

Centre National
d'Etudes Agronomiques
des Régions Chaudes



Centre de Coopération Internationale en Recherche
Agronomique pour le Développement (CIRAD)

*Analyse de l'adoption du système de culture
avec semis direct sous couverture végétale
(SDCV) au lac Alaotra, à Madagascar*

Mémoire présenté par :

Dominique OLIVIER

En vue de l'obtention du D.A.A et du D.A.T

Directeur de mémoire : Philippe JOUVE

Maître de stage : Hubert CHARPENTIER

Octobre 2000

CNEARC
Cycle ESAT

Ecole Nationale Supérieure
Agronomique de Toulouse
(INP-ENSAT)

Centre de Coopération Internationale en Recherche
Agronomique pour le Développement (CIRAD)

*Analyse de l'adoption du système de culture
avec semis direct sous couverture végétale
(SDCV) au lac Alaotra, à Madagascar*

Mémoire présenté par :

Dominique OLIVIER

En vue de l'obtention du D.A.A et du D.A.T

Directeur de mémoire : Philippe JOUVE

Maître de stage : Hubert CHARPENTIER

Président de jury : Philippe JOUVE (CNEARC)

Membres du jury : Isabelle DOUNIAS (CNEARC)

Michel RAUNET (CIRAD)

Dominique ROLLIN (CIRAD)

Mémoire soutenu le 9 octobre 2000

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui, de part leur soutien pratique ou moral, ont permis que ce travail soit mené à bien dans les meilleures conditions.

Je remercie tout particulièrement :

Hubert Charpentier, pour son encadrement lors de ce stage et toutes les connaissances qu'il m'a apportées sur le milieu tropical.

Toute l'équipe TAFE à Ambatondrazaka pour m'avoir accueilli chaleureusement avec eux pendant 4 mois.

Christian et René, pour leur attention de tous les jours et tout ce qu'ils m'ont apporté au quotidien.

Prosper et Belzard de l'ANAE, pour leur collaboration et leur gentillesse.

Philippe Jouve, pour son aide lors de la rédaction.

Messieurs Raunet, Rollin et Garin pour leurs conseils et leur disponibilité.

Cécile et Laurent qui ont apporté leur touche personnelle à ce rapport.

Et enfin, tous les paysans du lac qui m'ont consacré une grande part de leur temps et m'ont toujours accueilli à bras ouverts.

Misaotra betsaka.

Sommaire

REMERCIEMENTS.....	3
SOMMAIRE.....	4
INTRODUCTION.....	8
PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE.....	11
I . THEMATIQUE DU STAGE.....	12
II . CADRE DE L'ETUDE.....	13
II 1 . Cadre institutionnel.....	13
II 2 . Cadre géographique.....	13
II 2.1 . La Grande Ile.....	13
II 2.2 . Le lac Alaotra, le plus grand lac de Madagascar.....	14
III . LE SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE VEGETALE.....	16
III 1 . Les principes du semis direct sur couverture végétale.....	16
III 2 . Les avantages.....	17
III 3 . Le semis direct sur couverture végétale comme alternative à la défriche-brûlis..	18
III 4 . L'écobuage.....	20
III 5 . Historique du SDCV.....	20
III 5.1 . Les origines (Raunet, 2000).....	20
III 5.2 . 1960 : l'explosion du semis direct aux Etats-Unis.....	21
III 5.3 . Diffusion vers l'Amérique Latine.....	22
III 5.4 . La technique se répand dans le monde entier.....	22
IV . PROBLEMATIQUE.....	23
IV 1 . Le lac Alaotra : un état des lieux alarmant.....	23
IV 2 . Cultiver autrement.....	24
Iç 2.1 . L'intérêt des méthodes de gestion agrobiologique.....	24
Iç 2.2 . Le dispositif actuel d'expérimentation et de vulgarisation.....	24

Iç 2.3 . Le dispositif expérimental au lac Alaotra	26
IV 3 . Quelques concepts utilisés dans ce mémoire.....	27
V . DEMARCHE ET METHODE	29
DEUXIEME PARTIE : LE CONTEXTE AGRAIRE	31
I . LE MILIEU BIOPHYSIQUE	32
I 1 . Un milieu confiné	32
I 2 . Un climat irrégulier	33
I 3 . Géologie et sols	33
II . HISTOIRE AGRAIRE, SOCIALE ET ECONOMIQUE	36
II 1 . Avant le XX ^{ème} siècle.....	36
II 2 . De la colonisation aux années 50	36
II 3 . La politique de grands travaux des années 50.....	37
II 4 . De la création de la SOMALAC à nos jours.....	38
III . LA MISE EN VALEUR AGRICOLE	40
III 1 . Le riz, aliment de base du Malgache	40
III 2 . Les cultures « sèches ».....	42
III 3 . L'élevage	42
III 4 . La pêche et autres activités	43
III 5 . Zonage agro-écologique	44
III 5.1 . Système exclusivement rizicole	44
III 5.2 . Système mixte rizière/ <i>tanety</i>	45
III 5.3 . Système mixte rizière/ <i>tanety/baiboho</i>	45
III 5.4 . Système mixte à <i>tanety</i> prédominant	45
IV . INTERET DE L'ETUDE DU CONTEXTE AGRAIRE.....	47
TROISIEME PARTIE : ETAT DES LIEUX DU SDCV AU LAC ALAOTRA,	
CONDITIONS DE SON ADOPTION	48
I . EVALUATION DE L'ADOPTION DU SDCV PAR LES PAYSANS DU LAC ALAOTRA	49
I 1 . Avant-propos	49
I 2 . Résultats et perspective	50
I 2.1 . Un nombre important d'adoptants mais des surfaces modestes	50
I 2.2 . Une adoption qui ne fait, en réalité, que démarrer	51
I 2.3 . Commentaire sur les différentes zones.....	52
I 2.4 . Un bilan mitigé des visites sur les sites de références.....	54

I 2.5 . Une diffusion qui cherche encore sa voie.....	56
I 3 . Les paysans et le SDCV	59
I 3.1 . Que pensent les paysans de la technique ?	59
I 3.2 . Des paysans adoptants convaincus	61
I 3.3 . Des paysans préoccupés par l’approvisionnement en intrants et en semence.....	62
I 4 . Conclusion : vers une redéfinition des rôles de chacun pour une meilleure collaboration	64
II . LE VILLAGE D’ANANDROBE, OU COMMENT ENVISAGE LE SDCV A L’ECHELLE DU TERROIR.....	67
II 1 . Changement d’échelle.....	67
II 1.1 . Pourquoi descendre au niveau du village ?	67
II 1.2 . Le choix du village d’Anandrobe.....	67
II 2 . Anandrobe, un village Merina caractéristique	69
II 2.1 . Situation	69
II 2.2 . Histoire	69
II 2.3 . Le foncier et les modes de faire-valoir.....	70
II 2.4 . Les terroirs villageois	71
II 3 . Les systèmes de culture et d’élevage	72
II 3.1 . Le riz.....	73
II 3.2 . Le manioc	74
II 3.3 . Une relation forte entre élevage et agriculture	74
II 3.4 . Les autres productions.....	75
II 4 . Typologie des systèmes de production	76
II 4.1 . Type I : les anciennes familles Merina.....	76
II 4.2 . Type II : « les migrants de deuxième vague ».....	77
II 4.3 . Type III : les jeunes qui s’installent	77
II 4.4 . Type IV : les mains-d’œuvre permanents	77
II 4.5 . Type V : les ouvriers saisonniers	78
II 5 . Implications de cette typologie pour le SDCV	79
II 5.1 . Les types I et II adoptent massivement	79
II 5.2 . Les jeunes du type III peuvent s’installer plus facilement	79
II 5.3 . Les saisonniers et permanents des types IV et V font les frais du passage au SDCV.....	80

II 6 . Le SDCV replacé dans le territoire villageois.....	80
II 6.1 . Les potentialités des terroirs pour la technique	80
II 6.2 . Conséquences pour le village.....	81
II 6.3 Les potentialités des situations agricoles pour le SDCV.....	82
II 7 . Comparaison entre la technique traditionnelle et le SDCV pour une exploitation modèle.....	83
II 7.1 . Un modèle d'exploitation.....	83
II 7.2 . La nouvelle exploitation conduite en SDCV.....	84
II 7.3 . Résultats	84
CONCLUSION.....	87
GLOSSAIRE	88
BIBLIOGRAPHIE.....	89
RESUME	92
ABSTRACT.....	93
ANNEXES.....	94

Introduction

« Le lac Alaotra », un nom bien connu des agronomes. Ce lac de Madagascar a été, en effet, le lieu de passage de bon nombre d'entre eux à travers moult projets. Appelé dans les années 50 à devenir « le grenier à riz » de Madagascar, il devait rendre la Grande Ile autosuffisante en riz. Après des débuts prometteurs, le lac n'a, en fait, jamais rempli sa mission salvatrice. Pire, l'intensification de la riziculture avec tous les aménagements que cela implique, entraîne des problèmes environnementaux dramatiques. Erosion des sols sans pareil, ensablement des canaux d'irrigation, comblement du lac, disparition des ressources piscicoles, destruction de tout l'écosystème des marais... L'agriculture telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui au lac n'est plus soutenable par le milieu. D'autres voies plus respectueuses de l'environnement doivent être envisagées maintenant pour le développement de l'Alaotra.

C'est dans ce contexte que les méthodes de semis direct sur couverture végétale ont été introduites dans les années 90 à Madagascar. Ces méthodes par l'absence de travail du sol (semis direct) et la présence d'une couverture végétale permanente (vivante ou morte), permettent de limiter l'érosion du sol, tout en l'enrichissant par la matière organique provenant de la décomposition de la couverture. Respectueuses de l'environnement ces techniques permettent en plus, des rendements supérieurs et qui s'améliorent au fur et à mesure des années. Ces méthodes semblent promues à un grand avenir au lac, et peuvent semble-t-il redonner toute sa grandeur à cette région en totale décrépitude.

Mais qu'en est-il vraiment aujourd'hui ? Ces techniques sont-elles répandues au lac ? Quelques années après leur introduction ces méthodes ont-elles transformé l'agriculture du lac et voit-on déjà des effets sur l'environnement ? Nous allons dans cette étude, tenter de répondre à ces

questions en essayant de pousser la réflexion au-delà du simple constat. Nous allons essayer de comprendre les raisons qui ont amenées à la situation agricole actuelle et quelles améliorations peuvent être apportées pour que l'adoption du SDCV prennent plus d'ampleur.

