est souvent inférieure à 300 000Fmg/an.

L'élevage est très peu développé dans ces exploitations : pas de bovin, quelquefois un porc, engraisé pendant quelques mois, et une ou deux poules. Le produit brut généré par l'élevage est donc très réduit (de l'ordre de 200 000Fmg/an).

Etant donné ces faibles rentrées d'argent procurées par le système de production, nous comprenons pourquoi ces **exploitants cherchent à vendre leur force de travail**. La facilité à trouver du travail dépend alors des relations avec les autres exploitants et de l'âge et du sexe de la main-d'œuvre proposée. C'est pourquoi le nombre de jour de travail salarié est très variable : entre 25 et 300jW/an. Malgré ce type de travail, leur pouvoir d'achat reste modique !

Calculons la valeur ajoutée brute (VAB)³¹. Nous obtenons des chiffres compris entre 500 000Fmg et 2 000 000Fmg. En moyenne la VAB est aux alentours de 1 500KF. Ce qui signifie que la richesse produite par l'exploitation, autoconsommations comprises, est très faible (inférieure à 2 millions de francs). Si à présent nous calculons proportionnellement au nombre d'actifs, nous remarquons que la productivité du travail de ces systèmes de production est très faible : VAB/actif~750KFmg. Ceci illustre ce que nous disons : les exploitants compensent le manque de terre par une augmentation de la quantité de travail.

³¹ Un exemple de calcul économique est présenté en annexe

Les revenus externes, outre le travail agricole salarié, peuvent provenir, pour ce type d'exploitation, de la vannerie (fabrication de sobika, de nattes...) ou d'un travail salarié non agricole.

II.3.2- Type 2 : Petites exploitations ayant quelques bovins.

Pour ces exploitations, les systèmes de culture sont sensiblement équivalents à ceux pratiqués dans les exploitations de type 1. La SAU est également très restreinte : elles disposent environ de 30 ares de cultures sur *tanety* et moins de 10 ares sur rizière. Les VAB des productions végétales sont un peu supérieures à celles des exploitations précédentes. Nous pouvons trouver deux explications à cela. La première est simplement due à l'apport de fumier du système d'élevage, qui augmente légèrement les rendements³². La seconde est une simple illusion due aux calculs économiques : le produit brut dû à l'élevage permet une restriction moindre sur l'alimentation, donc des autoconsommations supérieures³³.

Les systèmes d'élevage, sont plus complexes que les précédents. En général, l'effectif de volaille est plus important (4 à 8 poules). Ces exploitations ont presque toujours des porcs ; certaines en ont même jusqu'à 4. Mais comme nous l'avons décrit dans les systèmes d'élevage ci-dessus, il s'agit uniquement d'atelier d'engrais (pour l'achat de X cochons une année, le même nombre sera vendu quelques mois plus tard, s'il n'y a pas eu de pertes). La plus grande différence réside dans la **présence de bovins** dans le système de productions. Ils sont au nombre de 1 à 3 selon les exploitations. Il ne s'agit pas de bœufs de trait, mais plutôt de zébu de race locale (rarement utilisés comme animaux de trait) et exceptionnellement de métisses. La production de lait est rare. Donc la fonction première de ces animaux est la **production de fumier**. La fonction de capitalisation est presque aussi importante. Il est difficile de quantifier les gains engendrés sur les cultures par de tels élevages. Qualitativement, on constate une amélioration de rendements. Pour prendre l'exemple des rizières, les pommes de terre de contre saison voient leur rendement doubler (50 à 100kg/a) !

La VAB de ces systèmes est légèrement plus élevée que celle des précédents (presque 3 millions en moyenne). La différence provient essentiellement des systèmes d'élevage : vente de lait, mais aussi, vente plus fréquente de porcs.

³² Nous avons vu par exemple que les rendements en maïs sont doublés entre une faible fumure (0,2 charrette de fumier par are) et une fumure moyenne (0,5 charrette par are)

³³ Exemple : Considérons une production de 100kg de maïs ; si une moitié est vendue et l'autre consommée, le produit brut correspondant est de 85 000F ; si la totalité est consommée, le produit brut est de 100 000F.

Très souvent, les travailleurs de ces exploitations **cherchent du travail salarié**. Dans le cas le plus commun, ces exploitations ont la même politique que celles du type 1 : effectuer le maximum de travail avec la force de travail dont elles disposent, et si cela ne suffit pas, elles emploient alors quelques journaliers. Ces exploitations sont les seules avec celles du premier type à pratiquer l'artisanat, qui se résume à la fabrication de sobika³⁴ (qui prend beaucoup de temps pour des revenus bien maigres).

II.3.3- Type 3 : Petites exploitations d'élevage

Ces exploitations ont à leur disposition des surfaces restreintes : toutes ont de très petites rizières (5-6 ares), et une étendue de *tanety* allant de 25 ares à plus de 50 ares. Pour compenser le manque de parcelles (surtout de rizières), ces exploitations ont choisi, et ont réussi à **mettre en place un système d'élevage bovin plus important**. Elles ont entre 4 et 6 bovins, parmi lesquels se trouvent toujours des femelles qui produisent du lait (souvent une métisse est présente). Ainsi, la production moyenne annuelle dépasse 600L; Elle procure de l'argent liquide régulièrement (1 à 3,5 millions de francs répartis sur toute l'année). En général, ces exploitations engraisent 2 porcs par an et possèdent 3 à 6 poules pondeuses. La VAB de la somme des systèmes d'élevage atteint ainsi près de 3 millions en moyenne (jusqu'à 4,5 millions). Nous voyons donc que la richesse produite par le système d'élevage est relativement importante. **L'élevage représente quasiment les trois quarts de la VAB totale** qui est de plus de 4 millions en moyenne.

Comme les deux types précédents, les faibles surfaces exploitées ne nécessitent pas l'emploi de beaucoup de main-d'œuvre. Par contre, les membres de l'exploitation **ne cherchent pas à se salarier**. Nous pouvons l'expliquer par les revenus que procure l'élevage bovin.

II.3.4- Type 4 : Grandes exploitations de cultivateurs

Ce sont des exploitations qui possèdent des surfaces beaucoup plus importantes que les premiers types. En effet, elles possèdent toutes des surfaces cultivées de *tanety* supérieures à 50a et plus de 30a de rizières. Au total (*tanety*, rizières, vergers et bois) les SAU atteignent plus de 2ha en moyenne ! Ainsi, la VAB des productions végétales est souvent supérieure à 2,5 millions Fmg, alors que pour les trois premiers types elle dépassait difficilement 1,5 millions.

³⁴ Une sobika est un panier tressé qui sert à transporter toutes sortes de choses.

L'élevage bovin y est réduit (1 ou 2 têtes), et aucune de celle que l'on a rencontrées ne produisait de lait. Le seul rôle de cet élevage est la capitalisation. Ces exploitants possèdent également un ou deux cochons qu'ils engraisent 4 à 9 mois et quelques poules, voire des canards (4 à 6 volailles au total).

La VAB générée par ce type d'exploitation est pourtant modéré. Nous aurions pu nous attendre à plus, mais l'élevage peu développé ne le permet pas. En effet, la VAB est en moyenne inférieure à 4 millions de francs pour des surfaces 4 fois supérieures aux précédents systèmes.

Avec la quantité de travail impliquée par les surfaces cultivables, **la main-d'œuvre familiale est tout le temps sollicitée**. Du coup, les travailleurs de ces exploitations ne se salarient pas. Au contraire, ces systèmes de production emploient, dans la plupart des cas, de la main-d'œuvre extérieure (jusqu'à 200jW/an). Les revenus externes sont souvent dus à des parcelles boisées, dont le bois est vendu brut ou taillé (bois rond ou carré).

II.3.5- Type 5 : Les grandes exploitations d'élevage

Le nom donné ne doit pas porter à confusion : l'élevage bovin n'y est pas extrêmement développé. Mais, comparativement aux autres types d'exploitation, il s'agit là des plus gros éleveurs du territoire.

Contrairement à notre première impression, ces exploitations sont nombreuses sur notre zone d'étude. Elles disposent de **surfaces de culture importantes**. En effet, elles possèdent plus d'un hectare cultivés, dont au moins 15 ares de rizières. Certaines exploitations détiennent plus de 15 hectares de terre. Mais aucune n'a les moyens matériels et financiers de tout exploiter.

Le cheptel est généralement constitué de 4-5 bovins, mais quelques exploitations en ont jusqu'à une dizaine. Comme pour le type 3, la **VAB due à l'élevage est généralement de 2 ou 3 millions de francs, et peut atteindre 20 millions !** Etant donné le travail nécessaire à l'élevage bovin, ces exploitations n'engraissent que rarement des porcs. Par contre, elles possèdent souvent des volailles ; certaines exploitations en ont jusqu'à une trentaine, ce qui procure une VAB supérieure à 1 million pour ce seul système technique d'élevage.

Ces exploitations, comme les précédentes et pour les mêmes raisons, ne vendent pas leur force de travail. Elles emploient un nombre important de journaliers, voire des employés permanents ! En tout, elles payent en moyenne 100 à 200 jours de travail par an.

II.4) Efficacité économique des systèmes

Voici un tableau rappelant les principaux résultats économiques obtenus :

	Type 1 Petites exploitations sans élevage	Type 2 Petites exploitations et quelques bovins	Type 3 Petites exploitation d'élevage	Type 4 Grandes exploitation de cultivateurs	Type 5 Grandes exploitations d'éleveurs
VABanx ³⁵	0.2	1	3	1.05	5.50
VABvgx ³⁶	1.4	1.85	1.25	2.70	3.85
VAB ³⁷ totale	1.6	2.85	4.15	3.75	9.35
VAN ³⁸ totale	1.55	2.75	3.85	3.55	8.95
RA ³⁹	1.45	2.5	3.75	3.15	8.00
RMA ⁴⁰	2.5	3.35	3.75	4.80	9.10

Valeurs moyennes données à titre indicatif, en millions de Fmg

Tableau 5 : Récapitulatif de résultats économiques (source : enquêtes)

Nous avons déjà commenté certaines valeurs ajoutées brutes (VAB), mais nous ne l'avons pas décomposée en VAB des productions végétales et VAB des productions animales. Grace à cette décomposition (cf. tableau 5), des tendances importantes dont nous avons déjà discuté ressortent.

Pour les trois types de petites exploitations (types 1 à 3), la VABvgx est du même ordre. Les exploitations du type 1, presque sans élevage, ont une VABanx très faible. Les exploitations de type 2 et 3 ont des VABanx qui représentent respectivement 35% et plus de 70% de la VAB totale.

Pour les grandes exploitations les VABvgx sont plus élevées : les surfaces cultivées sont plus importantes. Mais nous remarquons que lorsque l'élevage est développé (grandes exploitations d'éleveurs), la VAB totale est démesurée si on la compare aux autres, même à celle du type 4 !

La différence entre la VAN et le RA est due principalement aux salaires et au *famadihana*. Nous remarquons que les salaires sont une charge importante pour les exploitations de type 5 : en moyenne 700 000F/an. Mais il faut relativiser face à la forte VAN : les salaires représentent seulement 7% de son montant.

³⁵ Nous noterons VABanx la part de la valeur ajoutée brute due aux systèmes d'élevage.

³⁶ Nous noterons VABvgx la part de la valeur ajoutée brute due aux systèmes de culture.

³⁷ Rappelons que la valeur ajoutée brute VAB est la somme des produits bruts et des autoconsommations auquel on soustrait les charges intermédiaires (dues au fonctionnement du système de production).

³⁸ La valeur ajoutée nette (VAN) est ce qui reste lorsqu'on soustrait les amortissements de la VAB.

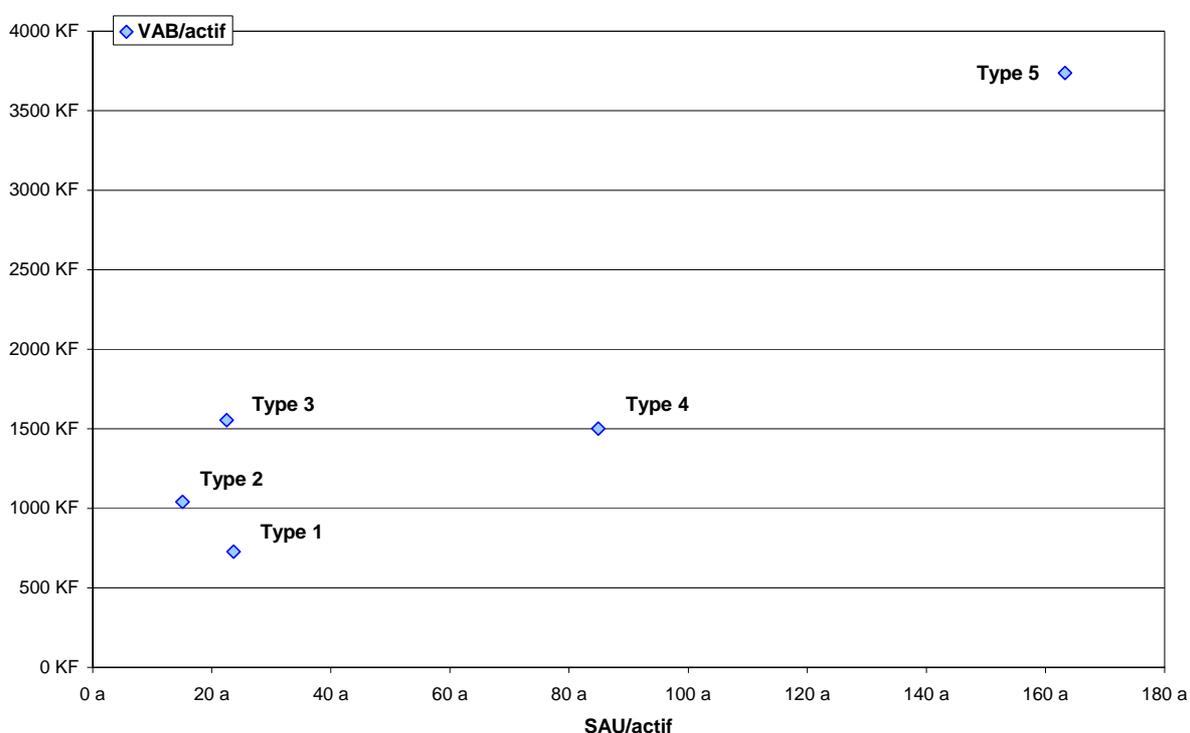
³⁹ RA signifie Revenu Agricole : il correspond à la VAN à laquelle on a enlevé les salaires et les charges non prises en compte jusqu'à présent (assurances par exemples).

⁴⁰ RMA signifie Revenu du Ménage Agricole : il comptabilise les revenus familiaux externes à l'exploitation en plus du RA.

Les revenus externes à l'exploitation sont souvent importants. Ceci est visible par comparaison entre le revenu agricole (RA) et le revenu de ménage agricole (RMA). Ils représentent environ 1 million pour 4 types d'exploitations.

Les petites exploitations d'élevage enquêtées en ont peu. Mais ce type d'exploitation est peu fréquent, et il est possible que ce soit un hasard que les quelques exploitations que nous avons enquêtées soient toutes dans ce cas.

En résumé, analysons le graphique ci-dessous. Il représente les valeurs ajoutées brutes générées par 1 actif dans chaque système de production en fonction des surfaces disponibles (ramenées elles aussi au nombre d'actif).



Graphique 2 : VAB produite par actif en fonction de la surface par actif, pour chaque type de système de production.

Nous constatons que les exploitations produisent plus de richesse si elles ont beaucoup de bétail (comparisons types 1, 2 et 3 essentiellement). Cela reste vrai pour les grandes exploitations : l'écart entre les types 4 et 5 est du aux systèmes d'élevage, car les grandes exploitations d'élevage (T5) ne cultivent pas la totalité de leurs terres.

L'importance de l'élevage bovin est surtout révélée par la comparaison entre les petites exploitations d'éleveurs (T3) et les grandes exploitations de cultivateurs (T4) : la VAB/actif est du même ordre pour ces deux types alors que les petites exploitations d'élevage disposent du quart de la SAU des grandes exploitations de cultivateurs.

Partie C Compatibilité entre les SCV et les modes de mise en valeur locaux

Nous avons pris connaissance du fonctionnement des SCV, puis des modes de mise en valeur du milieu par les agriculteurs. Analysons à présent les problèmes qui pourraient être rencontrés lors de l'adoption des SCV dans ce système agraire local. Nous verrons ensuite les contraintes dues à la diversité des systèmes de production.

Chapitre I. Faisabilité : l'adoption des SCV est-elle envisageable ?

L'intégration de nouveaux systèmes techniques implique la modification des systèmes techniques préexistants. Nous allons essayer d'illustrer les problèmes rencontrés et de proposer des solutions applicables. Dans un premier temps, voyons les interactions qui existent entre les systèmes techniques au niveau du système agraire. La possibilité d'intégrer les SCV dans les différents systèmes de production sera abordée ensuite.

1.1) Contraintes de l'adoption au niveau du système agraire local

Les problèmes qui peuvent se poser sont de plusieurs ordres. Les difficultés rencontrées sont techniques, relatives au fonctionnement ou économiques. Les plus importantes sont celles susceptibles d'atteindre un grand nombre d'agriculteurs.

1.1.1- La vaine pâture

La vaine pâture peut poser des problèmes relatifs à la divagation du bétail. En effet, le mulch peut être menacé par la libre pâture des bovins. Mais les parcelles paillées sont considérées par tout le monde (sur notre zone d'étude) comme des parcelles cultivées. La vaine pâture suit des règles traditionnelles respectées. Il n'y a aucune date butoir, seules les parcelles non cultivées et qui ne présentent aucun signe d'interdiction peuvent être pâturées. Les bêtes étant toujours surveillées, les risques ne sont pas plus importants que sur une parcelle en culture. Il est cependant possible que certains éleveurs s'opposent à cette vision, et déclarent que les parcelles paillées ne sont pas "en culture".

D'autre part, aucune transhumance ne passe par le territoire. Les gênes dues à la divagation de troupeaux extérieurs à la communauté villageoise ne sont donc pas à craindre.

1.1.2- Production et utilisation de biomasse

Un autre problème relatif à l'alimentation des bovins existe. En hiver, les fourrages naturels ont une bonne valeur alimentaire, mais leur quantité fait défaut. En ajoutant à cette pénurie de fourrages un prélèvement important de biomasse pour effectuer les mulchs, nourrir les zébus devient une opération difficile. En effet, dans l'état actuel des choses, les pâturages suffisent à peine à nourrir le cheptel du territoire.