Nous présenterons dans un premier temps, le cadre, tant institutionnel que géographique, dans lequel l'étude s'est déroulée. Nous définirons précisément ce que recouvre le terme semis direct sur couverture végétale et ses conséquences sur le milieu. Nous décrirons le réseau de vulgarisation instauré pour la diffusion de cette technique, les institutions (vulgarisation, recherche) et leurs actions. Puis la démarche et les méthodes employées dans cette étude seront exposées.

Ensuite, le contexte agraire du lac sera décrit. Il est la combinaison de facteurs biophysiques, historiques, sociaux et techniques qui ont conduit à la mise en valeur agricole actuelle. L'analyse de ces différents facteurs trouve sa justification dans le fait qu'elle permet de faire apparaître une diversité au niveau des situations agricoles autour du lac. C'est cette diversité que le zonage agro-écologique mettra en lumière. Le semis direct sur couverture végétale pourra alors être replacé dans ce zonage qui fera ressortir les potentialités de ces techniques en fonction des différentes situations agricoles.

La dernière partie fera l'état des lieux de la technique tout autour du lac. Combien de paysans adoptants ? Quelle surface ? Que pensent les paysans de la technique ? Qu'en attendent-ils ? Nous pourrions ainsi comprendre les points de blocage dans la diffusion de ces méthodes chez les paysans et quelles améliorations apporter. Mais enquêter les paysans pratiquants ne suffit pas pour comprendre les raisons qui font que ces techniques sont adoptées ou ne le sont pas. La mise au point par la recherche de systèmes, même très performants, ne suffit pas pour impliquer leur diffusion automatiquement. Des enjeux se trament à des niveaux plus élevés que l'exploitation agricole elle-même, des décisions se prennent au niveau du village. Il faut donc comprendre l'organisation agricole au niveau des villages. C'est pour cette raison que nous avons étudié les systèmes de production d'un village en particulier. L'analyse de ces systèmes nous a permis d'approcher les problèmes organisationnels au niveau des communautés rurales villageoises. Cette étude a permis de construire une

typologie

de

ces

systèmes de production qui fait ressortir les implications de l'introduction de ces nouvelles techniques, au niveau du territoire villageois et au niveau de l'exploitation agricole.

Cette étude apporte donc des éclaircissements à différents niveaux sur le processus d'adoption de techniques nouvelles par les paysans de la région du lac Alaotra et pose les conditions préalables à leur diffusion.

Première Partie :

Présentation du cadre de

l'étude

Dans cette partie nous présenterons les raisons qui ont motivées la réalisation de cette étude et le cadre institutionnel dans lequel elle se situe. Nous nous positionnerons géographiquement et nous définirons les différents concepts et techniques utilisés. Enfin la démarche méthodologique employée durant l'étude sera présentée.

I. Thématique du stage

Les techniques de semis direct sur couverture végétale (SDCV) sont pratiquées aux Etats-Unis depuis les années 60 et au Brésil depuis les années 70 (cf. Historique). Elles représentent maintenant des surfaces de plusieurs millions d'hectares. Elles sont, par contre, toutes récentes à Madagascar puisque leur introduction date du début des années 90. Comme aux Etats-Unis et au Brésil, les systèmes en SDCV semblent être des systèmes de culture très prometteurs pour ralentir l'érosion des sols qui prend à Madagascar des proportions alarmantes. L'appropriation par les paysans malgaches de ces techniques n'est pas encore très développée.

Un bilan de la diffusion de ces techniques doit maintenant être fait, afin d'évaluer l'efficacité des organismes de diffusion ainsi que les problèmes que peuvent poser ces techniques dans l'agriculture malgache. Ce bilan a commencé à être fait dans la région du lac Alaotra en juillet 1999 avec le rapport d'Estelle Darie de l'INA-PG. Cette première évaluation ne concernait que quelques villages, elle a été étendue à toute la région du lac Alaotra avec le présent rapport sur la campagne 99/2000.

Au-delà du simple dénombrement des paysans et des surfaces qu'ils cultivent en semis direct avec couverture végétale, c'est la compréhension des problèmes posés par l'introduction de ces nouvelles techniques dans l'agriculture du lac Alaotra ainsi que les changements qu'elles impliquent (techniques, économiques mais aussi sociaux) qui seront abordé dans ce mémoire.

Nous allons donc nous intéresser dans ce mémoire aux conditions de l'adoption des systèmes de culture à base de semis direct sur couverture végétale au lac Alaotra à Madagascar.

II. Cadre de l'étude

II 1. Cadre institutionnel

Ce stage de 4 mois s'insère dans le cursus du CNEARC¹ où il clôture la première année d'ESAT² en vue de l'obtention du Diplôme d'Agronomie Tropicale. Il vient également conclure mes études à l'ENSA³ de Toulouse.

Ce stage est né d'une demande de l'Agence Française de Développement (AFD) auprès du CIRAD. C'est le programme « Gestion des Ecosystèmes Cultivés » (GEC) du département « Cultures Annuelles » du CIRAD qui a financé le stage. Sur le terrain, l'ONG Tafa (Terre et Développement⁴) a assuré la logistique.

L'ONG Tafa a été créée en 1995 à Antsirabe. Son objectif était la poursuite des expérimentations sur le semis direct avec couverture végétale entreprises depuis 1991 dans le cadre de l'opération blé de la KOBAMA (minoterie malgache). Les activités de l'ONG consiste donc en des recherches en milieu paysan sur des sites de référence dans différentes conditions pédoclimatiques, en vue de la diffusion du SDCV chez les paysans.

II 2. Cadre géographique

II 2.1. La Grande Ile

Isolée dans l'Océan Indien, à hauteur du Mozambique (cf. Figure 1), Madagascar est un monde à part aux origines mal connues. Troisième île du monde par sa superficie, 587 041 km² (soit l'équivalent de la surface de la France et du Benelux réunie), elle abrite une population peu nombreuse (13 millions d'habitants) et composite (18 ethnies officiellement recensées). La capitale est Antananarivo.

¹ Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes

² Etudes Supérieures d'Agronomie Tropicale

³ Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse

⁴ Tany sy Fanpandrosoana en malgache

II 2.2. Le lac Alaotra, le plus grand lac de Madagascar

Située à 160 km à vol d'oiseau au Nord-Est d'Antananarivo, la région du lac Alaotra est une immense dépression géologique de 1800 km². La région est constituée par la cuvette du lac et son bassin versant. La superficie importante du lac (182 km²) fait de lui le plus grand lac de Madagascar. Il est bordé d'une zone marécageuse, soumise aux fluctuations des eaux libres, qui s'étend surtout dans le Sud Ouest et occupe une surface totale de plus de 350 km² (Ogier, 1989). Elle est couverte d'une végétation très dense de cypéracées (*Cyperus madagascariensis* et *Cyperus latifolius*) que l'on peut considérer comme la seule végétation naturelle résiduelle de la cuvette (cf. Figure 2).

A la périphérie de ce milieu aquatique et jusqu'au pied des reliefs ou *tanety* (collines) s'étendent des plaines ou vallées qui sont le domaine presque exclusif de la riziculture. Le lac se situe à une altitude de 750m. Il est encadré à l'Est et à l'Ouest par des *tanety* qui sont fortement disséquées par l'érosion (phénomène de « *Lavaka* ») et dont les points culminants s'élèvent entre 1100 et 1500m.

Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 1200mm. Le climat est de type semi-humide, chaud (Blanc-Pamard, 1987). La température moyenne annuelle y est voisine de 20°C.

La région du lac Alaotra fait partie du *faritany* (province) d'Antananarivo et comprend 3 *fivondronana* (sous-préfecture) qui sont Ambatondrazaka, Amparafaravola et Andilamena. Ambatondrazaka est la ville la plus importante du lac avec près de 63 000 habitants (1987).

Cette région de Madagascar a bénéficié d'aménagements importants (cf. Histoire). En 1923 était achevée la voie ferrée la reliant à la capitale. Dans les années 50, l'Etat malgache entreprend de grands travaux d'irrigation et de drainage des marais pour gagner des surfaces cultivables (40 000 ha). En 1961 née la SOMALAC⁵ dont la mission est de poursuivre les aménagements, les entretenir, distribuer les terrains aux paysans et les appuyer techniquement. Ainsi le lac a gagné la dénomination de « grenier à

⁵ Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra

riz de Madagascar ». On compte aujourd'hui environ 72 000 ha de rizières dont 35 000 ha à l'intérieur de quatre périmètres aménagés.

III. Le semis direct sur couverture végétale

III 1. Les principes du semis direct sur couverture végétale

Le système de culture consiste à cultiver sans travailler le sol, un champ préalablement couvert d'une couverture végétale permanente, morte ou vivante (cf. Figure 3, 4, 5 et 6).

Plusieurs appellations sont utilisées pour désigner l'absence de labour. On parle du « zéro labour », de « la technique de non-labour » ou plus simplement du « semis direct ». D'autres dénominations mettent plus l'accent sur la couverture : « semis direct sur couverture permanente des sols » ou « semis direct sur couverture végétale » (SDCV). Toutes ces appellations peuvent être regroupées sous le terme générique de « gestion agrobiologique des sols » qui met plus l'accent sur les effets à long terme des techniques que sur les techniques elle-même. Nous parlerons dans le texte du semis direct sur couverture végétale (SDCV) pour désigner ce mode culture.

La couverture peut être de 2 types :

✓ morte : cela peut être des résidus de récolte (canne de maïs ou de sorgho, fanes d'arachide, chaumes de diverses graminées) ou des matériaux transportés jusqu'à la parcelle comme de la paille de riz, des copeaux de bois, etc...

✓ vivante, on parle alors de couverture vive : il s'agit d'une plante installée sur la parcelle afin de constituer un tapis protecteur permanent vivant (« pelouse » de chiendent ou autres graminées : *Brachiaria*, *Kikuyu*... ; ou tapis de légumineuse : *Trèfle*, *Vigna*, *Pueraria*, *Cassia*...). Ces couvertures vives devront être contrôlées pour ne pas faire de concurrence à la culture principale. On devra pour cela récolter toutes les graines s'il s'agit d'une plante annuelle (comme le *Mucuna*⁶ par exemple), pour éviter que la couverture ne se développe pendant le cycle de la culture principale, ou

⁶ *Stilozobium aterrinum*

utiliser un herbicide (paraquat, glyphosate) pour tuer la couverture et ne garder que « l'effet du mulch⁷ » (cas le plus courant).

Dans la région du lac 80% des couvertures utilisées par les paysans sont des couvertures mortes constituées de paille de riz ou de *bozaka*⁸.

Le semis se fait à travers la couverture végétale (mulch) à l'aide d'une canne planteuse, d'une roue semeuse ou simplement de l'*angady*⁹ à Madagascar. Le mulch est légèrement écarté à l'endroit du poquet pour permettre à la plantule de se développer.

III 2. Les avantages

Les avantages qui peuvent être retirés du SDCV sont les suivants :

- Au niveau du sol (Seguy, 1998) :
 - ✓ Toute la pluie tombée s'infiltré : suppression du ruissellement.
 - ✓ Réduction de l'évaporation de l'eau du sol.
 - ✓ Captation d'eau la nuit par condensation.
 - ✓ Minéralisation des couvertures assurant une fonction alimentaire soutenue tout au long du cycle de la culture.
 - ✓ Amélioration importante et entretenue des conditions de porosité (effet racinaire + faune).
 - ✓ Sol protégé contre l'érosion.
 - ✓ Activité micro biologique du sol accrue.
 - ✓ La fertilité s'améliore progressivement à moindre coût.
 - ✓ Une mise en place des cultures dès les premières pluies permet une meilleure valorisation du potentiel pédoclimatique.

- Au niveau des cultures :
 - ✓ Les rendements sont meilleurs de part une meilleure nutrition hydrique et minérale.
 - ✓ Les adventices sont contrôlées.

⁷ Le mulch désigne tous les débris végétaux accumulés au fil des saisons ou volontairement disposés sur le sol qui forment un barrière limitant l'évaporation et protégeant le sol de l'action desséchante des rayons solaires.

⁸ *Aristida* sp.

⁹ Sorte de bêche droite utilisée par les paysans malgaches pour tous les travaux des champs : labour, semis, sarclage...

✓ La réduction du nombre de travaux agricoles permet une installation précoce et donc un meilleur calage du cycle de la plante avec les conditions climatiques.

✓ Les itinéraires techniques sont simplifiés et le calendrier plus flexible.

- Au niveau économique :

✓ Augmentation ou stabilisation de la production.

✓ Diminution des coûts.

✓ Diminution des temps de travaux.

✓ Augmentation de la productivité du travail.

- Au niveau de la protection de l'environnement :

✓ Suppression de l'érosion et protection de l'aval.

✓ Diminution de la pollution des nappes et cours d'eau.

✓ Séquestration du carbone.

✓ Réduction de la déforestation en zone tropicale.

III 3. Le semis direct sur couverture végétale comme alternative à la défriche-brûlis

Il est intéressant de faire un parallèle entre le fonctionnement d'une forêt qui aurait atteint son climax¹⁰ et le système de culture en semis direct sur couverture végétale.

En effet, la couverture végétale permanente reproduit en partie les effets d'un couvert végétal sous forêt (cf. Figure 7 et 8). La limitation par les grands arbres de la quantité de lumière arrivant jusqu'au sol, empêche la plupart des plantes de se développer, restreignant ainsi le nombre d'espèce sous le couvert et entraînant une extinction des mauvaises herbes. Chaque année la matière morte accumulée sur le sol au fil des saisons fait remonter le taux de matière organique. Puis la minéralisation fait son œuvre et améliore la fertilité du sol. En fait tous les éléments minéraux sont continuellement recyclés. Sous le couvert, il y a formation d'un microclimat plus humide qui limite les écarts de température, et qui tamponne les effets

¹⁰ Stade évolutif final, en équilibre avec le climat, du peuplement végétal naturel d'un lieu. Dictionnaire Hachette, 1991.

météorologiques. Tous ces éléments forment les bases de l'utilisation de la couverture végétale permanente en agriculture. On retrouve la limitation des adventices, de l'évaporation et l'amélioration de la fertilité des sols... On peut pousser le parallèle encore bien plus loin.

Cette image permet de mettre en lumière le fait que le semis direct, c'est-à-dire simplement le fait de ne pas labourer, n'est qu'une conséquence du maintien d'une couverture végétale. En effet si l'on veut conserver la couverture végétale il faut semer directement dans le mulch et non l'enfourir. Dans la technique de semis direct c'est la couverture permanente du sol qui est l'aspect important, plus que le fait de semer directement.

Jouve (1999) a montré comment les dynamiques agraires ont des implications fortes dans la gestion des milieux par une population. Diverses transitions agraires s'effectuent et notamment lorsque la pression démographique est importante la forêt est détruite et ne se régénère plus, l'équilibre est rompu. Les adventices vont proliférer dès la deuxième ou troisième année et la fertilité des terres va décroître rapidement. Les plantes auront plus de chance d'être atteintes par le gel ou la sécheresse, etc... Les Hommes l'ont d'ailleurs bien compris, puisqu'ils s'efforcent de reconstruire artificiellement un milieu semblable à celui de la forêt.

Dans les systèmes défriche/brûlis (Sigault, 1960 ; Ruthenberg, 1984), après défriche il n'y a que 4 modes d'exploitation agricole du terrain. La rizière tout d'abord, qui par la présence de la nappe d'eau empêche les adventices de se développer et reproduit en quelque sorte l'effet d'ombrage de la forêt. La plantation qui n'est en fait que la reconstruction d'une forêt artificielle mono spécifique. Le pâturage où ce sont les animaux qui vont limiter la prolifération des espèces. Et la couverture végétale dont nous avons vu la similitude avec la forêt (cours ESAT, Jouve). Or la couverture végétale est la seule méthode qui permet une préservation de la fertilité et améliore les conditions de culture au fur et à mesure des années. L'agriculteur n'a alors plus besoin de rechercher de nouvelles parcelles après quelques années de culture. Ainsi le SDCV permettra de fixer l'agriculture pionnière.

III 4. L'écobuage

Nous apportons ici une précision sur une technique qui ne fait en rien partie du SDCV : l'écobuage. Nous introduisons ici cette technique car elle est très employée au lac et souvent associée au SDCV. Ce terme d'écobuage, recouvre un très grand nombre de pratiques très différentes¹¹. Il a pour nous en sens très précis : il s'agit du brûlis de matière organique à l'étouffée.

Concrètement (cf. Figure 9), il s'agit de creuser des canaux (40 cm de largeur, 30 cm de profondeur, 80 cm d'espace entre 2 canaux) dans le sol (voir schéma). Ces canaux sont remplis de paille de riz, de *bozaka*¹², de balle de riz ou tout autre combustible organique sur une vingtaine de cm. Des cheminées de tirage ou mèches sont aménagées avec des bottes de paille tous les 2m. Le combustible est recouvert de 5 à 10 cm de sol et les mèches sont enflammées. La combustion lente se fait à l'étouffée durant 24 à 48h. Le semis se fait sur la ligne du canal écobué. L'écobuage se pratique une fois tous les 5 ans sur un même terrain.

Le principe de l'écobuage consiste à brûler une partie de la matière organique du sol pour libérer des éléments minéraux et ainsi s'offrir une fertilisation minérale de fond gratuite. Cette technique permet sur les sols très dégradés de *tanety* qui sont très pauvres au moment de la première installation des cultures de produire suffisamment de biomasse pour les années suivantes. Il n'est pas forcément contradictoire de brûler une partie de la matière organique dans un système où l'on cherche à la préserver, puisqu'elle va par la suite vite se reconstituer à partir de la minéralisation des résidus de récolte.

III 5. Historique du SDCV

III 5.1. Les origines (Raunet, 2000)

On peut situer la naissance du SDCV aux Etats-Unis dans les années 1960 après une phase expérimentale de 20 ans. C'est à partir des préoccupations environnementalistes que ces techniques sont nées et elles s'inscrivent dans une tendance générale visant à définir les conditions d'une

¹¹ Voir les travaux de Sigaut, 1975.

¹² *Aristida* sp.

agriculture durable. Plusieurs facteurs antérieurs ont permis d'aboutir à leur mise en œuvre à grande échelle. (CNEARC, 1999 ; Dounias, à paraître).

Le premier facteur est la prise de conscience de la dégradation croissante du milieu naturel résultant des pratiques agricoles intensives. L'exemple le plus spectaculaire est celui du *Dust bowl* dans les années 30 au Sud-Est des Etats-Unis. Ce « nuage de poussière » dû à une érosion éolienne sur des sols travaillés mécaniquement, a détruit 400 000 ha et s'est reproduit dans les années 50. Le pays a également souffert d'une érosion hydrique par ravinement sans précédent. Au milieu des années 30 le gouvernement américain a pris des mesures incitatives pour la préservation des sols en recourant à l'usage des jachères et de solutions mécaniques (confection de banquettes), qui seront sans effet significatif. C'est en 1940 qu'une technique de *conservation tillage* (SDCV) apparaît : le *stubble mulch farming*, qui consiste à laisser une couche de résidus à la surface du sol pendant la période de l'inter culture, et de n'effectuer qu'un travail du sol léger pour préparer le semis suivant.

Le second facteur est le développement des recherches sur les herbicides. En effet, avec l'arrivée des herbicides le labour de la terre, dont un des principaux objectifs est le contrôle des adventices, perd de son intérêt. Ces recherches débutent en 1922 en Allemagne et aux Pays Bas et se traduiront en 1944 par la sortie du 2,4-D (herbicide sélectif des dicotylédones, non rémanent). En 1958 sort l'atrazine (sélectif rémanent du maïs et du sorgho), puis surtout en 1960 le paraquat et le diquat (herbicide de contact). Suivront par la suite divers graminicides et le glyphosate.

III 5.2. 1960 : l'explosion du semis direct aux Etats-Unis

C'est la mise au point du paraquat et du diquat ainsi que la mise au point d'équipement mécanique spécifique, qui sont à l'origine en 1960 du développement à grande échelle du SDCV aux Etats-Unis. Initié par Harry Young Jr., agriculteur du Kentucky encadré par l'agronome Shirley Philips, le mouvement de diffusion va passer par la Virginie avant d'atteindre le Corn Belt, puis le Middle Ouest, le Nord Ouest et le Sud. Il concerne essentiellement la culture du maïs. En 1972, 1 200 000 ha sont cultivés en SDCV aux Etats-Unis. Puis les surfaces ne feront qu'augmenter (cf. tableau 1).

III 5.3. Diffusion vers l'Amérique Latine

Au Brésil, les techniques mécanisées de SDCV ont commencé à être utilisées dans les années 70 dans l'état du Parana qui avait connu des problèmes d'érosion similaires à ceux des Etats-Unis. L'équivalent de l'agriculteur pionnier nord-américain Harry Young fut au Brésil Herbert Bartz. A la suite d'un voyage en Europe puis aux Etats-Unis, il ramène au Parana un semoir américain Allis-Chalmers et un semoir anglais Rotocaster qui lui permis de mettre en œuvre les techniques de SDCV. Il fut rapidement suivi par d'autres grands exploitants.