Une première solution consiste à pratiquer des cultures fourragères. Quelques paysans en cultivent, spécialement l'avoine que l'on trouve en contre saison sur rizière. Mais les quantités produites au niveau du territoire sont dérisoires. La plus forte réticence des agriculteurs vient du fait de devoir cultiver, et donc consacrer beaucoup de temps, pour alimenter le bétail ; et cela ne fait pas partie des habitudes.

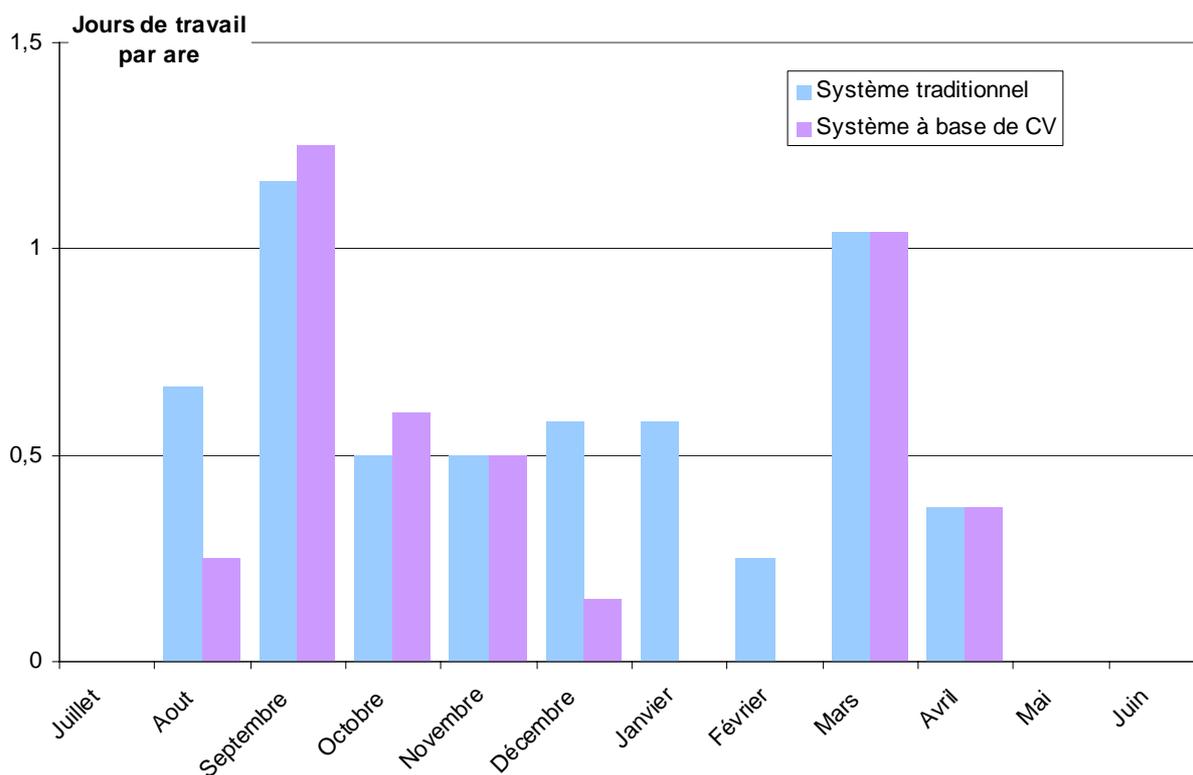
La solution la plus intéressante réside le choix des types de systèmes à base de couverture végétale. En effet, les systèmes avec couvertures vives ne nécessitent pas les prélèvements occasionnés par les autres types de SCV, car ils permettent de produire la biomasse sur la parcelle. De tels systèmes adaptés à la zone d'étude existent sur le site expérimental d'Antsampanimahazo. Parmi les plantes de couverture, nous trouvons notamment du *Brachiaria* et de l'arachide pérenne. Le premier doit être rabattu mécaniquement en début de campagne culturale. Il peut même, dans de bonnes conditions, constituer un fourrage intéressant⁴¹. L'arachide est une plante de couverture permanente (obligatoire à cause de son installation lente). De nouveaux systèmes à tester sont déjà programmés (cf. § C-II-3 – *Evaluation*).

1.1.3- Les temps de travaux

L'adoption des SCV permet une diminution des temps de travaux et une augmentation de la flexibilité du calendrier culturel. La réduction des temps de travaux peut très facilement être illustrée par un exemple concret.

Analysons donc un exemple de succession, qui existe en SCV comme en système traditionnel sur notre zone : riz pluvial – soja.

⁴¹ Il faut conserver une quantité de paille suffisante pour pailler le sol. Les premières années, il est donc impossible de transférer une partie de la biomasse produite aux systèmes d'élevage.



Graphique 3 : Comparaisons des temps de travaux de la succession 'Riz pluvial//Soja' en semis direct sur couverture morte et en système avec labour (Source : enquêtes).

Le graphique ci-dessus permet d'évaluer les temps de travaux pour un are cultivé avec du riz pluvial puis du soja. Il existe des périodes où les quantités de travail sont fortement diminuées en SCV par rapport au système traditionnel. Il s'agit notamment de la période du labour en août-septembre où celui-ci est supprimé pour être remplacé par un paillage. Le semis direct prend **un peu** plus de temps que le semis conventionnel. On remarque également que le travail est réellement allégé aux mois de décembre, janvier et février, ce qui est dû à la diminution, voire la disparition des opérations de sarclage.

Ainsi, ces systèmes techniques permettent globalement une économie de temps par rapport aux systèmes conventionnels. Malgré les légères augmentations à certaines périodes, la diminution des temps de travaux constitue un avantage. Du moins c'est ce que l'analyse au niveau du système agricole local nous suggère.

1.1.4- Coûts du semis direct

Il est coutume de dire que la pratique du semis direct permet une réduction des coûts de production. Ce constat est surtout valable pour les agricultures utilisant une quantité importante d'intrants. Ce n'est pas le cas dans notre région.

Pour la région qui nous concerne, les économies faites portent sur la réduction du temps de travail. Cette économie peut être réelle pour les grandes exploitations (types 4 et 5), car elles emploient des travailleurs journaliers. Donc une diminution du temps de travail peut se traduire par une diminution des coûts de production.

Mais cette remarque n'est valable que pour les systèmes établis depuis quelques années. En effet, la mise en place des SCV est une opération souvent coûteuse (en travail principalement). Que la couverture installée soit morte ou vive, sa mise en place demande beaucoup de temps, notamment la première année. Ceci est d'autant plus important que l'amélioration espérée des rendements n'est effective qu'au bout de quelques années⁴² (on observe même souvent une production légèrement moins bonne la première année). Le surcoût engendré par l'adoption du SCV sur une parcelle ne peut ainsi être compensé immédiatement par la production de cette parcelle.

Une simulation permet d'illustrer cet amortissement. Reprenons le même système qui nous a servi d'exemple ci-dessus (riz pluvial//soja). La valeur des chiffres donnés importe peu : la différence entre les deux systèmes est plus intéressante.

	Système traditionnel		SCV	
	Rendements	Quantité de travail	Rendements	Quantité de travail
Année 1	5 kg/a	5,655 jW/a/an	3 kg/a	8 jW/a/an
Année 2	5 kg/a	5,655 jW/a/an	5 kg/a	4,165 jW/a/an
Année 3	5 kg/a	5,655 jW/a/an	7 kg/a	4,165 jW/a/an
Année 4	5 kg/a	5,655 jW/a/an	10 kg/a	4,165 jW/a/an
Année 5	5 kg/a	5,655 jW/a/an	10 kg/a	4,165 jW/a/an
1ère année	5 kg/a	5,655 jW/a/an	3 kg/a	8 jW/a/an
Moyenne 5 ans	5 kg/a	5,655 jW/a/an	7 kg/a	4,932 jW/a/an

Tableau 6 : Simulation illustrant l'amortissement de l'installation de SCV (Source : enquêtes)

Pour la première année, les rendements des parcelles en SCV sont inférieurs de 2kg/a au système sur labour alors que la quantité de travail est supérieure de plus de 2 jours de travail par an. Cette augmentation est due au fait qu'en première année le paillage (complet) s'ajoute au labour qu'il a fallu effectuer. Les coûts sont donc importantes pour l'exploitation (environ 9 000Fmg par are). Dans cet exemple, il faut en fait attendre la troisième année pour que la balance globale s'équilibre. Après calcul de la moyenne sur les 5 premières années, le constat est clair : un gain existe en SCV par rapport au labour (équivalent à 4 000Fmg par an).

Pour diminuer l'impact des contraintes, la solution la plus simple est un groupement. C'est d'autant plus facilement réalisable qu'une association regroupant la plupart des adoptants existe déjà. Plus que de la simple diffusion-formation, il serait

⁴² D'après les expérimentations (CIRAD, TAFA) et les cas réels, une augmentation des rendements est visible à partir de la deuxième, troisième ou quatrième année.

intéressant qu'elle facilite le travail en commun. Il faut entendre par là qu'il est possible que les paysans s'entraident pour éviter les surcoûts des mises en place. Une autre action peut être avantageuse : la gestion communautaire d'intrants. Ce projet est d'ailleurs à l'étude. Il consiste dans la mise en place d'un « magasin portes ouvertes » qui mettrait un stock à la disposition des cotisants, pour diminuer le coût très élevé des approvisionnements à Antsirabe⁴³. Il permettrait notamment la vente d'engrais, mais surtout d'herbicides pour pouvoir mettre en place des systèmes à base de couverture vive, parfois plus performants, et souvent moins contraignants car ils sont producteurs de biomasse.

1.1.5- Faisabilité selon les types de systèmes de culture pratiqués

Nous avons identifié différents systèmes à base de couverture végétale. Il est intéressant de remarquer que cela concerne seulement certaines espèces. Les SCV ne sont pas compatibles avec tous les types de systèmes pratiqués dans le système agraire local. Par exemple aucun SCV n'est "proposé" pour cultiver du manioc. Mais il est certainement possible d'élaborer de nouveaux systèmes qui permettent ce type de culture en semis direct.

Cependant, les bas-fonds ne pourront jamais être cultivés en système à base de couverture végétale. La présence prolongée d'eau au dessus de la surface du sol en est la principale cause. L'introduction des SCV dans cette région ne concernait pas les rizières⁴⁴.

1.2) Contraintes au niveau des systèmes de production

1.2.1- Temps de travaux et système de production

Nous venons de voir que les temps de travaux sont diminués au niveau des systèmes techniques par l'adoption des SCV. Il faut cependant mettre ces remarques en relation avec les systèmes de production en place. En effet, le constat est différent lorsqu'on considère les autres systèmes techniques en place dans les unités de production. En l'occurrence, la plupart des exploitations disposent de parcelles de bas-fonds sur lesquelles elles cultivent du riz irrigué, dont le calendrier de travail présente des pointes qui coïncident mal avec les allègements de calendrier constatés (cf. graphique 3). Le travail des rizières est très important en août, octobre-novembre et

⁴³ Le transport d'Antsampanimahazo à Antsirabe coûte au minimum 8000Fmg pour un aller-retour, ce qui est rédhibitoire pour un exploitant seul.

⁴⁴ Nous avons souligné dans la problématique que l'intérêt agronomique de l'adoption des SCV résidait dans l'amélioration des rendements sur les tanety.

avril (labour, repiquage et moisson). Nous constatons alors que seule la diminution du travail au mois d'août est bénéfique. Ceci est d'autant plus vrai qu'à cette période, la seule opération pratiquée en SCV est un paillage, qui peut être 'avancé' au mois de juillet. Par contre, la seconde période de pointe⁴⁵ (octobre-novembre) voit la quantité de travail augmenter à cause du semis direct. Cela peut poser problème si les surfaces cultivées en SCV sont importantes. Pour la dernière période (avril), aucune amélioration notable n'est réalisée.

En conclusion, nous pouvons remarquer que la quantité totale de travail peut être diminuée en adoptant le semis direct (dans l'exemple du graphique 3, les temps totaux sont abaissés de 5,7 à 4,2 jours de travail par are et par an). Mais les modifications n'améliorent pas forcément le calendrier général du système de production au niveau des pointes de travail.

Pour atténuer cet effet, il est donc nécessaire de bien choisir les systèmes techniques à insérer dans le système d'exploitation. Les décisions doivent être prises au cas par cas si l'on désire une adoption rapide. Par ailleurs, les capacités économiques des exploitations limitent la vitesse d'adoption. De ce fait, les adoptants ont le temps de changer de type de SCV avant que les surfaces concernées ne posent problème au niveau du calendrier de travail général de l'exploitation.

1.2.2- Capacité économique à mettre des SCV en place

Après avoir discuté précédemment des coûts des SCV, il nous faut les replacer dans les systèmes de production.

Il peut être difficile pour un paysan du territoire d'Antsampanimahazo de faire l'investissement de la mise en place de ces systèmes. Il est à noter, à ce niveau, que la méconnaissance des systèmes avec couverture vive les pénalise : s'ils ne les pratiquent pas, c'est à cause des herbicides qu'ils croient indispensables. Mais il existe des systèmes dont la couverture vive est rabattue mécaniquement (*Brachiaria* notamment)

Aucune solution n'a été envisagée car le problème semble moins important que ne le disent les paysans. Pour les exploitations qui manquent de terre (types 1 à 3), l'augmentation du travail la première année ne pénalise que du coût d'opportunité de travailler en temps que salarié agricole. Il semble possible pour ces exploitations d'investir quelques jours de travail familial dans la mise en place des SCV. Pour les autres types d'exploitation (4 et 5), leurs moyens financiers leur permettent cette mise en place.

⁴⁵ La pointe de travail due au repiquage est souvent la pointe de travail la plus importante à laquelle doivent faire face les exploitations.

Il apparaît que la plupart des exploitations du territoire sont capables (économiquement) de mettre des SCV en place. La capacité économique rend cependant difficile une adoption rapide. Pour chaque exploitant, les surfaces de SCV croissent lentement, surtout au début de l'adoption.

1.2.3- Compatibilité SCV - élevage

La concurrence entre les SCV et l'élevage pose les mêmes problèmes au sein d'une exploitation qu'au niveau du système agraire. Cependant les décisions sont prises différemment. Elles ne concernent plus seulement la concurrence sur les ressources en biomasse au niveau global. Au niveau du système agraire local, le problème se pose en effet en termes de compétition inter-exploitations mais aussi au niveau de la compétition entre le cheptel (de tout le territoire) et les surfaces en SCV. Au niveau des systèmes de production, la compatibilité dépend de la compétition SCV-élevage intra-exploitation. Les exploitations sont confrontées à répartir au mieux les ressources en fourrage dont elles disposent. Les propriétaires de bovins ne pailleront pas une parcelle au détriment de la sous-alimentation d'une vache car elle représente un capital. Si les exploitants veulent satisfaire les deux ateliers (nourrir leurs bovins et pailler les parcelles), le temps de coupe/ramassage⁴⁶ des pâturages augmente.

Les solutions sont du même type qu'à l'échelle du système agraire : production de biomasse, sur la parcelle ou hors parcelle SCV.

1.2.4- Qualité et propriété de la terre

La plupart des terres sont exploitées en faire-valoir direct. Mais il existe des terres domaniales qui sont mises en culture. Pour certaines petites exploitations, ces terres sont primordiales. Pourquoi ne pratiquent-elles jamais les SCV ?

Deux cas sont envisageables :

- Pratiquer le semis direct sur les terres domaniales. Cette possibilité ne convient pas aux agriculteurs car elle nécessite un investissement sur une terre qui n'appartient pas à l'exploitation.
- Pratiquer le semis direct sur une parcelle en propriété de l'exploitation en continuant les cultures traditionnelles sur les terres "empruntées". Dans ce cas, ce qui dissuade les agriculteurs est la peur de se faire reprendre les

⁴⁶ Nous avons vu que très souvent les éleveurs doivent récolter eux-mêmes une partie des fourrages donnés aux bovins

terres lors des années d'installation du semis direct⁴⁷. Il est tout à fait compréhensible que les petites exploitations ne veuillent pas prendre ce risque.

Pour les familles qui exploitent des terres en métayage, la réflexion est la même.

Chapitre II. Le choix des adoptants

Certaines exploitations de la zone d'étude ont déjà adopté les techniques de SCV. Analysons à présent les informations dont nous disposons sur ces exploitations.

II.1) Les adoptions sur la zone d'étude

Tous les adoptants n'ont pas pu être enquêtés car notre travail était, avant tout, une caractérisation générale de l'agriculture locale.

Il est à noter que, même si les chiffres traduisent une faible ampleur de la diffusion, les personnes ayant adopté sont très motivées par ces nouvelles pratiques. La meilleure preuve de cet engouement est l'association d'adoptants de semis direct que l'on trouve dans le *fokontany*. La majeure partie des 23 agriculteurs concernés en fait partie.

II.1.1- Qui sont les adoptants ?

Les exploitations qui se sont "lancées" dans les SCV sont essentiellement des grandes exploitations d'éleveurs (type 5). Ce sont elles qui ont en majorité fait ce pas, tout simplement parce que ce sont les exploitations qui ont le moins de difficultés pratiques et économiques pour mettre ces systèmes en place. Les terres disponibles pour "expérimenter" la technique ne manquent pas ; les ressources en fumier sont importantes ; les moyens financiers leur permettent d'assurer l'installation des parcelles... Bref pour ces exploitations, les contraintes liées aux techniques culturales sont les contraintes les plus fortes. Il existe des adoptants dans les autres types d'exploitations, mais ils sont beaucoup moins nombreux.

II.1.2- Les types de SCV utilisés

Les types de SCV qui ont été choisis par les adoptants sont variés. Ils ont cependant un point commun, presque tous sont à base de couverture morte. Les principales cultures choisies par les paysans pour le semis direct sont le soja, le haricot

⁴⁷ L'installation comprend pour nous l'année effective de l'installation du système, plus l'année ou les deux années suivantes (jusqu'à ce que l'investissement soit amorti par les améliorations observées)

et le riz pluvial (trois exemples de systèmes se trouvent sur la figure 10). Les systèmes sont donc des successions de ces cultures parmi lesquelles s'insère quelquefois du maïs associé au soja (cf. photo 12).

Les rendements obtenus ne reflètent pas toujours les augmentations attendues des SCV. Mais cela peut s'expliquer par le fait que la plupart des systèmes viennent d'être mis en place et les améliorations du sol n'ont pas eu le temps de se manifester. En effet, en première ou deuxième année, l'impact des modifications agroécologiques est peu (pas) visible.