La colonisation du Mato Grosso débute à la fin des années 70. Suite au défrichement de la forêt puis à une utilisation intense des outils à disques, on assiste à une érosion et une dégradation très rapide des sols (compaction, déminéralisation). John Landers, agronome anglais est à l'origine du premier grand projet de recherche-développement dans l'état de Goias. Il a fondé en 1992, l'association très active du semis direct du Cerrado (APDC). Lucien Seguy et Serge Bouzinac (CIRAD) débutent leurs travaux sur le SDCV en 1978 dans l'état du Maranhao. L'équipe avait pour objectif la fixation de l'agriculture itinérante sur les fronts pionniers Est-amazoniens. C'est surtout à partir de 1989 que les deux agronomes ont développé les techniques de SDCV, en travaillant directement avec les agriculteurs et les coopératives. Le Mato Grosso compte maintenant plus de 3 millions d'ha de SDCV.

III 5.4. La technique se répand dans le monde entier

Par la suite les techniques ont diffusé à partir du Brésil vers ses voisins latino et centro-américains. En Australie, le SDCV a suivi la même chronologie de développement qu'aux Etats-Unis avec l'arrivée du paraquat et du diquat (cf. Tableau 1). Le SDCV est expérimenté maintenant au Bénin, en Côte d'Ivoire, au Gabon, en Tunisie, à Madagascar, à la Réunion et bien d'autres pays sont visés par les programmes de diffusion (Vietnam, Laos...).

Mais la diffusion à grande échelle du SDCV dans ces pays s'est heurtée à un certain nombre d'obstacles liés notamment aux contradictions entre les exigences techniques du SDCV et le fonctionnement des systèmes de production et des systèmes agraires (relation agriculture élevage,...). Voir la troisième partie.

IV. Problématique

IV 1. Le lac Alaotra : un état des lieux alarmant

L'agriculture du lac basée sur la riziculture dans la plaine et l'élevage bovin a été profondément modifiée depuis les 20 dernières années. La pression agricole sur les *tanety* a fortement augmenté par manque de terre dans la plaine. De plus depuis les années 80, le riz pluvial a pris une place prépondérante dans les cultures sèches¹³ de *tanety*. Les conséquences sont lourdes pour le milieu. Avec la disparition intégrale des massifs forestiers, l'érosion des bassins versants est devenue un phénomène alarmant, amplifié par le brûlis systématique de ces collines pelées et déchirées par des *lavaka* (cf. Figure 10) de plus d'une centaine de mètres de largeur et de hauteur.

On enregistre un comblement du lac lui-même, qui entraîne des difficultés de drainage dans la plaine, une diminution des ressources piscicoles et un recul des *zozoro* (cypéracées) qui jouaient le rôle de filtre en retenant les sédiments. On considère qu'au rythme actuel de comblement, on devrait pouvoir traverser le lac à pied d'ici 10 ans ! L'ensablement est devenu une cause majeure de dégradation des réseaux d'irrigation. Les régimes hydriques des rivières sont devenus aléatoires et les fluctuations de la lame d'eau lors de fortes précipitations cycloniques entraînent des pertes totales de production.

Sur les 35 000 ha de rizières à bonne maîtrise d'eau aménagées par la SOMALAC, il est probable qu'il ne reste aujourd'hui que 10 000 ha avec la dégradation du PC 23, et de l'aval des PC 15, Sahamaloto et Anony (cf. Figure 12). Pour le reste des rizières dont l'irrigation était déjà aléatoire, la situation est catastrophique : les canaux ne permettent plus l'irrigation et provoquent, dès l'arrivée des précipitations cycloniques, l'inondation et l'ensablement des rizières. La riziculture y devient impraticable.

¹³ Nous appelons ici « cultures sèches » les cultures non irriguées de *tanety*.

IV 2. Cultiver autrement

Iç 2.1. L'intérêt des méthodes de gestion agrobiologique

C'est dans ce contexte très préoccupant tant sur le plan environnemental qu'humain qu'il faut replacer le SDCV. L'agriculture ne pourra se maintenir dans de bonnes conditions que si l'érosion des bassins versants est ralentie puis stoppée. L'enjeu est bien de cultiver les *tanety* de façon productive tout en limitant l'érosion. Cette érosion pourra être contenue si non seulement les *tanety* sont cultivées différemment mais également si une dynamique de reboisement est enclenchée. Les techniques de SDCV apparaissent comme très prometteuses pour la région du lac. Reste à savoir si elles sont appropriables par les paysans.

Iç 2.2. Le dispositif actuel d'expérimentation et de vulgarisation

Le SDCV a été introduit au stade expérimental à Madagascar dans la région d'Antsirabe en 1990 dans le cadre de l'opération blé de la KOBAMA (minoterie malgache). MM. Ignace Ramaroson, Pierson Rakotondralambo et Patrick Julien en ont été les promoteurs. Ils ont bénéficié dès le départ du soutien de Lucien Seguy, ingénieur au CIRAD et spécialiste des techniques de SDCV en milieu tropical. Jusqu'en 1994, date de création de l'ONG TAFa, les essais n'ont concerné que la station d'Andranomanelatra de la KOBAMA en culture motorisée. Les acquis accumulés durant ces 4 années ont permis à TAFa dès 94/95, d'installer un réseau de sites de référence (expérimentation/démonstration) en milieu paysan sur différentes situations agricoles dans la région d'Antsirabe. Les objectifs de TAFa sont la recherche en milieu paysan sur des sites de référence et la diffusion du SDCV chez les paysans malgaches.

TAFa étend en 1995 les sites de référence à plusieurs régions de Madagascar : le lac Alaotra, Morondava, Mananjary, Manakara, Tuléar (cf. Figure 1). Les sites de référence sont des lieux de démonstration des techniques de gestion agrobiologique des sols. Ils ont été conçus pour et avec la collaboration des paysans. Ils présentent toutes les techniques proposées (couverture morte et vive, écobuage, haies vives...), les variétés nouvelles, les associations de culture. Ils ont été conçus de façon à être le plus démonstratif possible lors de la visite des paysans. Ils comprennent

pour chaque type de technique une parcelle témoin avec la technique pratiquée par le paysan, une parcelle avec la nouvelle technique, et une parcelle avec la nouvelle technique et une fertilisation minérale. Par exemple s'il s'agit de maïs sur paillage, on aura :

- ✓ Une parcelle labourée, fertilisée avec 5t/ha de fumier et semée en maïs.
- ✓ Une parcelle non labourée¹⁴, fertilisée avec 5t/ha de fumier, paillée et semée en maïs.
- ✓ Une parcelle non labourée, fertilisée avec 5t/ha de fumier et un engrais N-P-K¹⁵, paillée et semée en maïs.

L'extension des sites s'est faite en collaboration avec d'autres organismes. En 95/96 avec l'ANAE¹⁶ (notamment au lac Alaotra), en 96/97 avec divers organismes de développement (FIFAMANOR, FAFIALA, FIFATA¹⁷...) qui vont étendre leurs activités de 97 à 99 à d'autres régions (Sambava, Mahajunga, Fianarantsoa...).

Fin 1998, débute le projet de « diffusion des systèmes de gestion agrobiologique des sols et des systèmes cultivés à Madagascar », financé par l'AFD¹⁸ pour une durée de 3 ans. Ce projet donne à TAFA les moyens logistiques et financiers nécessaires pour exercer d'une part ces activités de recherche sur des surfaces significatives et tester une large gamme de systèmes de culture, d'autre part, d'entreprendre des actions de formation et de conseil inexistantes auparavant.

¹⁴ il y a un labour lors de la première installation de la parcelle, par la suite une fois pérennisé, il n'y aura aucun labour.

¹⁵ La fertilisation minérale est variable suivant le type de sol. Par exemple sur le site de Manakambahiny on a pour le maïs à l'ha:

- ✓ 500kg de dolomie
- ✓ au semis : 130 kg de phosphate mono-ammonique, 80 kg de chlorure de potassium, 30 kg d'urée.
- ✓ En végétation : 100 kg d'urée.

Soit l'équivalent de 76N-72P-48K pour un coût de 1.209.000 Fmg (dolomie comprise).

¹⁶ Association Nationale d'Actions Environnementales

¹⁷ Organismes malgaches de recherche agronomique

¹⁸ Agence Française de Développement

L'ANAE (Association Nationale d'Actions Environnementales) est un organisme malgache qui dispose d'un réseau très important d'antennes régionales dans tout Madagascar. Son programme concerne de nombreuses actions environnementales (reboisement, lutte contre l'érosion, ...) dont l'un des volets est depuis 1995, sur certaines zones, la diffusion du SDCV. L'ANAE travaille avec des opérateurs qui sont des ONG basées sur la zone, ce qui est un avantage mais pose aussi des problèmes, nous y reviendrons.

Iç 2.3. Le dispositif expérimental au lac Alaotra

Comme nous l'avons vu, deux organismes s'occupent de SDCV au lac Alaotra : l'ONG TAFa et l'ANAE.

L'ANAE est chargée de la diffusion de la technique au lac **depuis 1995**. Elle finance les visites des paysans sur les sites de référence, met en place des parcelles témoin chez les paysans puis effectue le suivi technique. L'ANAE offre également des facilités de paiement (crédit avec remboursement à la récolte) pour l'acquisition de semence vivrière ou de matériel. Pour cela l'ANAE travaille avec des ONG basées dans les villages. Ces ONG sont au nombre de 10 qui se répartissent tout autour du lac : FIFIFA, Tany Maintso, Tany Tsara, Soan'Alaotra, Fanilon'Alaotra, SAF/FJKM, Ahy Zara, Zetra Maintso, Velombolo, DWCT (d'autres ONG vont être intégrées).

TAFa dispose d'une antenne au lac **depuis 1998** qui comprend un ingénieur agronome chef d'antenne Jean-Jacques Ramaroson, 3 techniciens agricoles, 2 chefs de sites, plus le personnel de maintenance et de gardiennage des récoltes et la main-d'œuvre temporaire. L'équipe dispose d'un 4x4 avec chauffeur et de 3 motos à la disposition des techniciens.

Les sites de référence sont situés (cf. Figure 11) :

✓ sur *tanety*¹⁹ : le site de Marololo (1,7 ha) sur sol riche à l'Est du lac, le site de Manakambahiny (2,2 ha) sur sol pauvre au Sud du lac.

✓ dans la plaine : le site de Marololo sur sols alluvionnaires (0,3 ha sur rizières « non irrigables », et 0,1 ha sur rizières mal irriguées), le site de la vallée Marianina (0,2 ha) sur sols alluvionnaires limono-sableux micacés au sud du lac, le site de Feramanga-Sud sur sol organique.

¹⁹ colline

Les sites sont représentatifs d'à peu près toutes les conditions morphopédologiques que l'on trouve au lac. Voir le tableau 2 pour les systèmes de culture.

IV 3. Quelques concepts utilisés dans ce mémoire

Nous avons vu que le SDCV pourrait apporter un certain nombre de solutions aux problèmes environnementaux et agricoles de la région du lac Alaotra. C'est dans cette optique qu'un système d'expérimentation et de vulgarisation a été mis en place depuis un certain nombre d'années. Mais qu'en est-il vraiment de l'adoption par les paysans malgaches ?

A ce stade de notre réflexion il faut s'arrêter pour prendre du recul. Est-ce qu'une nouvelle technique, aussi formidable soit-elle, sera forcément adoptée par les agriculteurs ? Quelles sont les conditions de son adoption ? Qu'est-ce donc qu'une innovation en milieu rural ?

Tout d'abord, la distinction doit être faite entre la nouveauté c'est-à-dire l'apparition d'une invention, et le terme plus complexe d'innovation.

Inventer n'est pas innover. « *l'invention c'est la découverte, la trouvaille, l'action de trouver et son résultat ; inventer, c'est, d'abord et simplement, trouver, découvrir* » (L.E.A., 1991). « L'innovation est le fait du paysan, c'est lui qui change, qui teste, qui adapte pour résoudre ses problèmes. De là, il ressort que l'agent de terrain, l'intervenant ne peut proposer une innovation, il est porteur de nouveautés. Mais il n'en est pas le seul vecteur. L'agriculteur qui innove produit de la nouveauté si son expérience est transmise à celui qui n'a pas encore innové » (Dreyfus F.).

« *Le projet peut avoir été longuement mûri, la transformation proposée aux agriculteurs ne sera qu'une invention tant qu'elle n'aura pas été adoptée par le paysan et intégrée dans son système de production. Mieux encore, on parlera d'innovation que s'il y a succès et diffusion (qui signe le succès) de la nouveauté proposée* » (L.E.A., 1991).

Ainsi donc « *l'adoption durable d'innovations techniques et a fortiori leur maîtrise par les producteurs dépendent de nombreuses conditions qui concernent tout aussi bien : l'approvisionnement en intrants, la commercialisation des produits, la gestion des exploitations ainsi que celle*

des ressources naturelles » (Jouve et al, 1987). Ce sont toutes ces conditions que nous nous attacherons à analyser dans cette étude.

V. Démarche et méthode

Il y a deux étapes principales dans la méthode utilisée lors de cette étude. La première a consisté à rencontrer tous les paysans ayant pratiqué le SDCV, et ce, sur toute la région du lac (d'Ambatondrazaka à Andilamena, en passant par Amparafaravola et Imerimandroso). L'objectif était de recenser le nombre exact de paysans pratiquant le SDCV et les surfaces correspondantes. Cette étape a permis en même temps d'appréhender le milieu naturel (composantes, diversité, contraintes...), le milieu humain (agricole, diversité ethnique...), le contexte économique et la réalité de la vulgarisation du SDCV. Cela nous a permis d'avoir une vision claire de la diversité des milieux sur toute la région du lac.

Les paysans rencontrés ont d'abord été ceux que les techniciens connaissaient pour les avoir encadrés. Puis nous avons enquêté les paysans qui avaient pratiqués le SDCV en voyant les résultats de leurs collègues. Enfin, si le village était inconnu des techniciens nous avons rencontré le chef du village qui nous a indiqué les paysans pratiquant le SDCV. Cette démarche nous a permis de recenser les adoptants avec une marge d'erreur très faible car les paysans connaissent parfaitement les cultures et techniques pratiquées par les autres paysans d'un même village.

Les enquêtes étaient ouvertes et laissaient s'exprimer librement les agriculteurs sur les raisons qui les ont amenés à pratiquer le SDCV, ce qu'ils pensaient de ces techniques et des problèmes rencontrés, et sur ce qu'il envisageait de faire par la suite et pourquoi.

Cette étape a donc permis de comprendre les contraintes du milieu, de se familiariser avec les techniques de SDCV et la façon dont elles sont pratiquées au lac, de nouer un dialogue avec les paysans malgaches.

La deuxième étape a consisté à travailler sur un seul village afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'Agroécosystème villageois²⁰ (AESV). Nous reviendrons ultérieurement sur le choix du village. Nous

²⁰ « *Le village n'est pas simplement la somme des exploitations qui le constituent mais il est considéré comme une entité territoriale et humaine ayant sa propre identité, sa propre cohérence* » (JOUVE, 1992).

devons nous arrêter maintenant pour apporter quelques précisions d'ordre conceptuel.

Dans notre étude, nous avons adopté une approche systémique qui considère l'exploitation agricole comme un **système** c'est-à-dire comme « *un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but* » (De Rosnay, 1975). Pour comprendre le fonctionnement de l'agriculture à l'échelle locale et régionale, nous avons utilisé le concept de **système agraire** qui peut être défini comme « *les modes d'exploitation agricole d'un espace donné par une société résultant de la combinaison de facteurs naturels, socioculturels, économiques et techniques* » (Jouve, 1988).

Cependant compte tenu de l'objectif de notre étude, nous nous situerons la plupart du temps au niveau des **systèmes de production** et des **systèmes de culture**. Jouve (1992) définit le système de production comme « *un ensemble structuré de moyens de production (travail, terre, équipement...) combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant (ou du chef de l'unité de production) et de sa famille et permettre la reproduction du système* ». En effet nous étudierons les conditions de l'adoption du SDCV en tant que changement de technique mais aussi comme changement de système de production. Pour affiner notre analyse, nous nous intéresserons aux systèmes de culture définis comme « *des ensembles de parcelles culturales conduites de façon homogène et en particulier soumis à une même succession culturale* » (Jouve, 1992).

Cette étude nous permettra ainsi de comprendre les modifications apportées aux systèmes de production par l'introduction du SDCV dans l'agroécosystème villageois. Ces modifications sont parfois lourdes de conséquence et impliquent des bouleversements complets des systèmes agraires. En analysant ces implications nous pourrions définir les conditions de l'adoption du SDCV par les paysans.

Deuxième Partie :

Le contexte agraire

Dans cette partie nous allons essayer de comprendre comment les paysans utilisent actuellement leur milieu. Quelles sont les raisons qui font que tel paysage est aménagé de telle façon ? Pourquoi les paysans cultivent ce terrain plutôt qu'un autre ?...

La mise en valeur agricole dépend de plusieurs facteurs qui sont d'abord les facteurs naturels. On ne peut cultiver ce terrain car les sols sont incultes. On ne peut assurer une bonne irrigation en saison sèche car la pluviométrie est insuffisante et les retenues à sec, etc...

Ensuite il y a les facteurs socioculturels. C'est tout l'environnement historique et humain qui fait qu'une région s'est engagée vers tel type de développement, ou s'est spécialisée dans telle branche.

Enfin on trouve tous les facteurs liés à l'économie et aux systèmes techniques.

I. Le milieu biophysique

I 1. Un milieu confiné

Comme nous l'avons vu la cuvette du lac représente une vaste zone d'effondrement de forme allongée de 80 km de long sur 30 km de large. Cette dépression comprend (Ogier, 1989 ; Garin, 1998) :

- ✓ Le lac lui-même qui représente une surface d'environ 200 km², situé à 750m d'altitude.
- ✓ Le marais qui s'étend sur plus de 350 km². Il est constitué essentiellement de cypéracées dit *zozoro* en malgache. Il est surtout développé dans le Sud-Ouest.
- ✓ A la périphérie du marais, les plaines et vallées des différents bassins versants utilisées pour la riziculture.
- ✓ Enfin, les *tanety* ou collines qui encerclent cette dépression et qui culminent entre 1100 et 1500 m d'altitude.

Le potentiel rizicole des plaines est estimé à 95 000 ha. Les surfaces nettes de rizières représentent 67 000 ha dont 35 000 ha sous forme de grands aménagements encadrés par la SOMALAC (cf. plus loin). Nous avons vu que du fait de l'ensablement des canaux on peut estimer à 10 000 ha la surface de rizières à irrigation maîtrisée aujourd'hui.

Les *tanety* totalement déboisées sont couvertes de graminées pérennes dit *bozaka*²¹ en malgache. Elles sont soumises régulièrement à des feux de brousse destinés à régénérer ces pâturages. Les surfaces cultivées représentent environ 12 000 ha alors que le potentiel cultivable est de 150 000 ha ! Ces *tanety* sont éventrés par des *lavaka* (cf. géologie) pouvant avoir plusieurs centaines de mètres de large. Les surfaces aménagées en courbes de niveaux pour lutter contre cette érosion ne concernent que 2000 à 3000 ha.

Plusieurs tentatives de reboisement ont été effectuées. Les plus anciennes forêts d'Eucalyptus datent de la période coloniale et sont très localisées. A l'heure actuelle, on note un développement du reboisement

²¹ *Aristida* sp.

d'Eucalyptus à l'investigation de divers organismes (opérateurs de l'ANAE essentiellement).

I 2. Un climat irrégulier

Grâce à sa situation entre la côte Est et les hauts plateaux, la région du lac Alaotra jouit d'un climat tropical d'altitude à caractère tempéré. La température moyenne y est voisine de 20°C avec une moyenne des maxima de 26-27°C et une moyenne des minima de 14-15°C.

La relative proximité de la côte Est et de la zone forestière, où il tombe plus de 3 mètres de pluie par an, se traduit par une nébulosité assez importante, des ciels souvent nuageux et des crachins fréquents. Mais l'effet de fœhn lié à l'ampleur et à la profondeur de la cuvette fait que la pluviométrie y est beaucoup plus faible (moyenne annuelle de 1100 à 1200 mm) et qu'il y a une saison sèche assez marquée de mai à octobre.