Les surfaces en SCV restent encore limitées pour beaucoup d'exploitants. Elles représentent généralement moins de 5% de la SAU totale, soit entre 4 et 7 ares. Il existe des exceptions : les exploitants "moteurs" du groupe, qui cultivent quelquefois plus de 30 ares en semis direct.

II.2) Les résultats

II.2.1- Où en est la diffusion des SCV ?

Le but n'est pas ici de discuter des performances de la vulgarisation. Nous nous attacherons simplement à faire un état des lieux des adoptions sur le territoire villageois.

Le bilan est mitigé : seulement 23 paysans pratiquent des systèmes à base de couverture végétale qui leur sont proposés depuis 8 ans⁴⁸. L'histoire des adoptions n'a pas été linéaire: il y a eu des augmentations et des diminutions des surfaces, des adoptions et des abandons, des succès et des échecs de différents systèmes. Il est nécessaire d'expliquer ces événements.

Des paysans ont essayé les SCV, sur de petites surfaces. Malheureusement, les performances de ces systèmes les premières années n'ont pas été assez convaincantes pour les inciter à poursuivre l'expérience. Nous n'avons cependant pas pu rencontrer l'une de ces personnes ayant abandonné les SCV. Mais leur décision nous a été expliquée. Elle est essentiellement due aux faibles rendements qui, pour ces gens, ne justifient pas l'investissement de l'installation. Et cela est tout à fait compréhensible. Les petites exploitations vivent au jour le jour. Elles ont des difficultés à se procurer l'argent nécessaire à l'achat des produits de première nécessité. Après une ou deux années d'essai sur quelques ares, elles ont décidé de revenir aux techniques conventionnelles qu'elles connaissent mieux et dont elles sont sûres. En règle

⁴⁸ Le site expérimental d'Antsampanimahazo a été mis en place lors de la campagne 1994/1995.

générale, les personnes qui ont abandonné le SCV ne l'ont pratiqué qu'une ou deux années.

L'autre partie des adoptants n'a pas renoncé. Quelques-uns en sont encore à "l'étape d'essai" des SCV. Les surfaces concernées sont généralement inférieures à 7 ares par exploitation. Malgré la crise que vient de traverser Madagascar, tous semblent confiants dans l'avenir des SCV. Aucun n'envisage d'abandonner ni même de réduire les surfaces concernées. Beaucoup ont même prévu d'augmenter les surfaces en SCV, considérant les bons résultats observés chez les plus anciens adoptants. Ces derniers n'ont jamais diminué leur surface. Plusieurs espèces cultivées ont parfois été essayées. Ces adoptants illustrent le fait qu'une parcelle paillée constitue un capital rentable : l'investissement lors de l'installation est important mais il se justifie par l'augmentation des aptitudes agronomiques de la terre⁴⁹.

II.2.2- *Le point de vue des acteurs*

Les paysans nous ont clairement indiqué certains des problèmes déjà mentionnés. Ce qui retient le plus leur attention est l'installation du système. La première année notamment est un cap très difficile à franchir pour eux. Le labour et le paillage sont une lourde charge ; surtout que les rendements qu'il obtiennent « *ne valent pas le prix des travaux* » de début de campagne. Les problèmes pour obtenir la biomasse nécessaire à pailler le sol constituent un obstacle important.

Pour ce qui est des systèmes avec couverture vive, ils disent n'avoir ni les moyens financiers, ni les moyens matériels (pulvérisateurs) ni les connaissances nécessaires à la mise en place et à l'entretien de ce type de couverture. Ils nous ont avoué ne pas savoir « *faire autre chose que des couvertures mortes* », et que, de toute façon, ils ne pouvaient pas se permettre d'acheter des herbicides. Il a pourtant été signalé que certains systèmes à bas de couverture vive ne nécessitent aucun intrant ni matériel spécifique. Il semble donc important de promouvoir ces systèmes.

D'après les agriculteurs, une fois le système installé, les avantages sont importants. Ils concernent non seulement l'amélioration des rendements, mais aussi l'allègement et la flexibilité des opérations culturales. Un paysan est même allé jusqu'à nous dire qu'« *une fois le système installé, il n'y a plus de problème.* »

Les gains sont augmentés car une diminution des coûts de production s'ajoute à l'amélioration des rendements. Les paysans nous ont signalé qu'à partir de la deuxième année, les charges dues au labour et au sarclage disparaissent presque

⁴⁹ Aucun jugement n'est porté ici, il s'agit simplement de ce que nous ont dit les agriculteurs lors des enquêtes.

entièrement. Les coûts sont donc réduits lors de l'installation de la culture et pendant la campagne.

II.3) Evaluation

Le comportement des agriculteurs du territoire d'Antsampanimahazo peut sembler surprenant.

D'un côté, nous trouvons des adoptants convaincus qui souhaitent augmenter leur surface en semis direct. Ils sont satisfaits d'avoir adopté les SCV et les conseillent à leurs amis. Certains sont sortis du lot par leur réussite financière en partie due aux SCV.

De l'autre côté, nous trouvons seulement 23 exploitations qui pratiquent ces nouvelles techniques, soit moins de 4% de la population du territoire, 8 ans après leur introduction dans la zone.

Il semblerait que l'augmentation des rendements ne suffise pas à convaincre la plupart des paysans à adopter les SCV. Mais il n'est pas impossible qu'un plus grand nombre soit intéressé si de nouveaux systèmes sont proposés.

Par exemple, il existe un système de maïs sur couverture vive de crotalaire (*Crotalaria retusa*). Ce système est très intéressant du point de vue agronomique pur. La crotalaire est une plante qui a un système racinaire fort qui permet notamment la décompaction des sols. De plus, elle joue le rôle d'engrais vert (fixation d'azote atmosphérique) et de pompe biologique. Elle peut être contrôlée mécaniquement (pas besoin d'herbicide). Cependant, ce système intéresse peu les agriculteurs car aucune utilisation de la crotalaire n'est possible⁵⁰. C'est pourquoi il est prévu par TAFE d'élaborer un système à base de couverture vive de pois d'angole (*Cajanus cajan*). Cette plante présente les mêmes avantages agrécologiques que la crotalaire. Elle devrait pouvoir s'installer dans les conditions locales (cela reste à expérimenter). Par contre, elle a de gros avantage sur la crotalaire : ses grains (pois) sont consommables, et la partie végétative constitue un fourrage intéressant.

Ce type de système est susceptible d'intéresser beaucoup d'agriculteurs. Mais la portée d'autres systèmes qui paraissent intéressants ont eue peut d'impact sur les adoptions. On peut donc douter de l'engouement des paysans pour des systèmes intégrant des plantes de couvertures utilisables.

⁵⁰ La crotalaire présente une faible appétence et les fruits ne sont pas comestibles.

L'aspect le plus encourageant est la volonté des adoptants. Ils désirent augmenter leur surface et le nombre d'adoptants. De plus, ils ont une réelle détermination pour organiser un fonctionnement en commun de diverses pratiques. Par exemple, beaucoup ont déjà discuté entre eux du projet de "magasin portes ouvertes". Certains se sont même consultés pour acheter des intrants en commun. Quelques-uns ont proposé l'achat d'un pulvérisateur d'utilisation commune. Pour ce genre d'achat (environ 400 000Fmg) ils auraient besoin d'une aide financière. Toujours est-il que cet enthousiasme doit être encouragé. Il ne peut qu'être un moteur de la diffusion des SCV.

Chapitre III. Conclusion et discussion

Au Brésil « *la gestion des écosystèmes cultivés en semis direct, sur couverture permanente du sol, a converti un cycle de dégradation accélérée des sols due aux techniques de travail du sol transférées du Nord, en un cycle de reconstruction accélérée de la fertilité des sols.* » (Séguy, Bouzinac, 1999). Sur le territoire d'Antsampanimahazo les causes de dégradation des terres sont différentes. Elles sont dues principalement à l'augmentation de la pression foncière. Il a cependant été démontré que des systèmes à base de couverture adaptés peuvent apporter de grandes améliorations au plan écologique dans notre zone d'étude. Ils permettent de stopper la rapide dégradation des sols et de cultiver durablement les terres dont les potentialités sont améliorées et préservées. Le cycle d'érosion et d'appauvrissement est arrêté ; il est remplacé par des mécanismes améliorant la structure et la fertilité chimique des sols (élimination de la compaction, fixation de l'azote, minéralisation de la matière organique ...)

L'installation de SCV pose des problèmes ayant une incidence directe sur l'adoption de ces systèmes. Il existe des contraintes techniques. Nous avons notamment souligné l'inexpérience des agriculteurs dans les techniques de mise en place de couvertures vives et de cultures fourragères et celles d'épandage d'herbicide. Les problèmes techniques d'utilisation de matériel ou de produits sont très courants mais sont rapidement résolus. Il nous semble que ces problèmes ne sont pas simplement liés à la « *différence d'ancienneté dans l'utilisation du semis direct* » (Micos, 1999), mais qu'un appui technique est indispensable. En effet, une formation de départ est nécessaire, et un suivi (même léger) serait utile.

D'autres obstacles d'un ordre pratique se présentent, au niveau du système agraire comme à celui du système de production. Il s'agit essentiellement de

problèmes de concurrence entre SCV et élevage bovin vis-à-vis de l'utilisation de la biomasse disponible. Cette concurrence rend l'adoption extrêmement compliquée dans certains *fokontany* voisins où l'élevage est plus développé. L'intégration des SCV aux systèmes de production en est alors très affectée : « *Adopter de tels systèmes implique une réorganisation des exploitations à laquelle personne n'a réfléchi* » (Harrivel, 2001). Le système agraire local d'Antsampanimahazo possède un élevage peu développé, ce qui limite beaucoup moins fortement que dans les régions d'élevage.

Pradeleix, Baranger et Jouve, affirment que la compatibilité SCV/élevage est rendue possible au Brésil « *parce que la gestion de l'espace, de la ressource et des animaux est assurée par un décideur unique : le chef d'exploitation* ». Sur notre zone d'étude, le mode de gestion est différent, car une grande partie de la biomasse utilisée n'est pas produite sur les terres de l'exploitation. Mais chaque agriculteur peut disposer d'une certaine quantité de biomasse constituée en partie des résidus de récolte, l'autre partie provenant de pâturages. La difficulté vient simplement de l'allocation de cette quantité entre l'élevage et les SCV. Malgré la vaine pâture qui correspond à une gestion plus ou moins collective de l'espace et de la biomasse, nous pouvons donc considérer que l'élevage et les SCV sont compatibles. Nous avons même souligné le fait que des systèmes à base de couverture vive pourraient être bénéfique pour l'élevage.

D'autres problèmes peuvent se poser, comme celui du temps de travail : l'adoption des SCV peut être rendue malaisé du fait de la concurrence du travail avec les autres systèmes de culture de l'exploitation.

Enfin, l'adoption peut être mise en échec pour des raisons économiques. Nous avons en effet remarqué que la mise en place des SCV avait un coût non négligeable, qui ne peut être amorti qu'au bout de quelques années. La mise en place de ces systèmes dépend donc des capacités économiques de l'unité de production. Cette remarque va dans le même sens que celles formulées dans de nombreuses études, concernant différents types d'agriculture (motomécanisées, à traction animale ou manuelles). O. Micos (1999) affirmait qu'au Paraná (Brésil) « *le problème du coût de l'investissement pour le passage au semis direct semble être un frein puissant à son adoption* ». Ceci est d'autant plus important que les types de SCV mis en place nécessitent l'achat de matériel spécifique (semoirs).

En conclusion, il est possible de trouver des solutions à chacune des difficultés mentionnées ci-dessus. Cependant, nous avons vu qu'elles dépendent fortement des conditions dans lesquelles sont installés les SCV. Ce constant rejoint l'affirmation

suivante : « *Nous voyons [...] que ce n'est pas une agriculture à message unique – fondé sur une exploitation, un sol, une production types ou sur des calendriers pré-établis. Il s'agit de construire, pour des conditions sociales et économiques données, plusieurs gammes d'itinéraires que l'agriculteur va moduler, ajuster, choisir en fonction de la situation économique du moment, de la main-d'œuvre ou de l'équipement effectifs et des conditions climatiques d'installation de la campagne agricole* » (Raunet et al., 1999).

Dans notre zone d'étude, la pression démographique et la dégradation du milieu sont si importantes qu'une solution doit être apportée rapidement. Il faut non seulement adapter les SCV au contexte agricole local en fonction des contraintes dont nous avons discuté, mais aussi que le rôle de TAFa ne soit plus restreint à une simple vulgarisation ; Il est nécessaire de diffuser activement les techniques de façon rapide et efficace.

Références bibliographiques

Ouvrages

CHABIERSKI S., 2003. « Systèmes de culture et pratiques paysannes à Mayotte : Quelles perspectives pour les systèmes à base de couverture végétale ? ». Mémoire de stage. Montpellier : CNEARC. 88p.

CIRAD-GRET, 2003. « Mémento de l'agronome ». Paris : CIRAD-GRAT-MAE. 1691p.

DIRECTION REGIONALE DE DEVELOPPEMENT RURAL, 2000. « Plan communal de développement – Antsirabe ». Antsirabe : République de Madagascar. 68p.

DIRECTION REGIONALE DE DEVELOPPEMENT RURAL, 2001. « Plan communal de développement – Antsoatany ». Antsirabe : République de Madagascar. 59p.

DOUNIAS I., 2001. « Systèmes de cultures à base de couverture végétale et semis direct en zones tropicales ». Synthèse bibliographique. Montpellier : CIRAD/CA – CNEARC. 139p.

FIFAMANOR, 2002. Rapport d'activité. Antsirabé. 92p.

FTM, 1973. « Carte des ressources en sols ». Antsirabe. 1 planche.

GARIN P., 2003. « Dynamiques agraires de grands périmètres irrigués : le cas du lac Alaotra à Madagascar ». Thèse de doctorat. Paris : Université Paris X. 380p.

GOULET F., 2003. « Analyse du fonctionnement des systèmes de culture en zone irriguée au Mexiques : Le cas du municipio de valle de Santiago, état de Guanajuato ». Mémoire de stage. Montpellier : CNEARC. 106p.

JOUVE P., 1988. « Quelques réflexions sur la spécificité et l'identification des systèmes agraires » in « Les Cahiers de la Recherche Développement » n° 20, p5-16.

JOUVE P., 1989. « L'analyse agronomique de situations culturelles ». Montpellier : CIRAD. 11p.

JOUVE P., 2003. « Approche systémique et systèmes de pratiques agricoles », cours ESAT1. Montpellier : CNEARC.

MAGNARD C., 2001. « Synthèse de l'étude des systèmes agraires de la petite région d'Ambano (Antsirabe –Madagascar) ». Synthèse de rapport de stage. Paris : INA. 17p.

MAZOYER M., ROUDART L., 1997« Pourquoi une théorie des systèmes agraires ? », in Cahier Agricultures 1997.

MICHELLON R., RANDRIAMANANTSOA, R., RAZAKAMIARAMANANA, R. et al., 2000. « Recherche d'accompagnement en agrobiologie et semis direct. Mise en place de la campagne 2000-2001 dans le Vakinankaratra ». Antsirabe : CIRAD-FOFIFA-TAFA.

MICOS O., 2003. « Caractéristiques agraires du Parana et conditions d'adoption des systèmes de culture en semis direct et couverture végétale ». Mémoire de stage. Montpellier : CNEARC. 105p.

OLIVIER D., 2000. « Analyse de l'adoption du système de culture avec semis direct sous couverture végétale (SDCV) au lac Alaotra, Madagascar ». Mémoire de stage. Montpellier : CNEARC. 91p.

RAUNET M., 1997. « Les ensembles morphopédologiques de Madagascar ». Tananarive : FOFIFA-CIRAD-ANAE. 114p.

ROLLIN D., 1994. « Des rizières aux paysages : Eléments pour une gestion de la fertilité dans les exploitations agricoles de Vakinankaratra et du Nord Betsileo (Madagascar) ». Paris : Université Paris X. 322p.

Documents Internet

CAUCHE P., 2003. « Cours de sciences économiques et sociales ». Versailles : Académie de Versailles : <http://www.ac-versailles.fr/PEDAGOGI/ses/reserve/default.htm>

CIRAD, 2003. Pages "agroécologie" du CIRAD <http://agroecologie.cirad.fr>

HACHETTE/EDICEF, 1997. « Dictionnaire Universel Francophone » <http://www.francophonie.hachette-livre.fr>

MEDICAL DICTIONNARY SEARCH ENGINE, 2003. <http://www.books.md/T/dic/transect.php>

RAUNET M., SEGUY L., FOVET RABOTS C., 1999, « Semis direct sur couverture végétale permanente du sol : de la technique au concept ». <http://agroecologie.cirad.fr/pdf/semis.pdf>. 9p.

SEGUY L., BOUZINAC S., 1999. « Cultiver durablement et proprement les sols de la planète, en semis direct ». <http://agroecologie.cirad.fr/pdf/cultiver-durablement.pdf>. 13p.

CDroms

PRADELEIX, L., BARANGER, C., JOUVE, P., 2003. « Organisation spatiale des exploitation d'Irati et de Teixeira Soares (Etat de Paraná – Brésil) », in « Organisation spatiale des ressources et des territoires ruraux ; Colloque international, 25, 26 et 27 février 2003 », Montpellier : CNEARC, ENGREF, CIRAD, UMR Sagert.

SEGUY L., BOUZINAC S., MARONEZZI A.C., 2001, « 1 dossier du semis direct ». Montpellier : CIRAD.

Glossaire et abréviations utilisées

Glossaire

Angady : Sorte de bêche arrondie et allongée qui sert à labourer, mais aussi à sarcler.

Bozaka : Aristida. Il est le principal fourrage des pâturages naturels

Défriche-brûlis : Type d'agriculture itinérante qui est basé sur le défrichement puis la combustion des débris végétaux avant culture.

Fokontany : Le fokontany est un découpage administratif de Madagascar. Il correspond à un canton : 5 à 30 villages, 10 à 50 km² (voire plus dans les zones désertiques), 1 000 à 10 000 habitants.

Mulch : De l'anglais, signifie paillis. *Voir* 'Paillage'

Paillage : Le paillage est l'action qui consiste à couvrir de paille. Ce mot est communément utilisé comme substantif, pour signifier paillis, résultat du paillage.