Mais la moyenne pluviométrique mentionnée ci-dessus cache en réalité de grandes irrégularités, on note :

- ✓ de grande variation inter annuelles de la pluviométrie (de 600 mm à plus de 2000 mm par an). (cf. Figure 14).
- ✓ Une mauvaise répartition des pluies au cours de l'année avec une saison sèche marquée et assez longue et une date très variable de début de saison des pluies (de début octobre en 86 à fin décembre en 88). (cf. Figure 13).
- ✓ Une répartition plus ou moins bonne des pluies au cours de la saison : même si les diagrammes des pluies semblent indiquer une croissance régulière de la pluviosité à partir d'octobre avec un maximum en janvier et une décroissance régulière ensuite jusqu'en avril, il peut y avoir des périodes intercalaires de sécheresse et surtout des périodes cycloniques avec des excédents d'eau provoquant l'inondation des rivières.

I 3. Géologie et sols (Raunet, 1984)

La mise en valeur agricole effectuée par les paysans prend aussi en compte la fertilité du milieu. Il nous faut donc comprendre la nature des sols

et des roches qui ont conduit à la formation de ces sols pour être en mesure d'interpréter les choix des agriculteurs quant à l'utilisation du milieu.

Deux grands ensembles, d'âge précambrien, constituent le système géologique du lac :

- ✓ Au Sud et à l'Ouest de la région, sur les reliefs issus du système du « *Vohibory* », les lignes de crêtes correspondent à des lames granitiques, alors que les parties basses correspondent à l'altération préférentielle des gneiss sans amphibole et migmatite. Les roches y sont acides.
- ✓ Les formations géologiques de la partie Nord et Est se rapportent au système du « *Vohibory* ». Les vallées y résultent de l'évidement des strates de gneiss à amphibole, plus sensible aux altérations hydrolytiques puis aux déblaiements que les amphibolites ou les gabbros qui arment les reliefs dominants. Roches riches en minéraux basiques.

Les *tanety*, nous l'avons vu, sont éventrés par des *lavaka* (cf. figure). Nous n'exposerons pas ici tous les phénomènes complexes liés aux *lavaka*. *Lavaka* signifie « trou » en malgache, il s'agit d'une portion de colline qui a été entièrement décapée et dont il ne reste plus qu'un trou béant en forme de poire se terminant par un exutoire très étroit donnant sur un cône de déjection (cf. Figure 15). La surface de l'excavation peut être considérable, certain *lavaka* font plus de cent hectares ! La paroi haute de plusieurs dizaines de mètres s'effondre par à-coups tous les ans lors des fortes précipitations. Ainsi la dépression s'élargit tous les ans de 10 cm à quelques mètres ce qui représente des quantités de terre considérable qui se déposent en contre-bas.

La nature de la roche-mère, la position dans la toposéquence ainsi que les phénomènes d'érosion ont conduit à la formation de différents types de sol.

Les sols de *tanety* proviennent de l'altération des roches métamorphiques citées précédemment. Les roches basiques ont une altération conduisant à des sols rouges sombres, argileux, pauvre en sable quartzueux. Les roches acides donnent des altérites très profondes, riche en sable et mica. Les sols qui en dérive sont jaunes ocres, ils sont moins bien structurés et ont une plus faible capacité de rétention d'eau. Ces sols sont dans l'ensemble acides et désaturés. Ils sont ferralitisés ou résultent de remaniements, flua-

ges et lavages d'anciennes altérites. Il en résulte que la fertilité des hauts de *tanety* est très faible voire nulle, quelque soit la culture pratiquée.

Les sols de bas-fonds sont essentiellement hydromorphes. Du centre à la périphérie de la cuvette ils sont de moins en moins organiques et de plus en plus sableux. On distingue 4 types :

- ✓ Les sols tourbeux : situés à proximité immédiate du lac, ils ont été récupérés sur les marais. Se sont des sols organiques qui évoluent sous l'action du drainage et des feux. Leur taux de matière organique est supérieur à 20%. Il y a une forte hétérogénéité suivant l'épaisseur de la couche de tourbe. Les forts déséquilibres nutritionnels de ces sols empêchent un remplissage correct des grains de riz et c'est seulement après des écobuages successifs que le rendement augmentera. Ils sont très sensibles au tassement.
- ✓ Les sols moyennement organiques : le taux de matière organique est de 6 à 20%. Ils présentent un taux d'argile plus important que les sols précédents ce qui leur confère une bonne stabilité structurale.
- ✓ Les sols minéraux : ils sont plus ou moins sableux et leur aptitude à l'irrigation dépend du matériau sous-jacent.
- ✓ Les baiboho : composés d'un mélange d'alluvions fluviales et de colluvions limoneuses, ils résultent de l'altération des bassins versants et peuvent former de véritables cônes de déjection en aval des rivières. Malgré leur discontinuité structurale (du sable pur à l'argile pure) et les risques de déversement plus ou moins brutaux des rivières, ces sols ont une aptitude à produire très forte surtout en période sèche où il y a une forte remontée capillaire (cf. Figure 16).

Le milieu biophysique actuel ne résulte pas uniquement de l'action des phénomènes naturels, il a aussi été façonné, aménagé par l'Homme. Nous allons maintenant nous intéresser à l'histoire de l'Alaotra pour comprendre la mise en valeur agricole actuelle qui en découle.

II. Histoire agraire, sociale et économique

II 1. Avant le XX^{ème} siècle

L'origine exacte et la période des premières installations dans la région du lac ne sont pas bien connues, mais la région était déjà peuplée dès le XVI^{ème} siècle. L'ethnie *Sihanaka* est la plus ancienne du lac. Leur nom signifie « ceux qui errent dans les marais » (*sia*=errer et *hanaka*=marécages). Ils pratiquaient la culture de *tavy* (brûlis) sur les *tanety* et la riziculture dès le XVII^{ème} siècle. La riziculture se pratiquait à l'époque sur le marais en bordure du lac. Après mise à feu des cypéracées, le riz était semé à la volée aux premières pluies puis piétiné par les zébus. Il ne bénéficiait ensuite d'aucune façon d'entretien jusqu'à la récolte ce qui laissait aux paysans du temps libre pour la pêche ou l'élevage (Darie, 1999).

A la fin du XIX^{ème} siècle, fuyant les corvées royales, des *Merina* ainsi que d'autres ethnies des Hautes Terres s'installent dans la région. Ces migrants pratiquent une riziculture plus intensive basée sur le repiquage et l'exploitation des bas-fonds. Cette technique pourtant très productive ne fait aucun adepte parmi les *Sihanaka*. Certainement à cause de la nécessité d'une entraide familiale au moment du repiquage, entraide qui n'est pas dans les coutumes *Sihanaka*. De plus cette technique demande énormément de travail et donc de temps, que les *Sihanaka* préfèrent passer à la pêche encore très fructueuse à l'époque. On retrouve un problème classique de confrontation de productivité du travail (cf. Cours ESAT, Jouve). Ces *Merina* « anciens » sont intégrés culturellement et sont d'ailleurs assimilés à des *Sihanaka*.

II 2. De la colonisation aux années 50

La conquête de Madagascar par la France en 1896 va se traduire par de profonds bouleversements sur le plan social, économique et politique. Tout d'abord l'abolition de l'esclavage prive les notables de leur main d'œuvre servile mais conduit à l'établissement de nouveaux liens de dépendance par métayage du fait que les ex-esclaves ne possédaient ni terre, ni zébu (Ogier, 1989).

Des routes sont ouvertes et la voie ferrée reliant le lac à la capitale est achevée en 1923. La zone est désenclavée, ce qui favorise l'installation de nombreux colons européens qui se voient attribuer des concessions de plusieurs centaines d'hectare. Le besoin important en main d'œuvre de ces colons favorise la migration de *Merina*²². A ces migrants il faut ajouter une grande partie des ouvriers *Merina* qui travaillaient à la construction de la voie ferrée et qui ont décidé de rester sur place. La population totale de la cuvette n'augmente pourtant pas de façon importante (cf. Tableau 3) à cause de nombreuses épidémies²³.

La région du lac développe donc à ce moment-là une économie de marché tournée vers l'extérieure avec l'exportation du riz, de l'arachide et de la fécule de manioc vers la métropole. L'économie se monétarise et l'agriculture se modernise. Aux 7 charrues qui labouraient à peine 10 ha en 1920 succèdent 1000 charrues réparties tout autour du lac en 1930 (Garin, 1998).

II 3. La politique de grands travaux des années 50

L'Etat entreprend de gros travaux d'irrigation et de drainage au début des années 50. Ces aménagements concernent essentiellement les grandes concessions coloniales. 40 000 ha sont ainsi assainis et c'est à cette époque que le lac gagne son nom de « grenier à riz de Madagascar ». La quantité de paddy commercialisé passe d'un peu plus de 10 000t en 1950 à plus de 50 000t en 1960 (Garin, 1998). La surface cultivée par exploitant dépasse l'ha ce qui est largement au dessus de la moyenne malgache. Des systèmes de crédit à caution solidaire se mettent en place.

Les services de l'élevage se renforcent et enrayerent les épizooties mais l'élevage bovin reste toujours très extensif. La généralisation du labour permet de maintenir un cheptel important de zébus de trait. La pratique du labour et du repiquage est maintenant devenue la règle. La charrue, la herse et la charrette sont d'usage courant.

²² Mais aussi de Betsimisaraka, Betsileo, Bezanozano, Antandroy et Antaimoro (BLANC-PAMARD, 1987).

²³ La grippe espagnole tue plusieurs centaines de personnes en 1919. En 1926, la peste tue 1602 personnes, soit 200 de plus que le bilan migratoire ! L'épidémie reprendra en 1929 et 1930 (GARIN, 1998).

L'accroissement démographique est considérable (cf. Tableau 3). On compte 90 000 habitants dans la cuvette du lac en 1957.

II 4. De la création de la SOMALAC à nos jours (Garin, 1998)

Depuis 1961 date de la création de la SOMALAC²⁴, l'Alaotra est considéré par les pouvoirs publics et les bailleurs de fonds comme une région stratégique pour Madagascar. Elle doit pouvoir dégager le maximum de surplus exportable vers les régions déficitaires en riz. Cet objectif national s'est traduit par une concentration des moyens humains, logistiques et financiers pour soutenir la filière rizicole et promouvoir l'intensification de la riziculture dans la région.

De 1961 à 1973, la priorité est à l'aménagement hydraulique et à l'instauration d'exploitations « de taille moyenne » par un appui à l'acquisition du foncier et de l'équipement de base. Cette exploitation modèle comprend :

- ✓ Un ménage de 5 à 6 personnes.
- ✓ 3 à 5 ha de rizière à maîtrise d'eau parfaite, en faire-valoir direct, éventuellement quelques ares de cultures pluviales pour produire des compléments vivriers.
- ✓ Un attelage de 5 bœufs et son équipement en propriété.