Sobika : Panier tressé qui sert à transporter toutes sortes de choses. Les sobika sont parfois donnés comme unité de mesure. Mais elles sont de mauvais indicateurs car il en existe de toutes tailles.

Système agraire : « Combinaison de productions et de techniques mis en œuvre par une société pour gérer son espace et répondre à ses besoins » (Jouve, 2003).

Système de culture : « Surface de terre occupée par un peuplement végétal cultivé mono ou plurispécifique conduit de façon homogène (soumis au même itinéraire technique) » (Jouve, 2003).

Système de production : « Le système de production [...] se définit par la combinaison (la nature et les proportions) de ses activités productives et de ses moyens de production » (Mazoyer, Roudart, 1997)

Tanety : Terres non inondables en saison des pluies. Ce terme s'oppose à tanimbary (rizières ; vient de tany, la terre et de vary, le riz). Il est parfois traduit par "champs de cultures"

Territoire : Surface agricole exploitée par une communauté villageoise (Jouve, 1989)

Terroir : Ensemble de parcelles homogènes caractérisé par une même structure et une même dynamique écologique, ainsi que par un même aménagement agricole (Duby)

Abréviations utilisées

AFD : Agence Française de Développement

CIRAD : Centre International pour le Développement Agricole

CV : Couverture végétale

F/jW : Francs malgaches par jour de travail

FFEM : Fonds Français pour l'Environnement Mondial

ITK : Itinéraire technique

jW : Jour de travail. La journée de travail d'un actif agricole malgache est d'environ 9h.

m.o. : Matière organique

MAE : Ministère des Affaires Etrangères

SA : Système agraire

SC : Système de culture

SCV : Système de culture à base de couverture végétale

SD : Semis direct

SDCV : Système de culture à base de semis direct et de couverture végétale

SP : Système de production

Table des matières

Liste des illustrations	1
Introduction	2
Partie A Cadre de l'étude et prérequis théoriques	3
Chapitre I. Cadre de l'étude	3
I.1) La demande	3
I.2) Problématique et démarche	3
I.3) Bases conceptuelles du travail	5
I.3.1- Délimitation de la zone d'étude	5
I.3.2- Diagnostic agraire	6
a) Le système agraire	6
b) Le système de production	7
I.3.3- Les pratiques paysannes	7
I.3.4- Les systèmes à base de couverture	7
I.4) Déroulement du travail	8
I.4.1- Découverte du territoire	8
I.4.2- Enquêtes historiques	8
I.4.3- Le fonctionnement des exploitations	9
I.4.4- Les adoptants du SD	9
I.4.5- L'analyse des résultats	10
a) Première analyse et restitution	10
b) Diagnostic et réponse à la demande	10
I.5) Cadre géographique et institutionnel	10
I.5.1- Localisation de la zone d'étude	10
I.5.2- Le cadre institutionnel	11
Chapitre II. Les SCV	12
II.1) Définition	12
II.2) Histoire, géographie et diffusion dans le monde (Dounias, 2001)	13
II.2.1- L'apparition des SCV modernes	13
II.2.2- Diffusion des SCV dans le Monde	13
II.3) Avantages et contraintes des SCV	15
II.3.1- Effets bénéfiques des SCV	15
II.3.2- Les contraintes des SCV	17
a) Contraintes liées au fonctionnement des systèmes agraires	17
b) Contraintes liées au fonctionnement des systèmes de production	17
II.4) Des systèmes que l'on trouve dans des agriculture variées	18
II.4.1- Adaptation à la situation agraire	18
II.4.2- Problématiques auxquelles répondent les SCV	19
Partie B Etude des modes d'exploitation agricole du milieu	20
Chapitre I. Etude du système agraire local	20
I.1) Les caractéristiques structurelles du système agraire	20
I.1.1- Le milieu biophysique	20
a) Le territoire d'Antsampanimahazo	20
b) Un climat d'altitude favorable à des cultures diversifiées	26
c) Végétation naturelle	28
d) Zonage agroécologique : délimitation des terroirs	29
I.1.2- Caractéristiques du milieu humain	30
a) Historique	30
b) Organisation sociale du territoire	32
I.1.3- Niveau technologique de l'agriculture	34
I.2) Fonctionnement du système agraire local	34
I.2.1- La mobilisation des ressources	35

a) Mobilisation des moyens de production	35
b) Mobilisation des ressources naturelles	39
I.2.2- Les systèmes techniques	41
a) Les systèmes de culture	41
b) Les systèmes techniques d'élevage	49
Chapitre II. Les systèmes de production	52
II.1) Activités annexes et revenus externes à l'exploitation	52
II.1.1- Des activités variées	52
II.1.2- Le travail agricole	52
II.1.3- Les revenus d'activités diverses	52
II.2) Les critères de différenciation des unités de production	53
II.3) Typologie des exploitations	54
II.3.1- Type 1 : Petites exploitations sans élevage	54
II.3.2- Type 2 : Petites exploitations ayant quelques bovins.	55
II.3.3- Type 3 : Petites exploitations d'élevage	56
II.3.4- Type 4 : Grandes exploitations de cultivateurs	56
II.3.5- Type 5 : Les grandes exploitations d'élevage	57
II.4) Efficacité économique des systèmes	58
Partie C <i>Compatibilité entre les SCV et les modes de mise en valeur locaux</i>	60
Chapitre I. Faisabilité : l'adoption des SCV est-elle envisageable ?	60
I.1) Contraintes de l'adoption au niveau du système agricole local	60
I.1.1- La vaine pâture	60
I.1.2- Production et utilisation de biomasse	61
I.1.3- Les temps de travaux	61
I.1.4- Coûts du semis direct	62
I.1.5- Faisabilité selon les types de systèmes de culture pratiqués	64
I.2) Contraintes au niveau des systèmes de production	64
I.2.1- Temps de travaux et système de production	64
I.2.2- Capacité économique à mettre des SCV en place	65
I.2.3- Compatibilité SCV - élevage	66
I.2.4- Qualité et propriété de la terre	66
Chapitre II. Le choix des adoptants	67
II.1) Les adoptions sur la zone d'étude	67
II.1.1- Qui sont les adoptants ?	67
II.1.2- Les types de SCV utilisés	67
II.2) Les résultats	68
II.2.1- Où en est la diffusion des SCV ?	68
II.2.2- Le point de vue des acteurs	69
II.3) Evaluation	70
Chapitre III. Conclusion et discussion	71
Références bibliographiques	74
Glossaire et abréviations utilisées	76



Photo 1 : Personne interrogée au cours d'un entretien. Nous avons essayer de déranger le moins possibles les agriculteurs dans leur travail.

Carte 1 : Localisation géographique

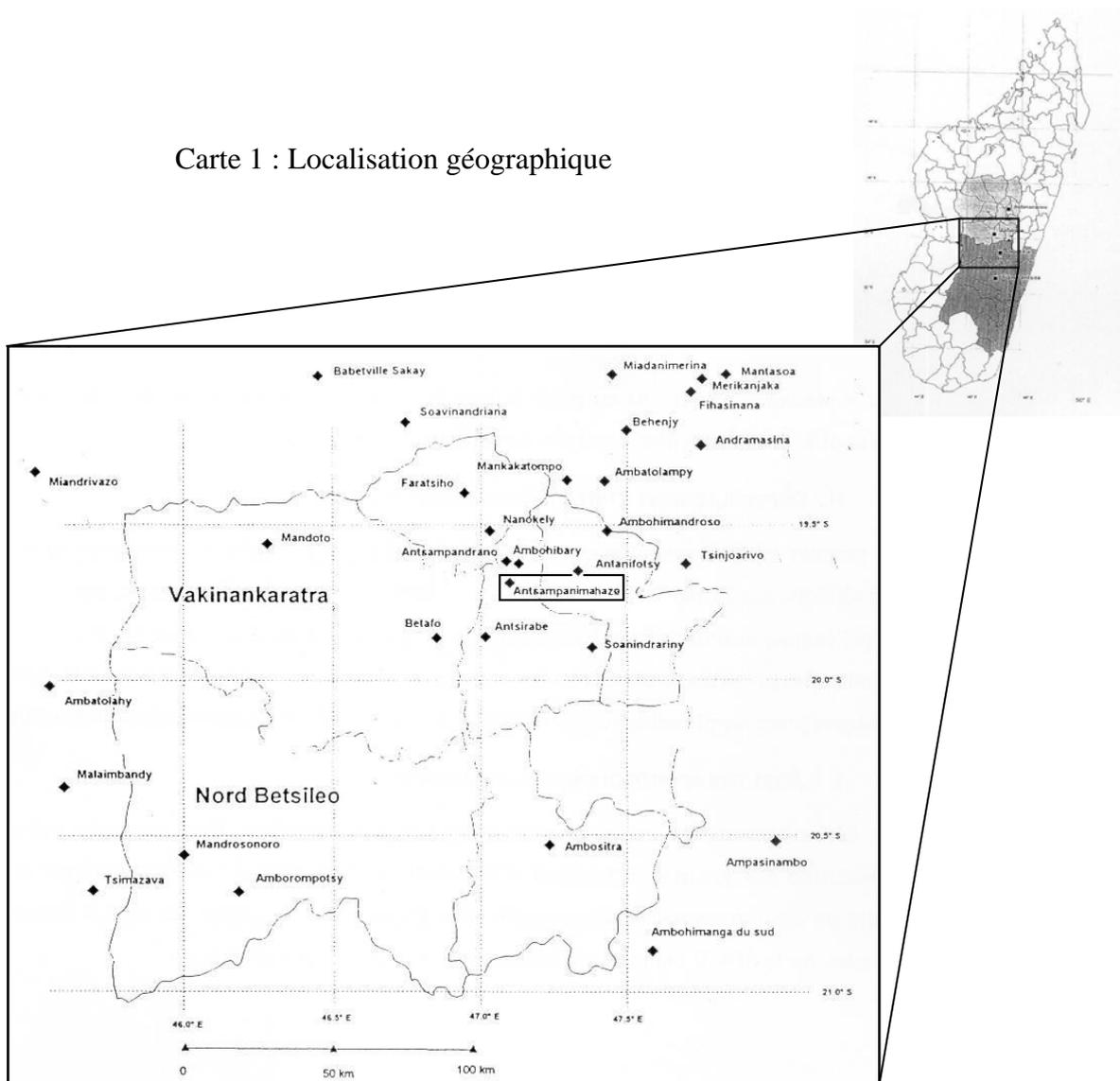


Photo 2 : Vue d'ensemble du territoire
(depuis le haut de l'escarpement du Betampona)

Légende:

Bois

- Pins
- Eucalyptus

Inculté

- Friche (mimosas)
- Parcours
- Jachère

Cultures annuelles

- Maïs-haricot, manioc, riz pluvial
- Patate douce, pomme de terre
- Riz irrigué

Cultures pérennes

- Arbres fruitiers

Constructions

- Tombeaux
- Habitations

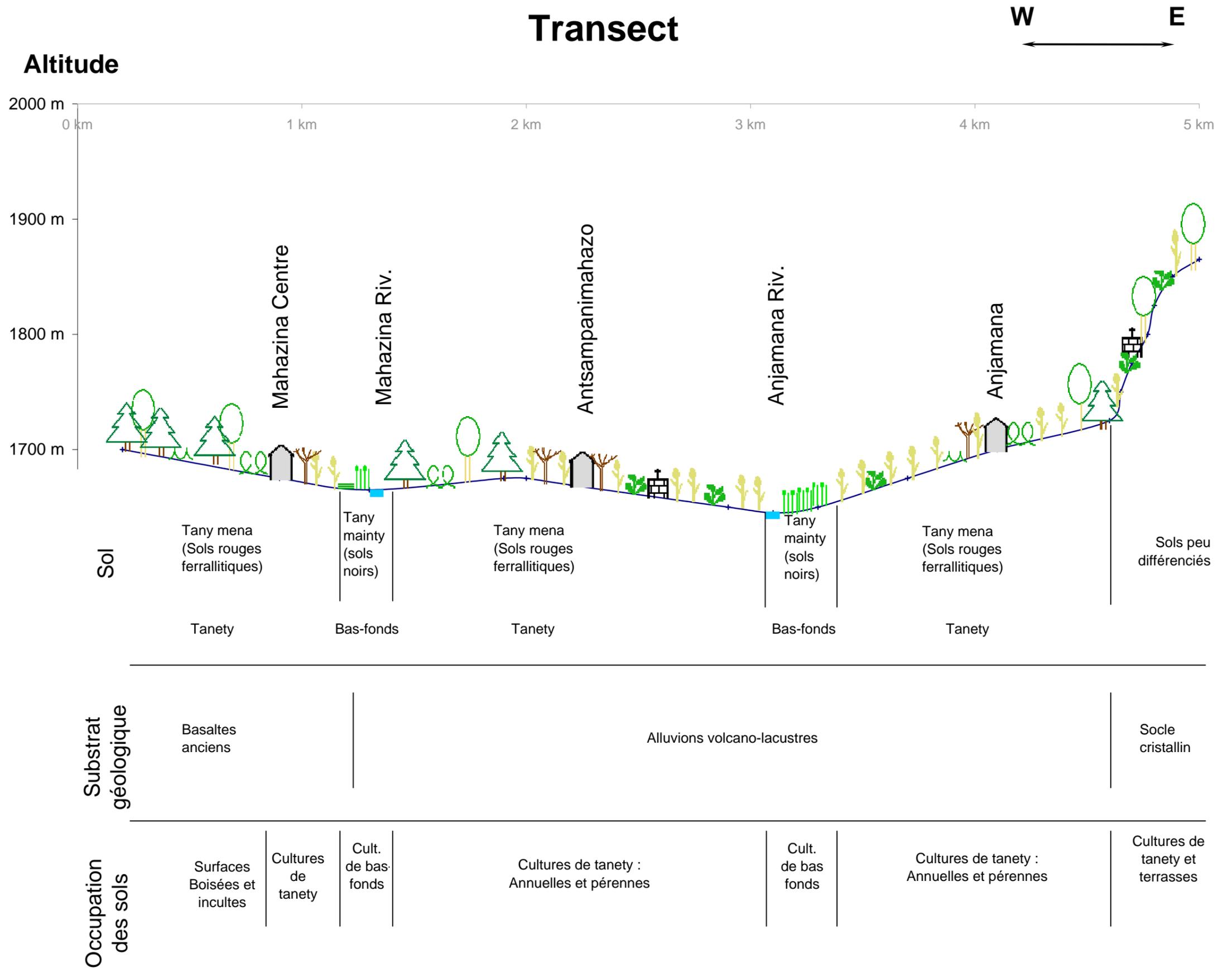
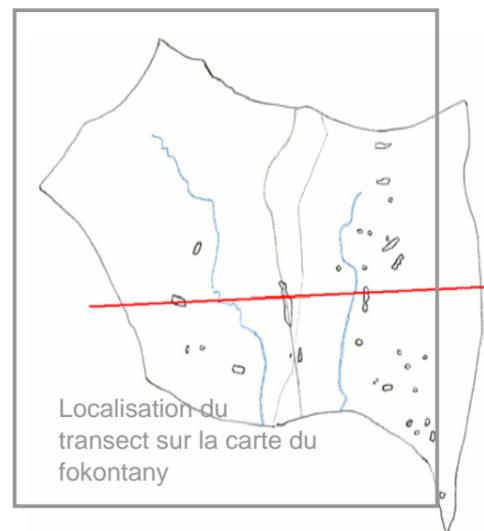


Figure 2 : Transect de la zone

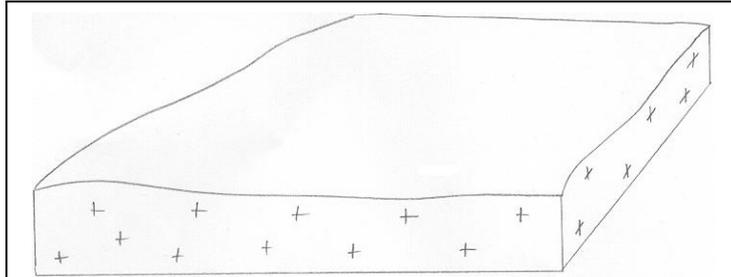


Figure 3 : Représentation du socle cristallin avant les évènements géologiques dont nous allons parler

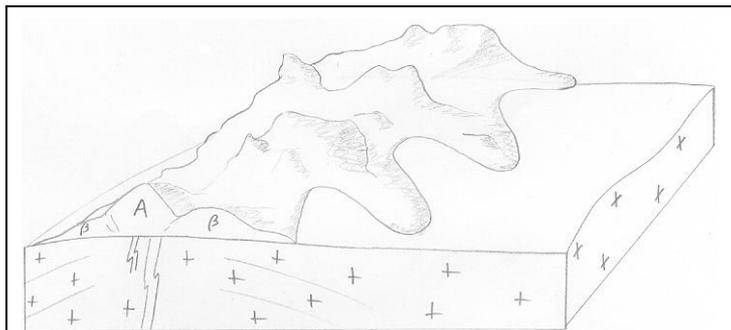


Figure 4 : Mise en place des basaltes et andésites de l'Ankaratra

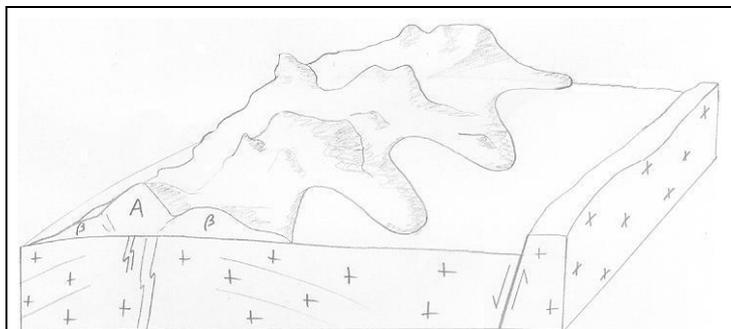


Figure 5 : Apparition de la faille normale d'effondrement du Bétampona

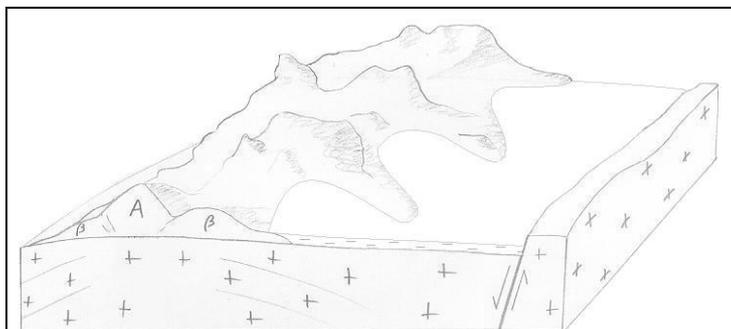


Figure 6 : Remplissage du bassin par des sédiments volcano-lacustres.