De 1974 à 1982, l'effort des services publics se concentre sur la diffusion d'un paquet technologique (itinéraire technique à appliquer à la lettre, matériel, intrant, semence...) pour la classe d'exploitation « de taille moyenne » que l'on considère largement dominante, sans contrainte foncière, d'équipement, de maîtrise d'eau ou de débouché commercial. Les problèmes de maintenance des aménagements sont sérieux, il faut curer des quantités énormes de sédiments accumulés dans les canaux. De plus sous la pression démographique, les petits aménagements paysans, eux, se poursuivent et atteignent les limites de capacité d'irrigation de la plaine et des vallées principales. Le riz est de plus en plus cultivé hors de tout aménagement, de façon extensive. La production de paddy diminue fortement durant ces années là.

De 1983 à 1990, les pouvoirs publics relancent la filière riz. Ils privilégient le dialogue avec les producteurs et soutiennent des programmes

²⁴ Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra

de recherche-développement en faveur de la diversification. Les résultats obtenus sont peu satisfaisants et les rendements plafonnent. La maîtrise de l'eau devient de moins en moins bonne, même dans les grands périmètres à cause du mauvais entretien et de l'érosion des versants.

En janvier 1991, la SOMALAC est définitivement fermée, sans que ne soit donné le relais à des organismes locaux pour la gestion des réseaux d'irrigation et l'appui aux organisations paysannes. Il en résulte une désorganisation totale de la filière rizicole et une gestion de l'eau anarchique. Les dégradations sont fréquentes mais comme plus aucun organisme n'est responsable de l'entretien et de la surveillance, rien n'est fait pour y remédier.

Nous avons vu les différentes caractéristiques du milieu biophysique, ainsi que l'histoire de l'Alaoira qui a conduit aux systèmes agraires actuels. Nous avons maintenant suffisamment d'éléments pour analyser la mise en valeur agricole qu'a connue cette région jusqu'à aujourd'hui.

III. La mise en valeur agricole

La plaine rizicole entourant le lac où convergence l'ensemble des bassins versants donne un sentiment fort d'unité régionale autour de la cuvette.

L'alternance de la saison pluvieuse et de la saison sèche rythme les activités agricoles. L'arrivée des premières pluies est attendue avec impatience et inquiétude par le paysan. « *Comme la répartition des précipitations est particulièrement fluctuante d'une année sur l'autre, les stratégies et les pratiques agricoles et d'élevage ont toujours été marquées par la nécessité d'atténuer les impacts des aléas climatiques* » (Garin, 1998). Ainsi en plus de l'irrigation ou du drainage comme moyen de limiter les risques, les paysans jouent sur une large gamme de culture suivant différents étages du paysage où les risques sont de nature et d'ampleur différente (cf. Figure 17).

III 1. Le riz, aliment de base du Malgache

Le riz est l'élément central du système agraire. Il est consommé à chaque repas et couvre 50 à 70% des besoins calorifiques. Les Malgaches en consomment en moyenne 170 kg par an et par personne.

Dans la zone 1 (cf. Figure 17), se pratique le *tavy* (brûlis). La forêt est défrichée, brûlée et le riz est semé dans les cendres. Le rendement est bon la première année mais chute très rapidement ensuite. La parcelle est abandonnée au bout de la deuxième ou troisième année à cause de l'envahissement par les mauvaises herbes. Une nouvelle parcelle de forêt est alors défrichée. C'est le système classique de défriche-brûlis qui était pratiqué. Cette façon culturale ne se rencontre que très rarement au lac et ne concerne que les villages très éloignés en bordure de la forêt primaire.

Sur les *tanety* le riz pluvial est largement cultivé. Comme nous l'avons vu les terres de *tanety* sont souvent très pauvres, mais la pression foncière fait qu'elles sont malgré tout cultivées. Les variétés les plus répandues sont l'IRAT 134 et la B22. La parcelle est labourée par les hommes à la première pluie avec une charrue brabant double tirée par 4 zébus ou avec une charrue monosoc simple tirée par 2 zébus. Puis à la pluie suivante le riz est semé en

poquet à l'*angady* par les femmes. La culture bénéficie de 2 ou 3 sarclages, à l'*angady* toujours. Dans de bonnes conditions climatiques les rendements atteignent 1 à 2t/ha.

Sur les colluvions de bas de pente ou les rizières hautes où l'irrigation est impossible ou trop aléatoire, les paysans sèment du riz pluvial suivant le même itinéraire que précédemment, avec des rendements légèrement supérieurs. On parle alors de riziculture pluviale sur nappe.

Enfin dans la plaine et les vallées on trouve 2 types de riziculture suivant le régime hydrique : la riziculture inondée et la riziculture irriguée avec une plus ou moins bonne maîtrise d'eau. La variété utilisée sur plus de 80% des surfaces est le Makalioka ou MK34. C'est une variété de riz de luxe (grain long mais non parfumée), photosensible, ayant un cycle long de 190j.

La riziculture inondée concerne les abords du marais et toutes les parcelles sans maîtrise d'eau. Si les pluies sont abondantes ces parcelles peuvent être noyées durant plusieurs semaines. La récolte est alors entièrement perdue. Si la pluviométrie est bien répartie les rendements peuvent être corrects.

La riziculture irriguée concerne tous les périmètres aménagés ainsi que les parcelles dites « hors-maille » (en dehors du réseau SOMALAC) aménagées par les paysans. La maîtrise de l'eau y est très bonne ou très mauvaise suivant l'emplacement. La motorisation est présente mais n'est pas renouvelée, les engins agricoles sont donc très vieux et en mauvais état. La majorité du travail se fait à l'aide des animaux. Aux premières pluies le labour est effectué puis le hersage, le planage et la réfection des diguettes et des canaux. Aux pluies suivantes le semis est effectué à la volée pour le riz non repiqué ou en pépinière pour le riz repiqué. 3 semaines après, le repiquage est effectué par les femmes. Il faut remarquer, ici, que le semis se fait à l'arrivée de la deuxième vague de pluie. Le temps entre le labour et le semis n'est pas maîtrisé. Or ces trois dernières années, les premières pluies sont arrivées en novembre et les suivantes en janvier. Près de 2 mois après ! Nous avons vu que le MK34 était photosensible c'est-à-dire que son cycle est calé sur la longueur du jour. Plus on le sème tard, plus le cycle sera court et plus le rendement s'en ressentira.

Il existe sur rizière plusieurs jours fady c'est-à-dire où le travail est interdit par la coutume. Il s'agit du mardi et du jeudi. Ces jours *fady* ne

concernent le plus souvent que les *Sihanaka* et s'ajoutent au jour de repos du dimanche. Les *Merina* ne suivent pas le plus souvent cette coutume et travaillent toute la semaine sur rizière. Ces jours *fady* permettent de se consacrer au travail sur *tanety*.

III 2. Les cultures « sèches »

Nous avons déjà parler du riz pluvial mais il existe d'autres cultures pratiquées sur les *tanety*. Ces cultures sont marginales dans la fourniture de revenu monétaire puisqu'elles sont consommées à 90%. Elles assurent par contre, en plus du riz, un complément alimentaire très important pour les familles. Il s'agit du manioc (doux et amer) destiné à l'alimentation humaine et animale, nous y reviendrons, du maïs, de la patate douce, du haricot, du taro, de l'arachide et du *voanjobory* (pois de terre).

A ces cultures il faut ajouter les fruitiers des vergers de bas de pente, à la limite entre *tanety* et rizières de bas-fond. On y trouve des orangers, des bananiers, des manguiers, un peu de café.

III 3. L'élevage

L'élevage bovin est très important dans la région du lac. Le zébu (cf. Figure 18) a pour les Malgaches plusieurs fonctions, celle de prestige social, de caisse d'épargne et de moyen de production. Les *Sihanaka* sont de gros éleveurs. Ils ont une longue tradition d'élevage puisqu'ils s'occupaient des troupeaux royaux au XIX^{ème} siècle. Ils possèdent des pâturages pour la transhumance lointaine appelés *kijana*. Les migrants *Merina* ont, eux, des troupeaux plus modestes puisqu'ils ne disposent que de peu de terre. Ils n'ont pas de *kijana*.

Les zébus servent pour les travaux agricoles comme le labour, le hersage des rizières, le dépiquage du riz, le transport. Il permet aussi la production de poudrette de parc ou de fumier sous forme de fumier pailleux lorsque les zébus sont parqués et qu'ils ont une litière de paille.

Nous reviendrons sur l'alimentation des animaux mais son organisation générale est la suivante : pâturage sur rizière après la récolte du riz et durant une partie de la saison pluvieuse puis pâturage sur *tanety*. Il y a complémententation et/ou parcase suivant les cas.

La vente d'un zébu permet de subvenir aux dépenses importantes de la famille. C'est surtout le cas en période de soudure (juste avant la nouvelle récolte) afin d'acheter du riz. A l'inverse lors de rentrées d'argent importantes on achètera un ou plusieurs zébus. La fortune d'un paysan peut donc s'évaluer à partir du nombre de ses zébus.

Le petit élevage est aussi très présent. Les oies du lac sont réputées à Antananarivo pour les fêtes de Noël. La vente des oies permet de payer les repiqueuses. Les poulets et les canards permettent de subvenir aux petites dépenses comme l'achat d'huile, de sucre, ... ou d'un médicament pour un enfant malade.

Le cheptel porcin était très important au lac (sauf dans les villages *Sihanaka* où l'élevage est *fady*²⁵) mais il a été décimé par la peste porcine africaine en 98/99. L'élevage commence seulement à se réimplanter doucement. Le porc est considéré par les Malgaches comme une viande de luxe consommée pour les grandes occasions . Elle se vend plus cher que le zébu.

III 4. La pêche et autres activités

La pêche (cf. Figure 19) est une activité traditionnelle *Sihanaka*, qui se perpétue dans les villages au bord du lac. Elle apporte un complément protéinique non négligeable et aussi une source de revenu. Le poisson (tilapia et carpe) est vendu frais ou séché. Malheureusement les ressources piscicoles se sont fortement amoindries et sont même en voie de disparition, du fait (1) de la sur-pêche, (2) de l'utilisation de filets à mailles trop petites et (3) du non-respect des périodes de pêche autorisées. Les très mauvaises récoltes de ces dernières années ont accentué la sur-exploitation des poissons du lac.