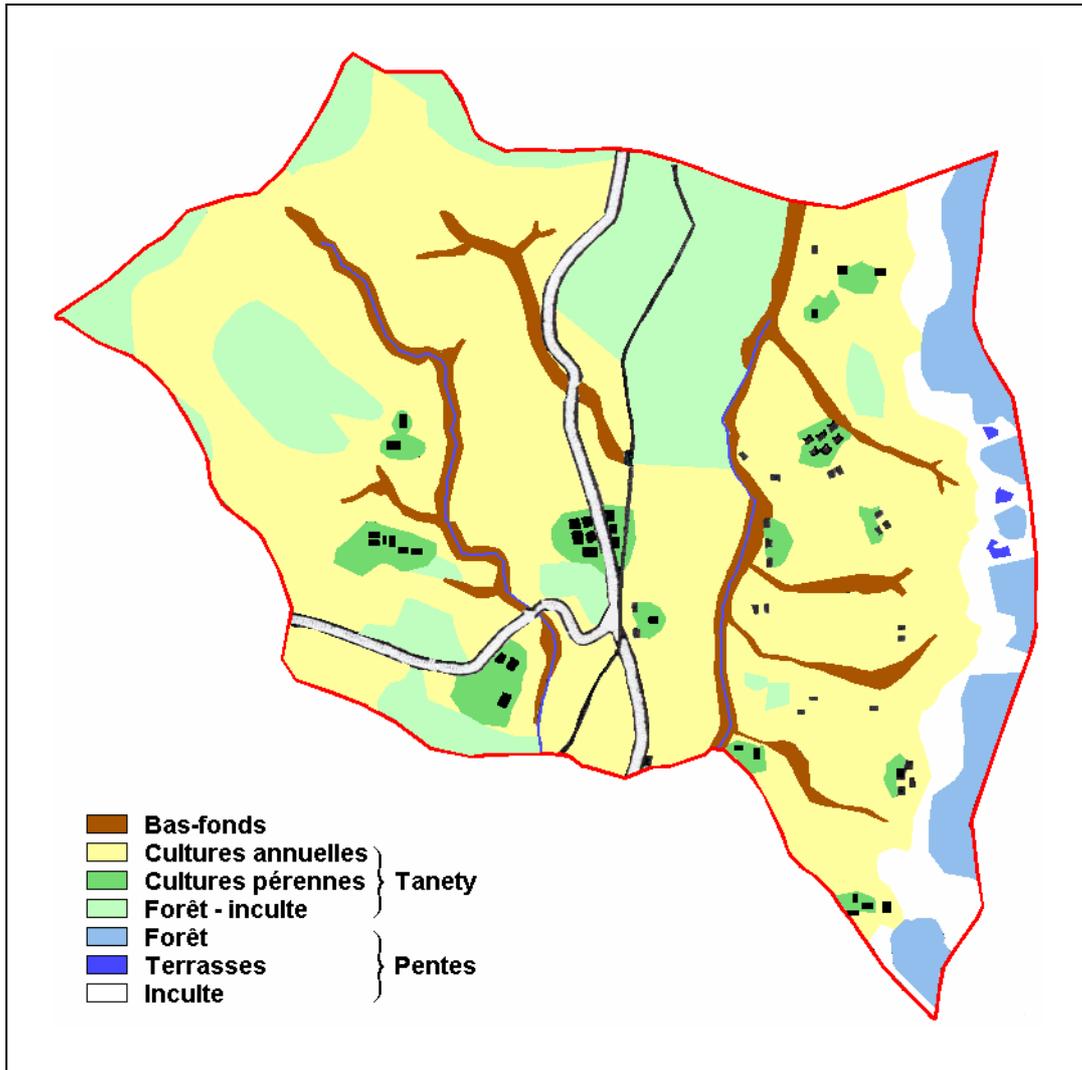
Photo 3 : Détail de sol de bas-fond après labour
(Observer la couleur sombre)



Photo 4 : Sol ferrallitique
(Remarque : ces sols servent à fabriquer des briques)



Photo 5 : Bas-fonds le long de la rivière Mahazina, entourés de tanety



Carte 4 : Localisation des terroirs



Photo 6 : Labour manuel à l'aide d'une angady, en rizière



Photo 7 : Le labour attelé est rare mais il existe

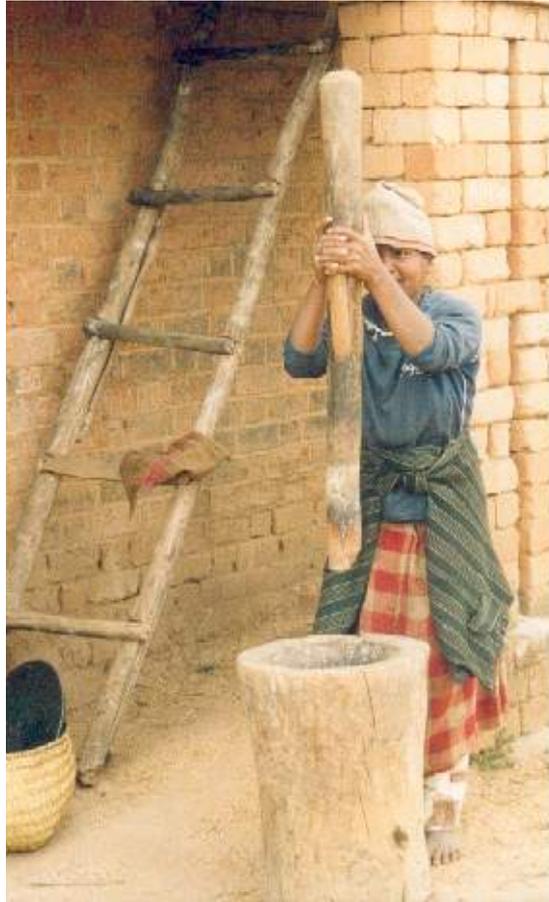


Photo 8 : Décorticage de riz à l'aide d'un pilon



Photo 9 : Moisson manuelle dans les rizières

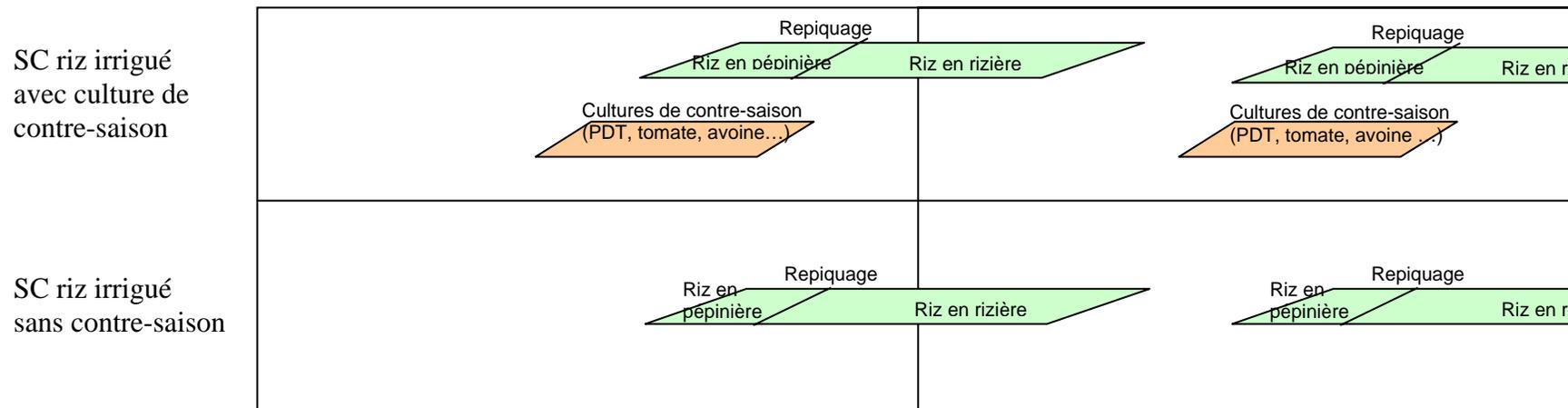
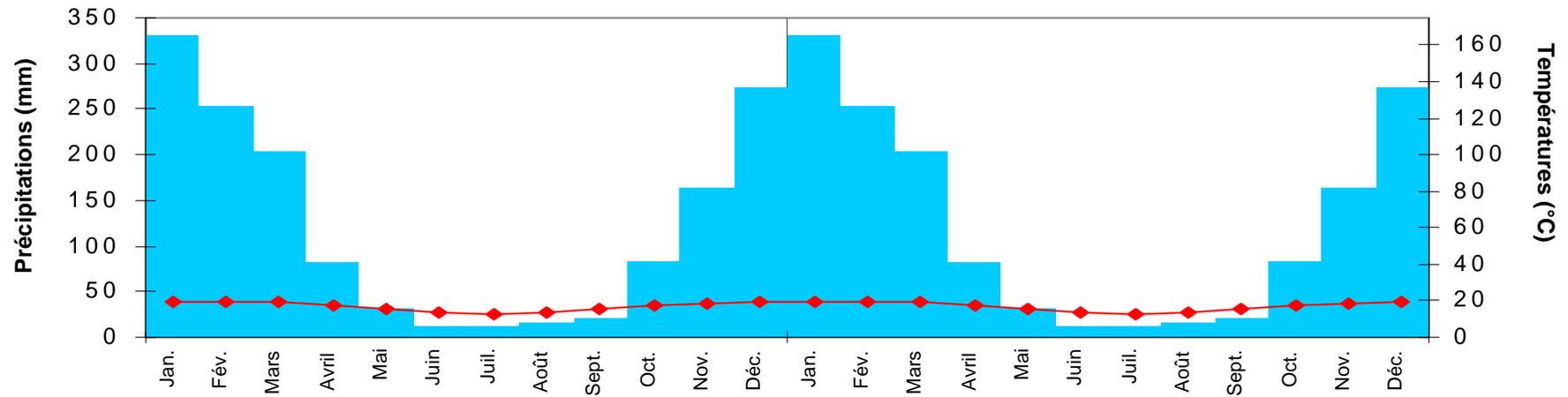


Figure 7 : Calendrier des systèmes de culture en rizières (Source : enquêtes)

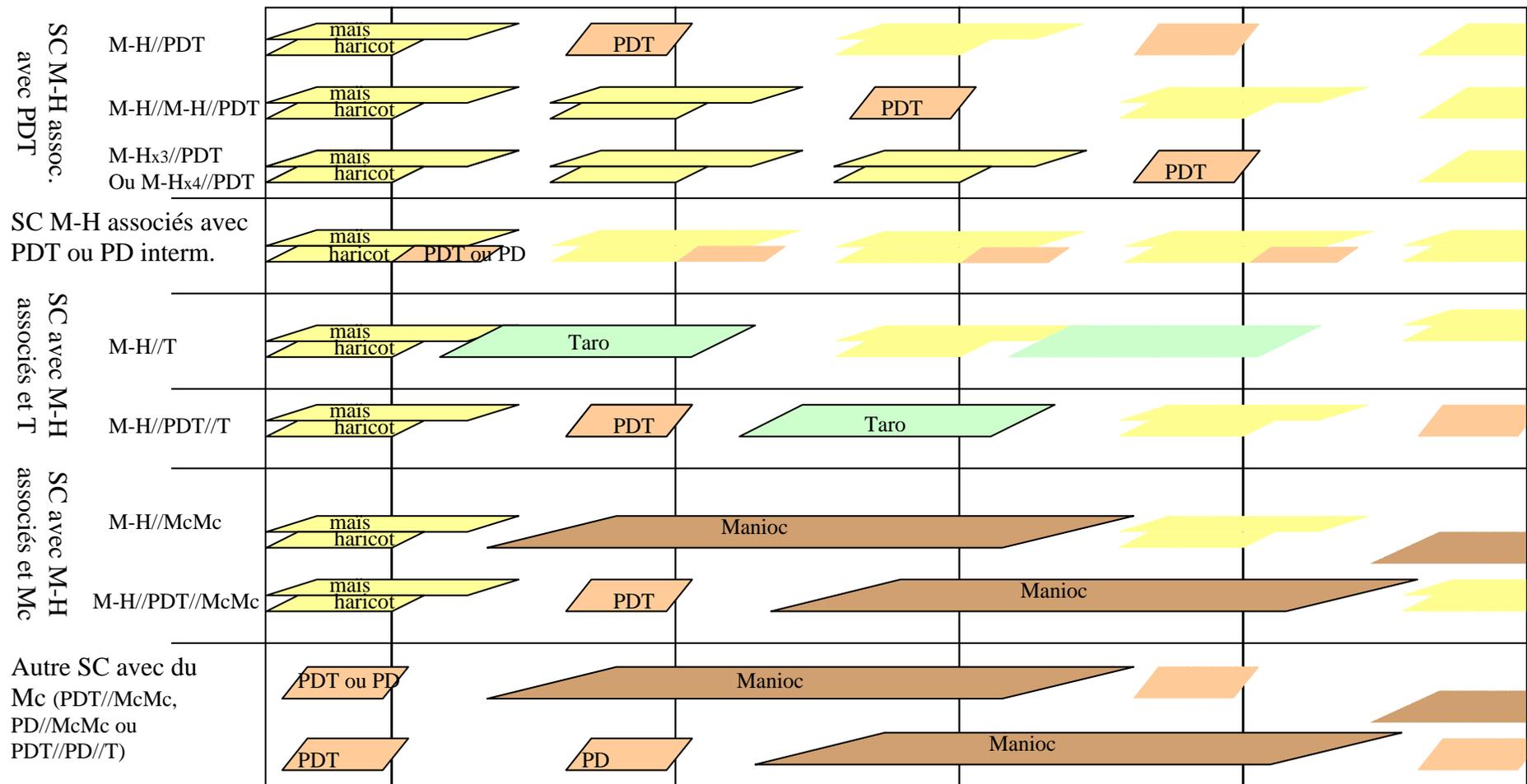
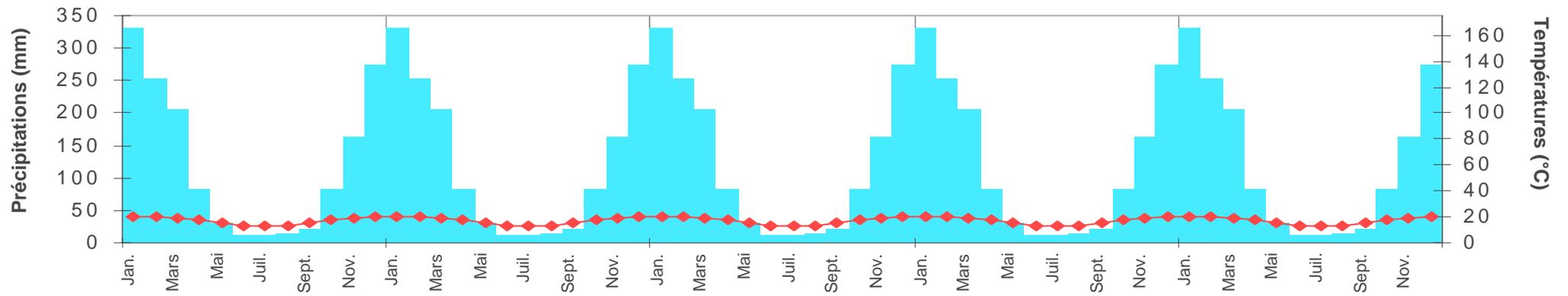


Figure 8 : Calendrier des principaux systèmes de culture avec M-H et /ou Mc (Source : enquêtes)

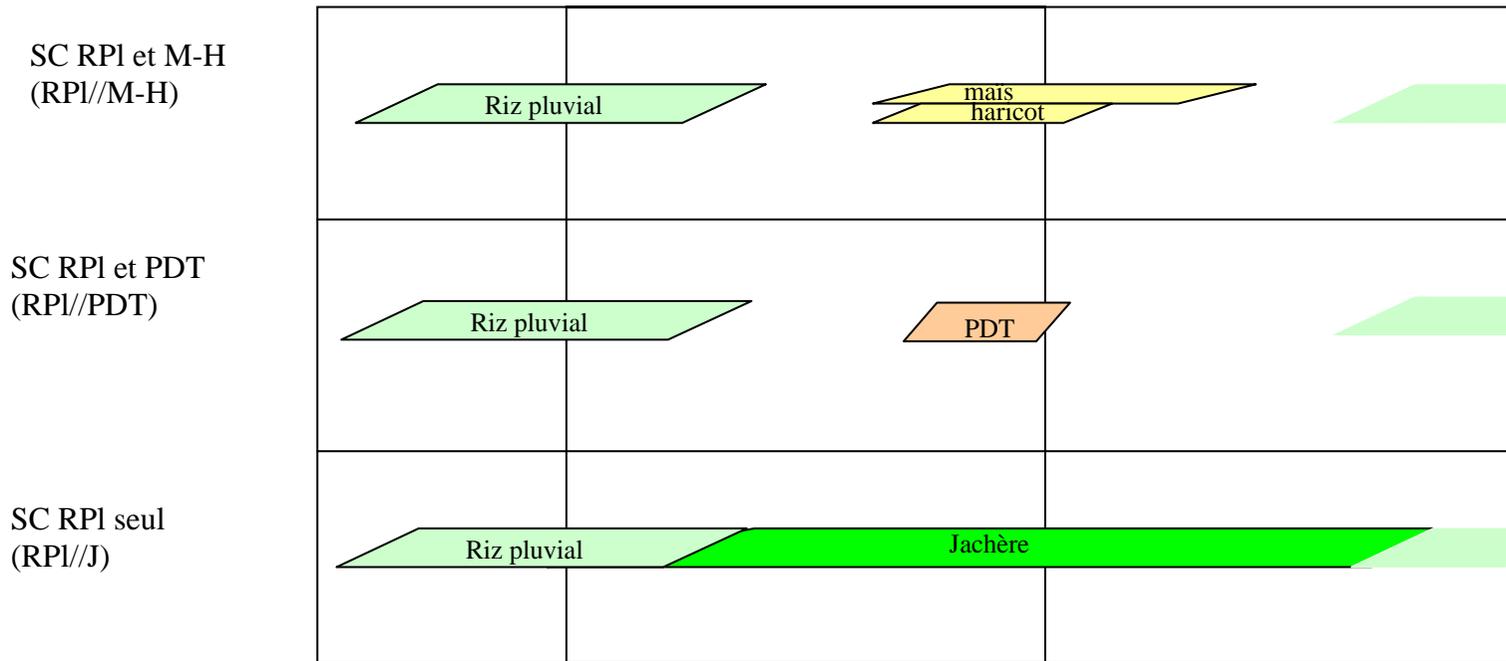
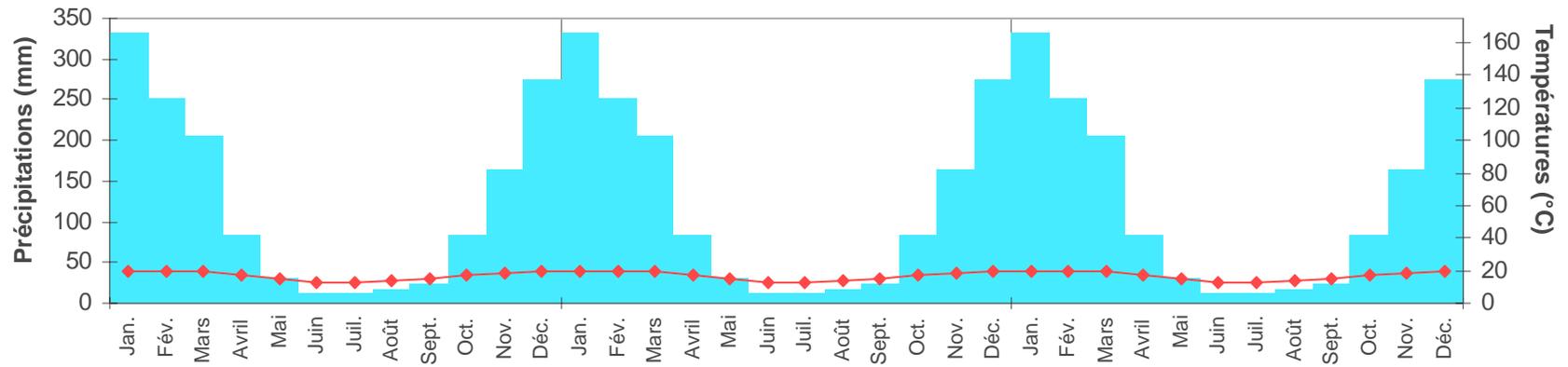


Figure 9 : Calendrier des systèmes de culture avec du riz pluvial (Source : enquêtes)



Photo 10 : Etable traditionnelle avec un abri pour un veau à gauche et un parc à droite

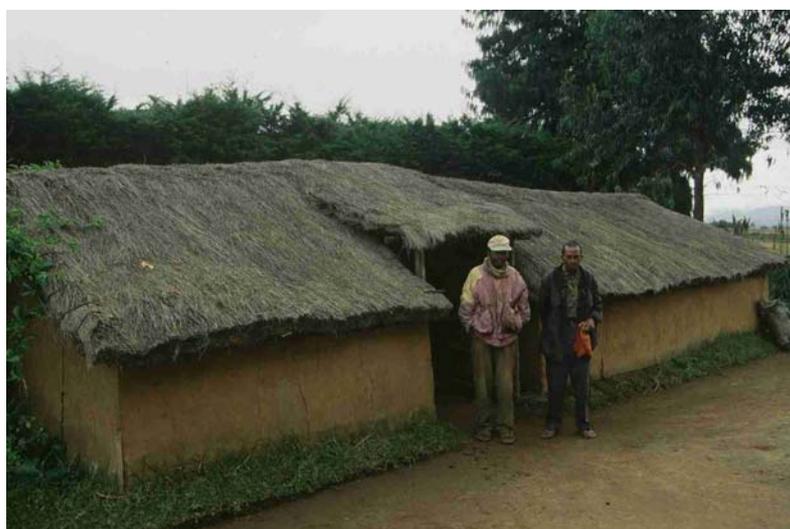


Photo 11 : Etable bâtie "en dur" : ces étables sont peu fréquentes.
Notez : le toit en bozaka doit tout de même être refait au moins tous les deux ans

Tableau 4 : Caractéristiques des 5 types d'exploitations

		Petites exploitations sans élevage	Petites exploitations et quelques bovins	Petites exploitation d'élevage	Grandes exploitation de cultivateurs	Grandes exploitations d'élevage
Accès au foncier	SAU totale	52 a	42 a	60 a	212 a	408 a
		Petites exploitations, difficulté de subvenir aux besoins alimentaires grace aux cultures			Grandes exploitation, les terres possédées sont en quantité suffisante (parfois toutes ne sont pas cultivées)	
Force de travail	Nombre d'actifs	2	3	3	3	3
	Nombre de journaliers	10	18	14	45	162
	Salaires	30 KF	45 KF	40 KF	82 KF	694 KF
		Le travail salarié se limite aux pointes de travail			Les travailleurs journaliers sont nombreux	
Systèmes techniques d'élevage	Nombre de bovins	0	2	5	1	5
	Nombre de porcins	0	1	2	2	1
	Nombre de volailles	1	6	4	5	6
		Elevage très réduit, pas de bovins	Elevege réduit, 1 ou deux bovins en général	Elevage développé pour une petite exploitation	Elevage moyennement développé	Elevage développé
Systèmes de culture	SAU Tanety	29 a	31 a	46 a	86 a	200 a
	SAU Rizière	9 a	9 a	6 a	39 a	25 a
	SAU Vergers	1 a	0 a	2 a	28 a	15 a
	SAU Bois	13 a	2 a	6 a	59 a	169 a
		La surface en rizière ne suffit pas à nourrir la famille en riz, la surface de tanaty est très faible également			Sufaces de rizières et de tanety souvent suffisantes pour nourrir la famille. Les vergers et les surfaces boisées sont sources de revenu	



Photo 12 : Association maïs-soja en SCV (couverture morte et implantation de vesce)

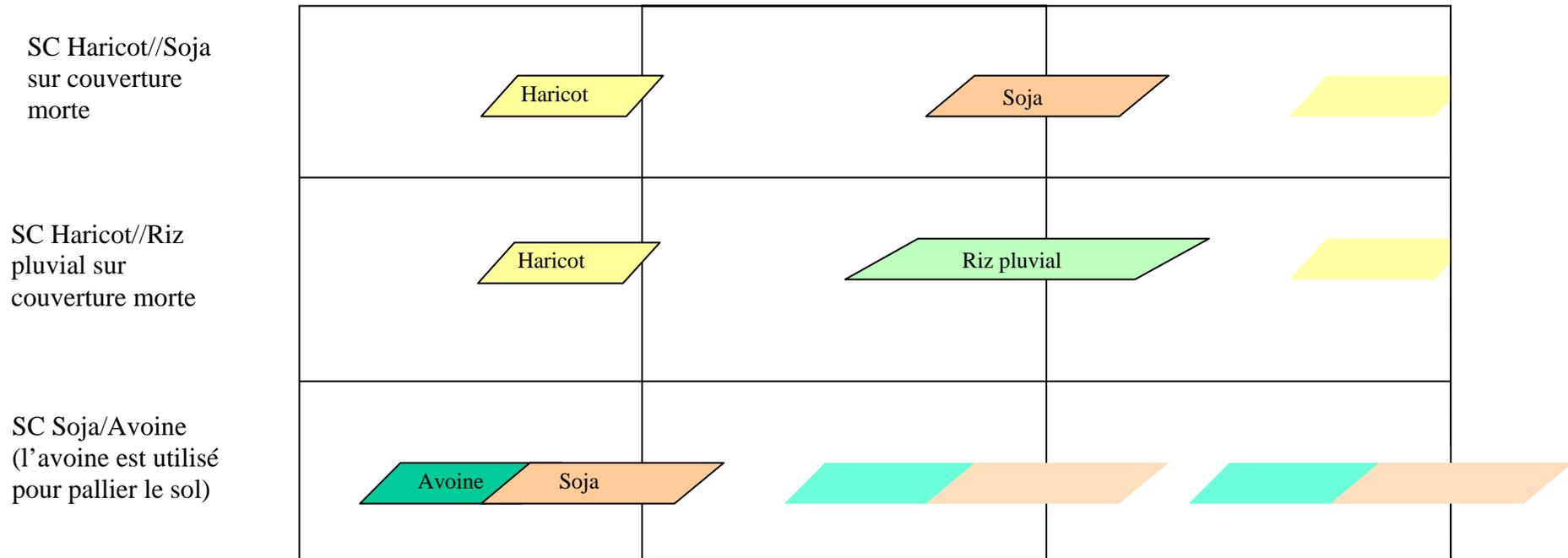
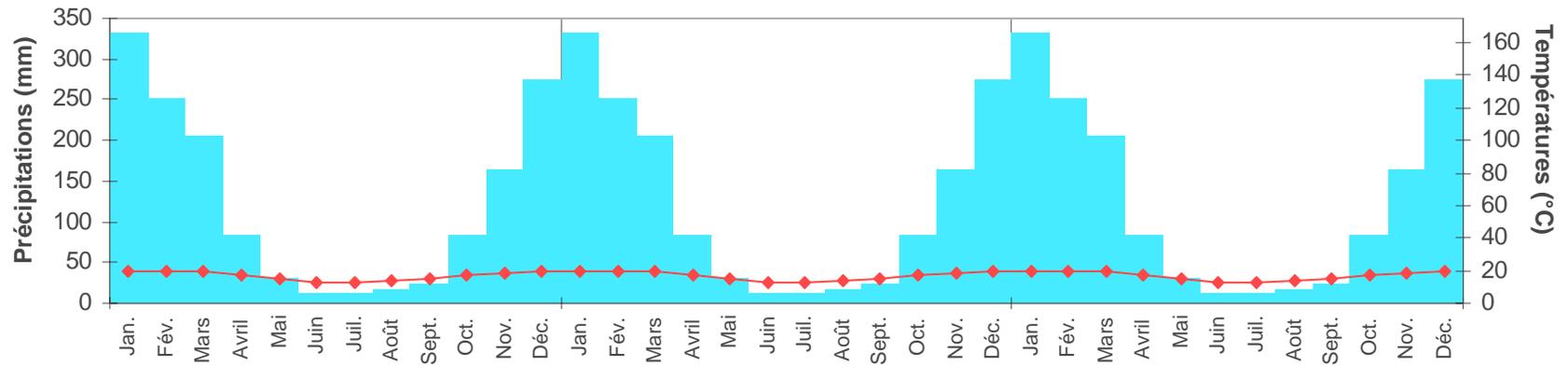


Figure 10 : Calendrier de quelques systèmes de culture à base de couverture végétale (Source : enquêtes)

Liste des annexes :

<i>Intitulé</i>	<i>Page</i>
Annexe 1 : Informations recherchées lors des entretiens sur le fonctionnement général et historique du fokontany.	II
Annexe 2 : Informations recherchées lors des entretiens sur les exploitations.	IV
Annexe 3 : Informations recherchées lors des entretiens complémentaires auprès d'adoptants de SCV.	VII
Annexe 4 : Itinéraires techniques et calendriers de travail des différentes cultures et de certains systèmes de culture de Tanety.	VIII
Annexe 5 : Itinéraires techniques et calendriers de travail des différentes cultures et de certains systèmes de culture de bas-fonds.	XII
Annexe 6 : Itinéraires techniques et calendriers de travail des différentes cultures rentrant dans des systèmes à base de couverture végétale.	XIV
Annexe 7 : Tableau des prix utilisés – productions agricoles, 2003 (Source : enquêtes)	XVI
Annexe 8 : Exemple de comparaison des performances économiques de deux systèmes de culture	XVII

Annexe 1 :

Informations recherchées lors des entretiens sur le fonctionnement général et historique du fokontany.

(1) Organisation du fokontany

- Villages, hameaux, maisons/hameau?
- Quand et comment se sont-ils formés?
- D'où proviennent les populations?
- Y a-t-il eu des immigrants/émigrants
 - D'où, pour où, quand, pourquoi?
 - L'intégration des immigrants?
- Démographie depuis la crise?
 - Nouveaux venus ou familles originaires d'ici?
- Différences sociales et leurs évolutions?
- Grandes propriétés?

(2) Agriculture / Elevage

- Quelles ont été et sont les activités agricoles?
 - Comment ont elles évoluées?
- Evolution des types de système de culture et d'animaux élevés dépend-il de l'évolution des types d'agriculteurs, de la démographie, du temps...
- Voyez vous des types d'exploitations différents? Comment les différenciez vous?

(3) Organisation Sociale

- Qui sont les représentants, quelles sont leurs fonctions?
- Règles d'organisation et de fonctionnement et leur respect?
- Relations / échanges entre hameaux du même ou de hameaux différents?
- Echanges/ vente agricole avec autres fokontany (fumier, bois, semences par ex.)?
- Y a t il des travaux collectifs?
- Y a t il des conflits, pourquoi en général?

(4) Gestion du FONCIER

- Achat / vente: autorisation, qui achète / vend, localisation et prix fixés par qui? Période de vente?
- Prêts / location de terres?
- Grands propriétaires? Où? Qui?
- Concessions coloniales, leur devenir?
- Terres domaniales? Occupation des sols?
- Successions: quels héritages, quels partages?

(5) Gestion de l'EAU

- Gestion commune?
- Comment se passe le partage de l'eau dans les rizières?
- Tout le monde a-t-il accès à des parcelles irriguées?

(6) Gestion de la FORCE de TRAVAIL

- Organisation du travail au niveau du fokontany et du hameau?

Quantité d'entraide? pour quel type de travail?

M.O. salariée? D'où vient-elle?

Y a-t-il des gens qui vendent leur force de travail? Où? Manquent-ils de terres cultivables dans la famille?

(7) Gestion des autres ressources

Pâturages:

Quantité, localisation?

Communs, privés, veine pâture?

Friches interdites de pâture?

Permission de pâturer?

Pâturages hors *fokontany* ?

Les bouviers font-ils pâturer les bovins de plusieurs propriétaires en même temps? Comment cela se passe-t-il? Qui sont les bouviers? Quelles parcelles pâturent-ils (et donc fument) en premier, le plus gros propriétaire de bovins?

Résidus de cultures

Propriété de l'exploitant ou du propriétaire de la terre?

Utilisation des différents résidus?

Bois

Où sont les bois et à qui appartiennent-ils?

Qui les gère?

Y a-t-il des reboisements?

Qui peut couper du bois et à quel prix?

Fumier

Y a-t-il des échanges? Des ventes? Des dons?

Comment est gérée la fertilisation?

→ Ramassage des bouses?

→ Bœufs et vaches parqués?

→ Pâturage des résidus sur les parcelles?

Annexe 2 :

Informations recherchées lors des entretiens sur les exploitations.

Identification de l'exploitant

Origine géographique des exploitants ; Niveau de formation du chef d'exploitation ; Date d'installation ; Situation de famille ; Nb d'enfants ; Personnes à charge de l'exploitation ; Personnes qui travaillent, ou qui vivent sur l'exploitation (actuellement):

Identification des personnes	Age	Temps de travail	Type de travail	Salaire
Hommes				
Femmes				
Enfants				
Salariés permanents				
Salariés temporaires				
Entraide				

Productions végétales et animales

Systèmes de culture

Distance des parcelles exploitées (propriété, location ou métayage) et les problèmes possibles (topographie, accès à l'eau...)

Rotation des cultures, type de sols, contraintes des parcelles :

Numéro	Taille	Culture, rotation	Type de sols	Contraintes	Acquisition/ Tenure	Fumure utilisée

Types de sols : 1 Tany fasika madinika, 2-Tany mainty 3-tany mavomavo 4-Tany mavo 5-Tany mena 6-Tany mena koririsa 7-Tany mavomena 8-Tany mavomainty 9-Tany mena vonikipahy

Types de cultures (+ remplir ITK si non fait) :

Culture	SAU (ares)	Rendements (kg/are ou en kg sur parcelle)			Destination de la production (%)			Prix/kg
		min	max	Moy.	Vente	Autoconso.	Autofourn.	

Résidus : Quels sont les résidus produits, et en quelle quantité (charrettes par ex.) ?
Comment les utilisez-vous ?

Jachère : Quelle est la fréquence des jachères sur les *tanety* ?
Quels sont les critères de choix de mise en jachère ?

Systèmes d'élevage

Type d'anx	Effectif	Achats			Vente anx et produits			Pertes anx et produits		Autoconsommation
		Type	Nb/an	Prix	Type	Nb/an	Prix	Nb	cause	

Comment le troupeau est il conduit :

Parc, étables (de quelle h à qu h), pâturages naturels

Alotement

Saisons et déficit fourrager hivernal (pâturages, résidus, concentrés)

Regroupement des vèlages

D'où proviennent les aliments (achat, pâturages exploit ou nat...)?

Avez-vous des terrains aménagés en pâturages ?

Relations Agriculture Elevage

1) Agriculture --> alimentation du bétail

Quelle part des cultures, résidus, sert à l'alimentation des animaux ?

Serait-il envisageable de pailler le sol avec des pailles de riz, des résidus de maïs, du bozaka, des résidus d'avoine ?

2) Reproduction de la fertilité du sol grâce aux animaux ?

Quelle part de la fumure le fumier que vous produisez représente t il ?

Quelles sont les parcelles fumées ?

Comment complétez vous (ramassage bouses, compost, NPK, urée) ?

A qui vendez vous votre excédent de fumier ?

Les Moyens de production

La force de travail

Temps de W sur les ITK : pointes de travail, temps pour quel W (ex : labour : nb jW/SAU) ?

Quelles sont alors les parcelles/cultures travaillées en priorité ?

Y a t il du coup une saturation de la MO familiale ?

Y a t il une saturation des bâtiments ou des équipements (outils) à un moment ?

Quantité d'entraide ?

Quantité de W salarié ? Cf. début

Le foncier

Nb de parcelles et SAU :

	Rizière	Tanety				
Type	Rizière	Prairie, parcours	Bois	Vergers	Terres non cultivables	Cultures vivrières
SAU						

Vos terres sont-elles (ou ont-elles été) cadastrées ?

Le capital

Matériel	Prix d'achat (actuel)	Durée d'utilisation

Quelles sont vos immobilisations (maison, bâtiments...), leurs valeurs et leur durée d'utilisation

Consommations intermédiaires

Productions végétales	Catégorie	Type et prix	Productions animales	Catégorie	Type et prix
	Achat semences			Aliments	
	Traitements			Produits vétérinaires	
	Engrais			Interventions Vétérinaires (IA, vaccins, monte...)	
	Autres			Autres	
	TOTAL			TOTAL	

Bois de chauffe : qté consommée et prix ?

Autres charges :

Dettes :

Type de crédit	Nature du crédit	Objet	année	durée	Tx d'intérêt	montant
Court terme (<1an)						
Moyen terme						
Long terme (>7ans)						

Salaires (total 2002) :

Charges sociales (2002) :

Charges de la famille (maladies, scolarisation, famadihana...) :

Autres (préciser) :

Revenus non agricoles :

Travail d'autres membres de la famille et activités annexes (W agricole dans d'autres exploitations) :

Membre	Type de travail	Temps travaillé	Montant du revenu

Les SC en SDCV

Avez-vous déjà entendu parler du Zéro Labour = Semis Direct ?

Si oui

Le pratiquez vous ?

Faites vous partie de l'association de SCV ?

Si non

Pourquoi ?

Qu'est ce qui vous a fait hésiter ?

Annexe 3 :

Informations recherchées lors des entretiens complémentaires auprès d'adoptants de .SCV.

Généralités

Comment avez-vous appris le SD (qui, quel organisme, où, quand...)?

Depuis combien de temps le pratiquez vous ? D'autres membre de votre entourage le pratiquent ils (famille, amis) ?

Etes vous membre de l'association ? Sinon, pourquoi ? Quelles espèces cultivées vous en SCV ?

Quel type de biomasse et quelles espèces utilisez vous ?

Vos SC en SDCV

Description des parcelles en SDCV (et parcelles de fourrage) :

N°	Surface (ares)	Culture, année; // =association)	Rotations (/=même // =rotation; -	Biomasse	Intrants	Ecobuage année 1	Géoréférences

Quelle part de votre exploitation cela représente-t-il (%) ? Avez vous déjà augmenté/diminué les surf. SCV ?

Historiques des cultures essayées, nouvelles couvertures...

Comptez vous augmenter (diminuer) les surfaces ?

Lors de l'installation d'une parcelle, comment procédez-vous ?

Parcelle N°	Comment se passe l'installation du 0 labour sur le SC en question ?

Lors de cette installation, quelles sont les dépenses, les immobilisations (terre, biomasse...) engendrées, les approvisionnements nécessaires...

SCV – Labour

Différences SD – labour :

- Gain de temps (à combien l'évaluez vous) ?
- Gain d'argent ?
Comment cela se passe-t-il pour au niveau économique ?
+/- argent investit chaque début de campagne
+/- dépenses pendant campagne
+/- de gains au final
conséquences sur les autres cultures (achat de feed mill nécessaire, achat pailles...)
- Gain de surfaces cultivables ?
-

Quels sont les (autres) avantages d'après vous ?

Quelles différences y a-t-il avec les systèmes sur labour ?

Quels sont les problèmes posés ?

Si vous avez des problèmes d'approvisionnement en intrants ou semences, seriez vous intéressé par :

- un groupement, un magasin "portes-ouverte", qui permettrait l'approvisionnement en intrants (NPK, herbicides totaux...) ? Suggestions ?
- un système d'avance sur récolte ?
- Une autre facilité (laquelle) ?

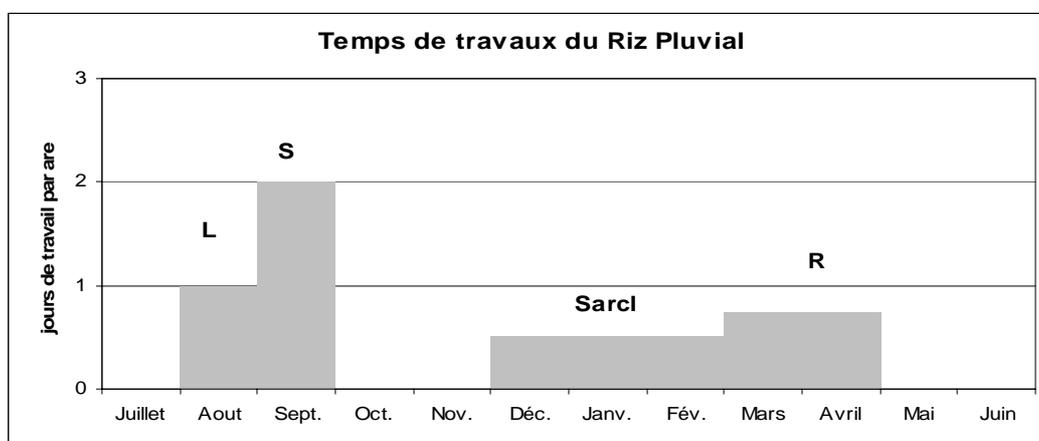
Annexe 4 :

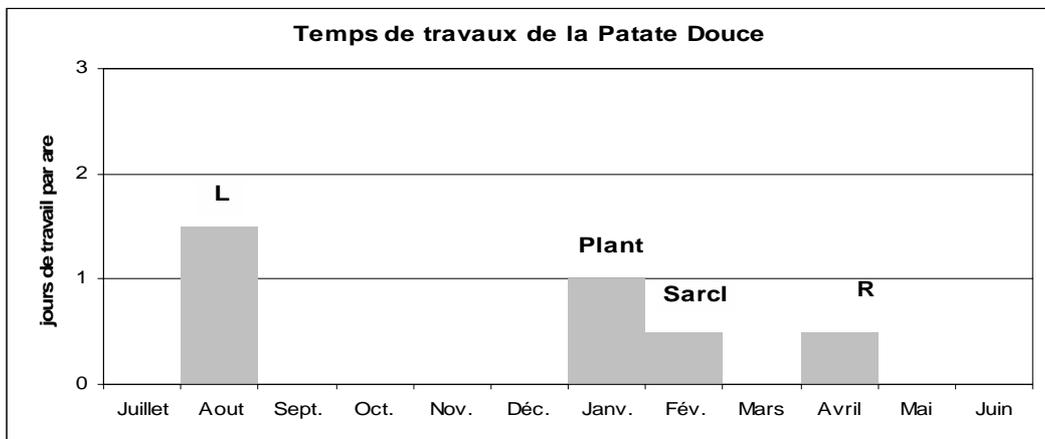
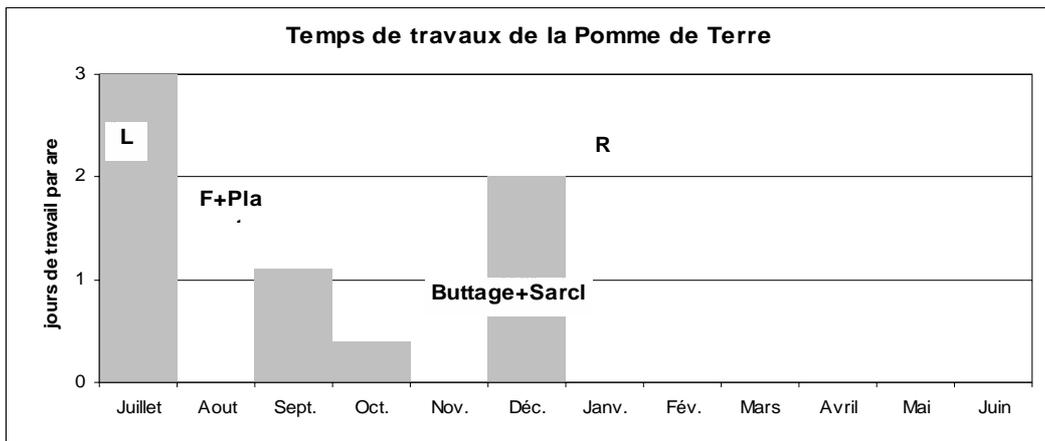
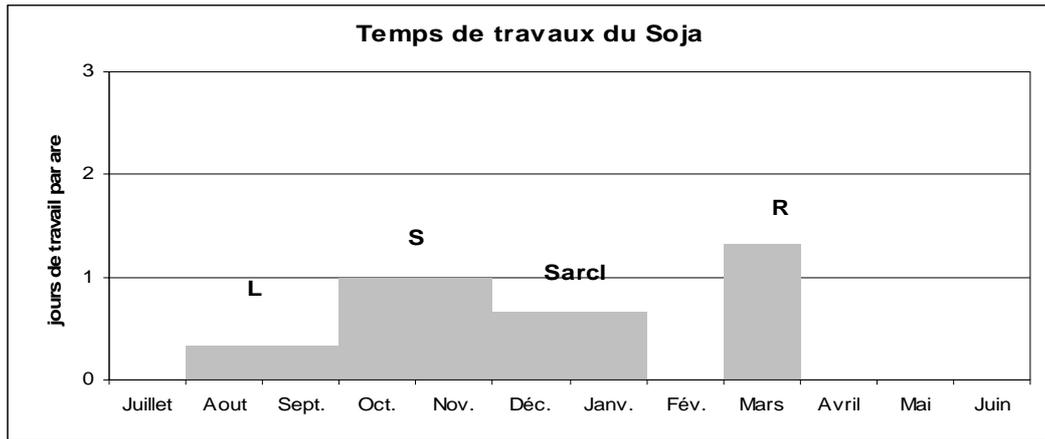
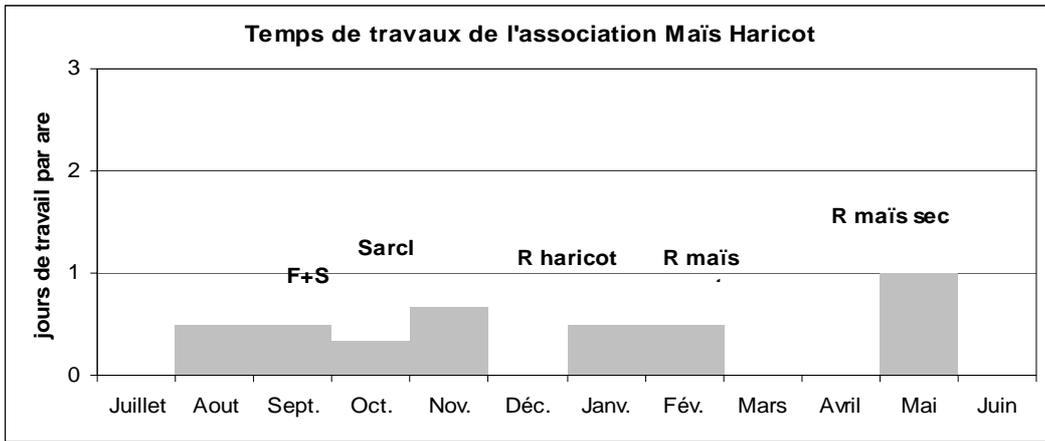
Itinéraires techniques et calendriers de travail des différentes cultures et de certains systèmes de culture de Tanety.

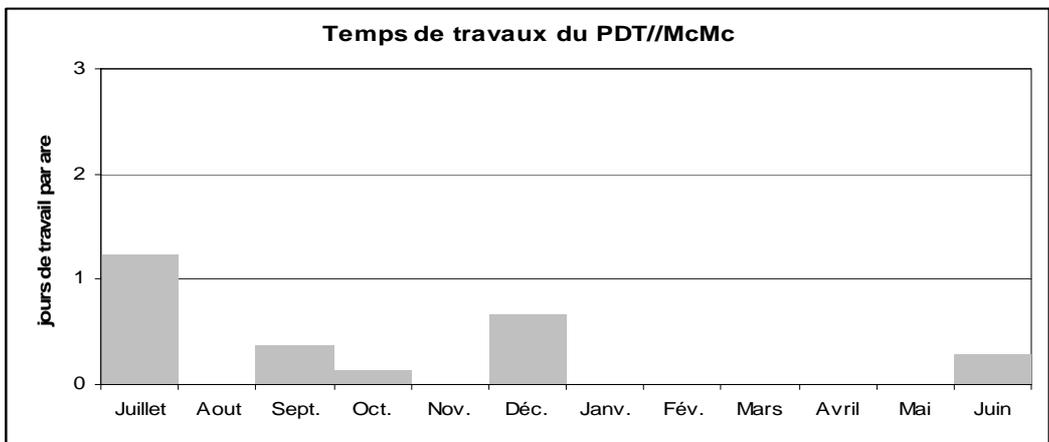
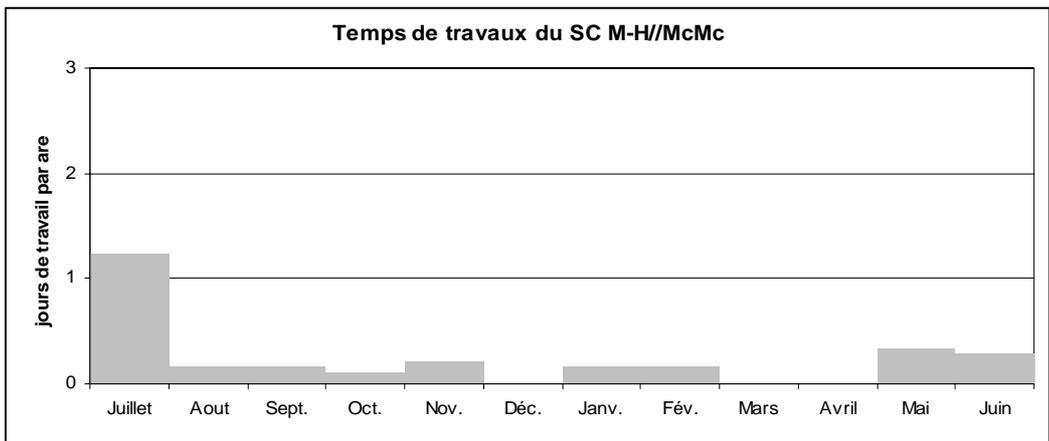
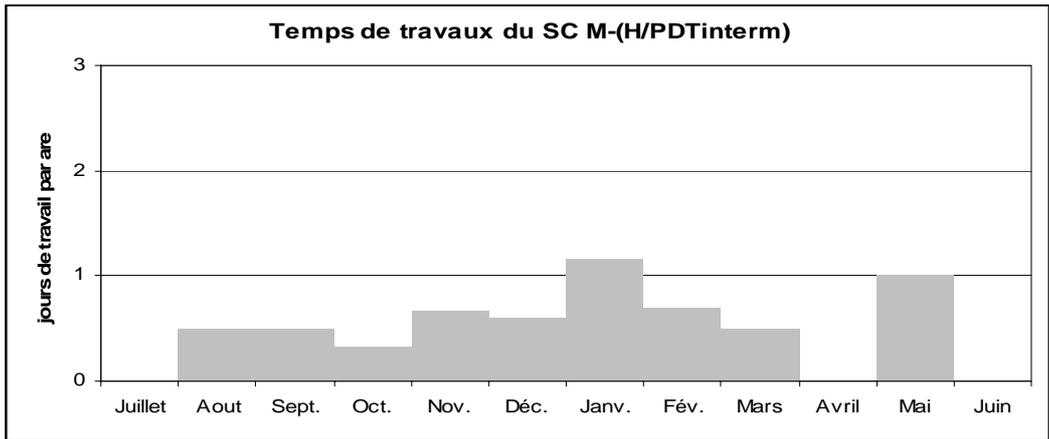
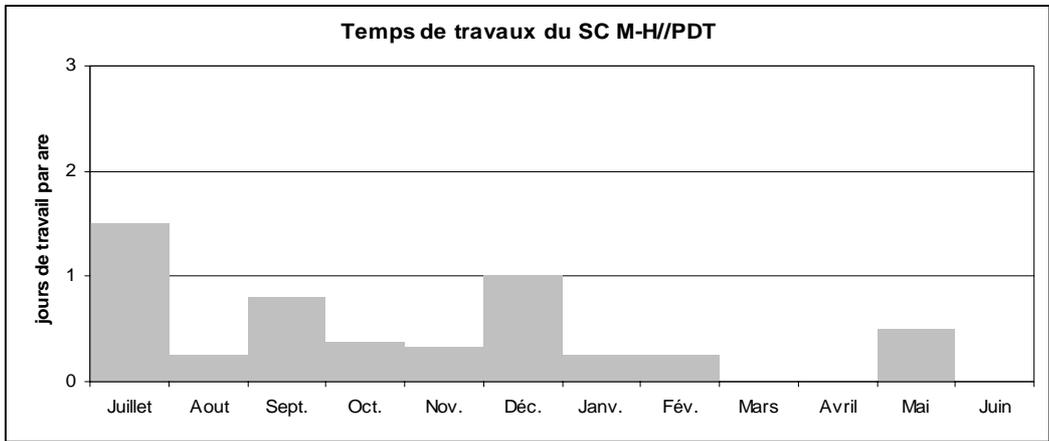
Abréviations utilisées :

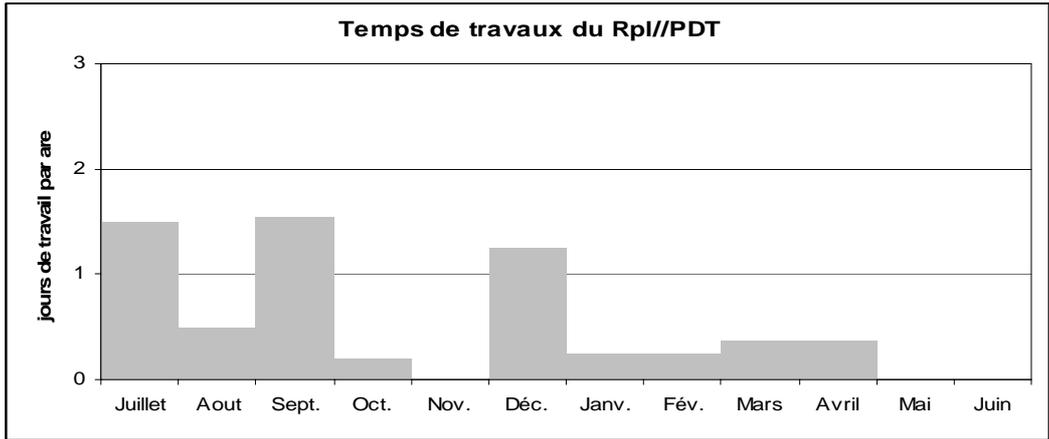
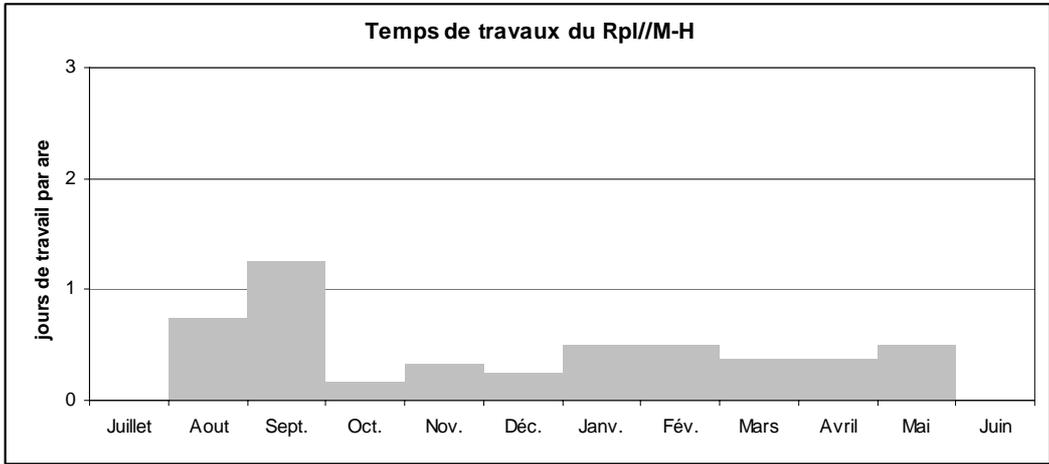
L Labour
 F Fumure
 S Semis
 R Récolte
 Sarcl Sarclage
 Plant Plantation

	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Total
Riz pluvial	0	1	2	0	0	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0	0	6
		L	S			Sarcl	Sarcl	Sarcl	R	R			
Maïs-Haricot	0	0,5	0,5	0,33	0,66	0	0,5	0,5	0	0	1	0	3,99
		L	L	F+S	Sarcl		R haric	R maïs vert			R maïs sec		
Soja	0	0,33	0,33	1	1	0,66	0,66	0	1,33	0	0	0	5,31
		L	L	S	S	Sarcl	Sarcl		R				
PDT	3	0	1,1	0,4	0	2	0	0	0	0	0	0	6,5
	L		F + Pl	l + buttage		R							
PD	0	1,5	0	0	0	0	1	0,5	0	0,5	0	0	3,5
		L					Plant	Sarcl		R			
PDT interm	0	0	0	0	0	0,6	0,66	0,2	0,5	0	0	0	
						L	Plant	Sarcl	R				
Mc	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	L+Plant												
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	
												R	
M-H/PDT	1,5	0,25	0,8	0,365	0,33	1	0,25	0,25	0	0	0,5	0	5,245
M-(H/PDT)interm)	0	0,5	0,5	0,33	0,66	0,6	1,16	0,7	0,5	0	1	0	3,99
M-H/McMc	1,2333	0,167	0,167	0,11	0,22	0	0,167	0,167	0	0	0,333	0,3	3,99
PDT/McMc	1,2333	0	0,367	0,133	0	0,667	0	0	0	0	0	0,3	6,5
Rpl//M-H	0	0,75	1,25	0,165	0,33	0,25	0,5	0,5	0,375	0,375	0,5	0	4,995
RPI//PDT	1,5	0,5	1,55	0,2	0	1,25	0,25	0,25	0,375	0,375	0	0	6,25









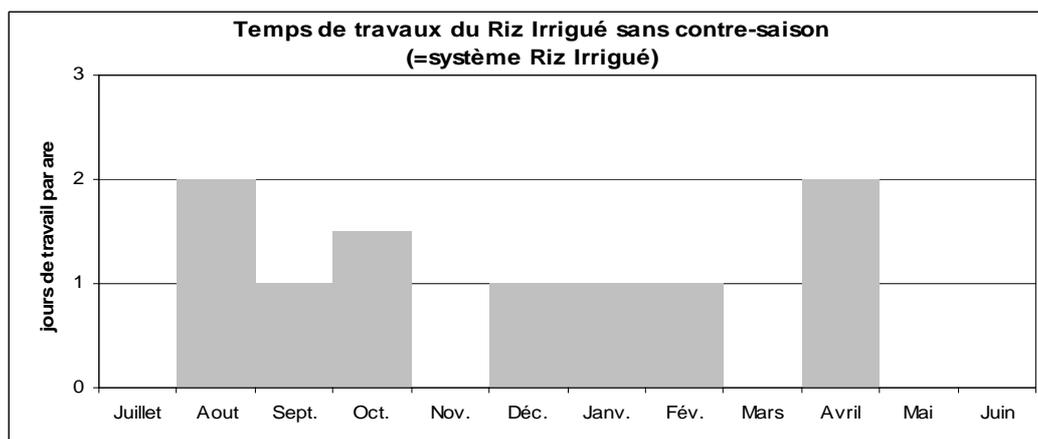
Annexe 5 :

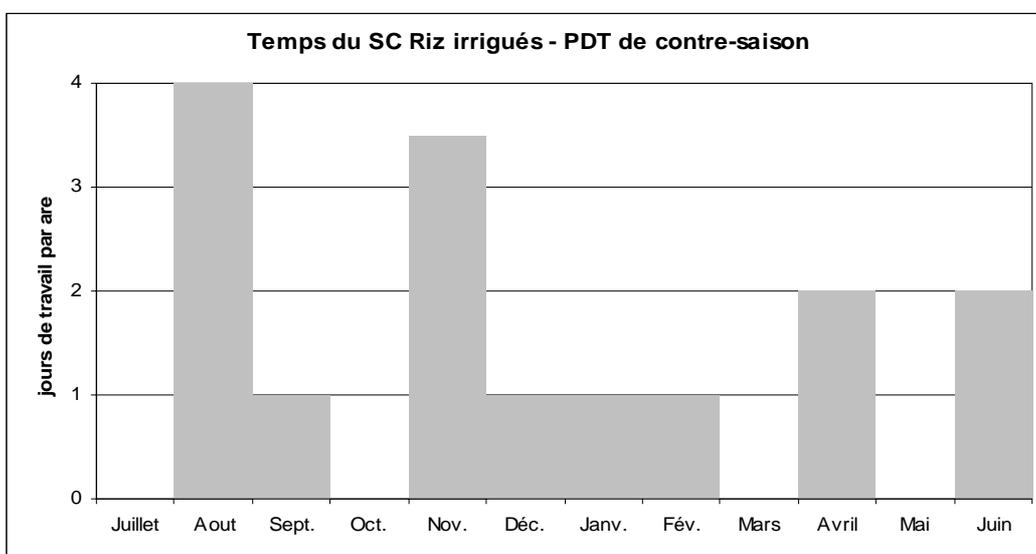
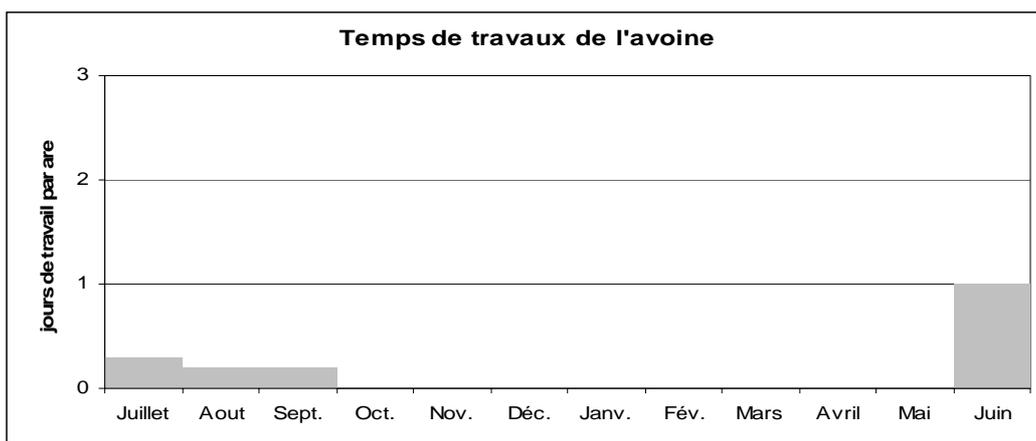
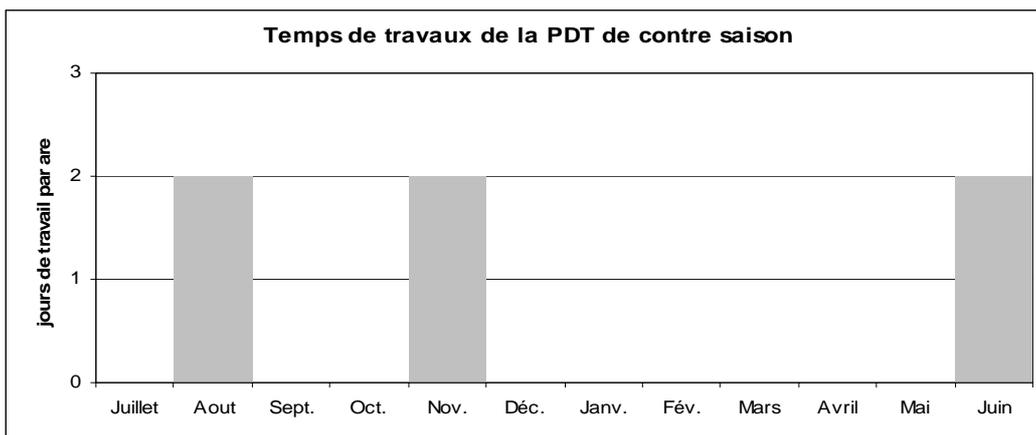
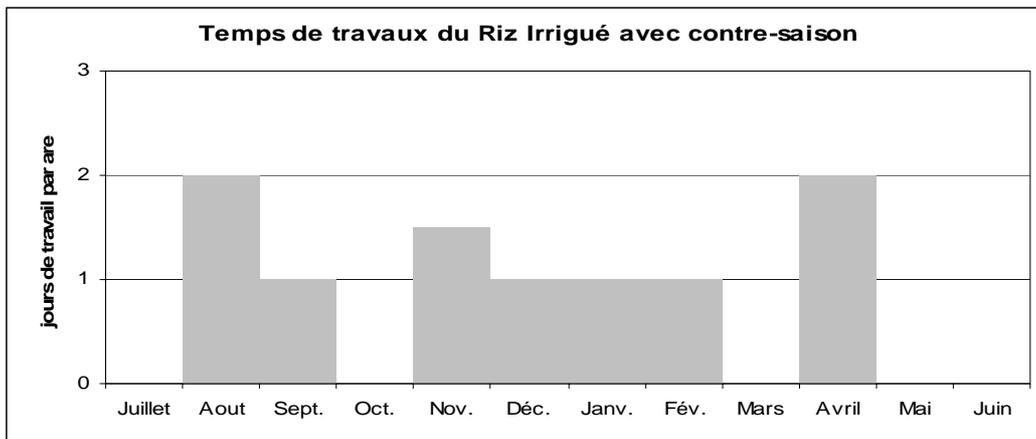
Itinéraires techniques et calendriers de travail des différentes cultures et de certains systèmes de culture de bas-fonds.

Abréviations utilisées :

L	Labour
F	Fumure
S	Semis
R	Récolte
Sarcl	Sarclage
Plant	Plantation
Rep	Repiquage
Arr	Arrosage
C	Coupe

		Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Total
Riz Irrigué sans contre saison	jW/a ITK		2 L	1 S	1,5 Rep		1 Sarcl	1 Sarcl	1		2 R			9,5
Riz Irrigué avec contre saison	jW/a ITK		2 L	1 S		1,5 Rep	1 Sarcl	1 Sarcl	1		2 R			9,5
Pommes de terre de contre saison	jW/a ITK		2 F+Plant			2 R							2 L	6
Avoine	jW/a ITK	0,3 Arr+C	0,2 C	0,2 C									1 L+S	1,7
RI+PDTcs	jW/a	0	4	1	0	3,5	1	1	1	0	2	0	2	15,5





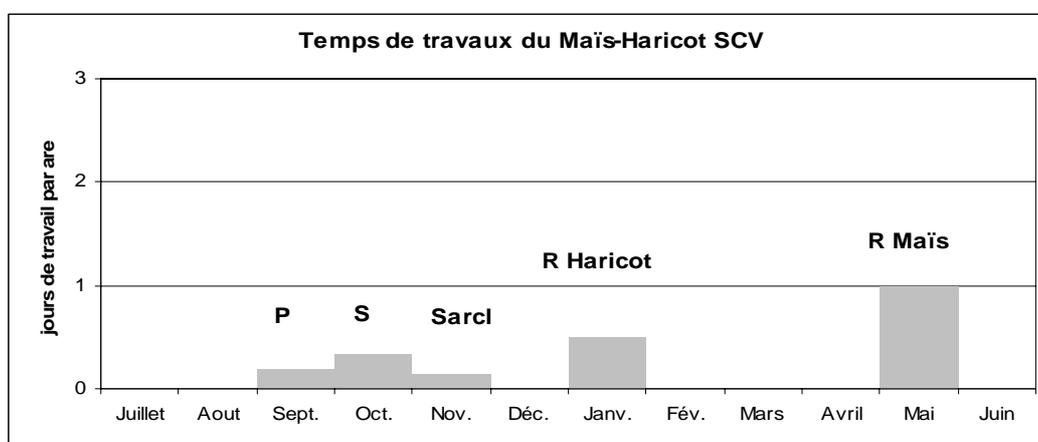
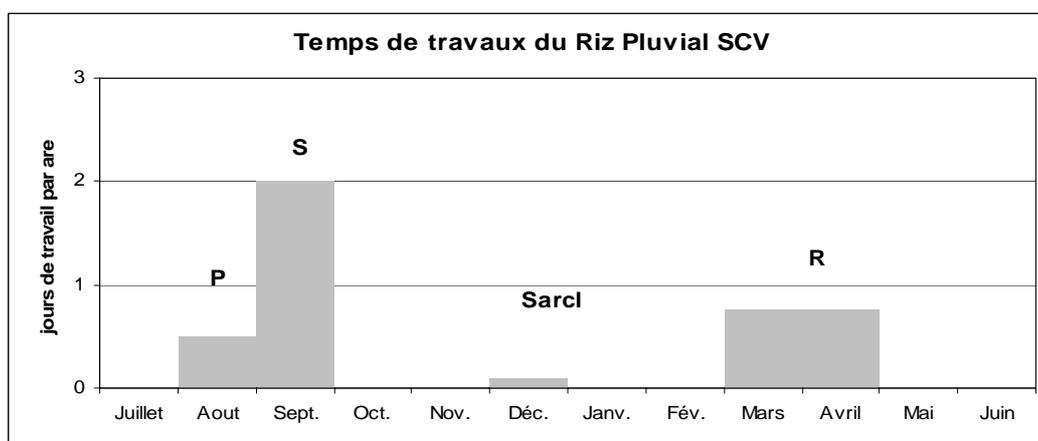
Annexe 6 :

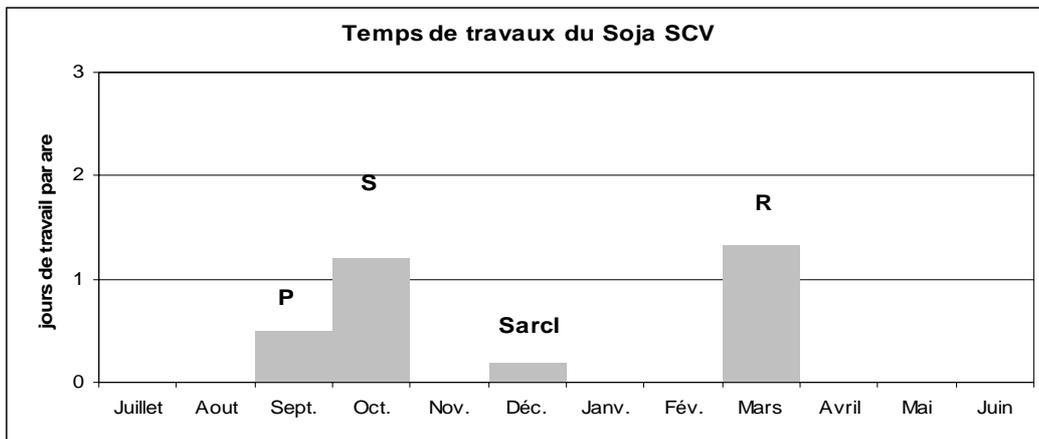
Itinéraires techniques et calendriers de travail des différentes cultures rentrant dans des systèmes à base de couverture végétale.

Abréviations utilisées :

- P Paillage
- F Fumure
- S Semis
- R Récolte
- Sarcl Sarclage
- Plant Plantation

	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Total
Riz pluvial		0,5 P	2 S			0,1 Sarcl			0,75 R	0,75 R			4,1
Maïs-Haricot		0	0	0,33 S	0,15 Sarcl	0	0,5 R haric	0,5 R maïs vert	0	0	1 R maïs sec	0	2,48
Soja			0,5 P	1,2 S	1 S	0,2 Sarcl			1,33 R				4,23





Annexe 7 :

Tableau des prix utilisés – productions agricoles, 2003
(Source : enquêtes)

	Prix de vente	Prix d'achat
Lait	2000 Fmg/L	2000 Fmg/L
Riz pady	1000 Fmg/kg	1000 Fmg/kg
Haricot	1500 Fmg/kg	2000 Fmg/kg
Mais	700 Fmg/kg	1000 Fmg/kg
Taro	500 Fmg/kg	500 Fmg/kg
PDT	750 Fmg/kg	1000 Fmg/kg
PD	600 Fmg/kg	750 Fmg/kg
Mc	500 Fmg/kg	500 Fmg/kg
Bredes	350 Fmg/kg	350 Fmg/kg
Tomate	1000 Fmg/kg	1000 Fmg/kg
Soja	2000 Fmg/kg	

Annexe 8 :

Exemple de comparaison des performances économiques de deux systèmes de culture

Ces calculs simplifiés ne donnent pas des chiffres que l'on retrouve chez toutes les exploitations. Ils permettent simplement de mettre en évidence la différence entre les deux systèmes présentés.

	Système RI	Système RI/PDTcs
Semences de riz	3 kg/a	3 kg/a
Production de riz	35 kg/a	62 kg/a
Produit brut + autoconso. Riz	32000 Fmg	59000 Fmg
Semences PDT	0 kg/a	15 kg/a
Production PDT	0 kg/a	80 kg/a
Produit brut PDT	0 Fmg	48750 Fmg
Valeur de la fumure	0 Fmg	15000 Fmg
Temps de travail	9,5 jW/a	15,5 jW/a
Prix de la main d'œuvre	26125 Fmg	42625 Fmg
Total	5875 Fmg	50125 Fmg