Les femmes *Sihanaka* sont réputées pour leurs travaux de vannerie. La vente des paniers ainsi que les travaux de couture permettent l'achat du son pour les oies. Les hommes peuvent être chauffeur ou maçon durant une période de l'année. Les activités à temps plein sont celles de forgeron, boucher, gargotier ou épicier.

²⁵ Tabou

Nous avons vu que les exploitants du lac jouent sur un grand nombre de cultures différentes produites sur des milieux différents pour des raisons bien précises. Le zonage va mettre en évidence et définir précisément ces milieux.

III 5. Zonage agro-écologique

Le zonage permet d'apprécier la diversité des conditions agro-écologiques qui marquent la région et de repérer les contraintes agronomiques en fonction des différentes unités du milieu. Ce zonage a été effectué à partir des travaux de J. Ogier (1989), actualisés à partir des observations de terrain personnelles.

Le zonage ci-dessous (cf. Figure 20) présente 4 grandes systèmes que l'on peut qualifier de situation agricole. Une situation agricole résulte de la combinaison entre une population et les potentialités agricoles d'un milieu.

III 5.1. Système exclusivement rizicole

Ce système est caractérisé par une très forte disponibilité en rizière, des ressources en eau importante (rivière Anony et barrages de Sahamaloto et Sahamamy), une proportion élevée de rizière aménagée et à bonne maîtrise d'eau. C'est le domaine SOMALAC avec les périmètres PC 15, PC23 et PC Nord.

Les *tanety* sont totalement absents. La seule alternative est la riziculture inondée. On retrouve uniquement des sols qui ont été gagnés sur le marais donc très organiques. L'ethnie dominante est l'ethnie *Sihanaka*. L'élevage bovin y est moyennement développé puisque l'absence de *tanety* restreint les possibilités de pâturage au moment où les rizières sont inondées. Par contre, la pêche y est importante.

C'est le domaine de la riziculture intensive et extensive le plus souvent motorisée, avec les problèmes déjà soulevés : ensablement des canaux, absence d'entretien (car trop coûteux vu l'ampleur des réparations), matériel désuet.

III 5.2. **Système mixte rizière/*tanety***

C'est le système le plus représenté. C'est typiquement le système riziculture de bas-fond associé aux cultures sèches de *tanety*. Les sols sont argileux et l'irrigation aléatoire voire impossible. On trouve des *Sihanaka* et des *Merina* en proportion à peu près égale. Les *Merina* étant qu'en même plus présents dans la région Sud-Ouest. La présence de *tanety* autorise un élevage bovin important avec pâturage sur rizière après la récolte du riz et sur *tanety* le reste du temps.

III 5.3. **Système mixte rizière/*tanety*/*baiboho***

Ce système se distingue du précédent par la présence des sols de *baiboho* en quantité importante. Cette zone est parcourue par des rivières au débit élevé et des vallées larges qui permettent un alluvionnement important expliquant la présence de ces *baiboho*. Ces sols permettent en général de bonnes cultures de contre saison de par une forte remontée capillaire.

Une autre différence est la nature cosmopolite de la population. On trouve un grand nombre d'ethnies différentes. Ceci s'explique par la proximité de la ville d'Ambatondrazaka passage obligé pour se rendre dans la région du lac et lieu de migration diverse.

III 5.4. **Système mixte à *tanety* prédominant**

Ce système concerne tous les *tanety* éloignés de la cuvette, c'est-à-dire tout le pourtour du lac. Cette zone se caractérise surtout par un éloignement important par rapport aux villages principaux et donc un isolement majeur, accentué par le mauvais état ou l'absence de pistes d'accès. C'est une zone où viennent s'installer tous les migrants qui n'ont pas trouvé de terre dans la plaine. On y retrouve donc diverses ethnies. On y pratique encore une agriculture pionnière, surtout à l'Est où se pratique la culture de *tavy* c'est-à-dire de défriche-brûlis.

L'élevage bovin y est prépondérant de par la présence de ces pâturages de *tanety* immenses. L'isolement étant important l'insécurité est fortement présente et les vols de zébus sont monnaies courantes.

Les paysans sont dépourvus de matériel et cultivent manuellement à l'*angady*²⁶. Les bas-fonds et les bas de pente à sols plus riches sont mis en valeur préférentiellement.

²⁶ Bêche

IV. Intérêt de l'étude du contexte agraire

Dans cette partie nous avons pu mettre en évidence que :

- Le milieu conditionne une grande partie des systèmes agraires présents au lac.
- La pluviométrie est aléatoire et détermine la réussite du riz si elle arrive tôt et se poursuit régulièrement dans la saison ; ou sa perte si les pluies sont trop espacées et insuffisantes.
- Les sols les plus riches se situent dans la plaine. Mais là aussi, le risque est important car la maîtrise de l'eau n'est le plus souvent pas assurée. Il suffit qu'un cyclone arrive pour que les rivières sortent de leur lit et inondent les rizières pendant plusieurs jours voire plusieurs semaines.
- Les *tanety* sont dans l'ensemble très pauvres et soumis à une érosion dramatique. Ils sont totalement dénudés et n'offrent qu'un couvert d'*Aristida* très parsemé ne suffisant même pas pour l'élevage.
- Au niveau social, deux ethnies principales se partagent les terres du lac : les *Sihanaka* et les *Merina*. Les *Merina* sont arrivés en 2 vagues principales. La première au XIX^{ème} siècle, on parle de « migrants anciens ». Ils sont considérés comme des *Sihanaka*. La deuxième vague s'étale au XX^{ème} siècle, ce sont les « migrants récents ». Ils s'approprient le peu de terre qui n'appartiennent pas déjà aux *Sihanaka*. Mais c'est une ethnie qui n'a pas peur du travail et s'en sort en fait mieux que les *Sihanaka*.
- L'agriculture du lac est pour l'essentiel une agriculture de subsistance qui n'a pas réussi à se tourner vers l'extérieur malgré les investissements considérables qui ont été faits. Ceci prouve que la voie choisie pour le développement du lac n'est pas la bonne et qu'il faut maintenant repenser l'agriculture de l'Alaoatra de façon différente.

Tous ces points sont autant d'éléments qui vont permettre d'expliquer l'utilisation actuelle du milieu. Cette utilisation ne s'est pas faite au hasard mais résulte de la combinaison de tous les facteurs déjà évoqués. L'introduction d'un nouveau facteur peut bouleverser le système. C'est ce bouleversement qu'il faut prévoir afin de pouvoir trouver des solutions adaptées en temps voulu.

Troisième Partie : Etat des lieux du SDCV au lac Alaotra, conditions de son adoption

Dans un premier temps nous allons présenter les résultats des enquêtes faites chez les paysans dans toute la région du lac en vue de répondre aux questions suivantes. Quelle surface le SDCV représente-t-il? Combien d'adoptants ? Quel est l'avis des paysans sur la technique ? Quels problèmes ont-ils rencontré ? Que comptent-ils faire la campagne prochaine ? Ceci nous permettra de comprendre comment fonctionne la vulgarisation au lac et de proposer des voies pour son amélioration.

Enfin, nous nous focaliserons sur un seul village où nous analyserons dans le détail les systèmes de production des paysans. Nous pourrons ainsi élaborer une typologie de ces systèmes sur laquelle nous nous appuyerons pour analyser les conditions d'adoption du SDCV. Nous pourrons alors comprendre les éléments qui vont influencer sur la diffusion du SDCV à l'échelle régionale. Où sont les points de blocage ? Où peut-on agir pour améliorer cette diffusion ? Quels problèmes risquent d'apparaître dans le futur ?

I. Evaluation de l'adoption du SDCV par les paysans du lac Alaotra

I 1. Avant-propos

Rappelons que la vulgarisation du SDCV dans la région du lac est de la responsabilité de l'ONG Tafa et de l'ANAE. Tafa gère les sites de référence et encadre techniquement les paysans à partir d'une équipe de techniciens. L'ANAE s'occupe de la diffusion et travaille en s'appuyant sur un réseau d'opérateurs (ONG) répartis tout autour du lac.

La région du lac a été découpée en 4 zones suivant l'encadrement des agriculteurs assuré par les techniciens de Tafa et l'ANAE.

La zone d'Ambatondrazaka à Bejofo est suivie par le chef technicien de Tafa, ainsi que l'opérateur Tany Tsara de l'ANAE. Cette zone intègre les sites de référence de Manakambahiny et de la vallée Marianina.

La zone Est s'étend d'Ambatondrazaka à Imerimandroso et a été suivie pratiquement exclusivement par le technicien de Tafa responsable de l'Est. Elle intègre le site de référence de Marololo.

La zone Ouest comprend tous les villages de Bejofo à Tanambe. C'est là qu'est installé le SDCV depuis le plus longtemps. La plupart des opérateurs de l'ANAE s'y trouve, ainsi que le technicien de Tafa responsable de l'Ouest. On y trouve plusieurs sites de démonstration²⁷ de l'ANAE.

Enfin la zone d'Andilamena se situe complètement au Nord, un peu en dehors de la cuvette du lac. C'est une région toute nouvelle pour l'implantation du SDCV puisqu'elle ne date que de cette campagne 99/2000. Un unique opérateur suit cette zone, l'ONG Ahy Zara.

Rappelons que dans chaque village les parcelles où le semis direct a été pratiqué ont été visitées et un entretien avec le propriétaire a été

²⁷ Nous faisons ici bien la distinction avec les « sites de référence ». Les sites que nous désignerons par le qualificatif de « démonstration » ne montrent qu'une infime partie des itinéraires proposés.

effectué. Chaque village a été enquêté de façon exhaustive pour recenser tous les adoptants. Une centaine de villages a été visitée (voir en annexe).

Les entretiens ont été effectués avec l'aide des techniciens de TAFa. Dans les villages (*fokontany*), les enquêtes ont été menées avec l'aide des chefs de village, des agents vulgarisateurs du CIRAGRI²⁸, ainsi que des représentants des ONG locales.

I 2. Résultats et perspective

I 2.1. Un nombre important d'adoptants mais des surfaces modestes

Tous les paysans ayant pratiqués le SDCV avec couverture morte ou vive, avec ou sans écobuage, ont été recensés. Ceux ayant pratiqués uniquement l'écobuage sont une dizaine et ne sont pas inclus dans les données suivantes.

Toute zone confondue , 480 paysans ont pratiqué le SDCV, durant la campagne 99/2000, sur une surface totale estimée à un peu plus de 50 ha. Soit en moyenne 11 ares par paysans.

Pour les prévisions de la campagne 2000/2001, un recensement des paysans voulant appliquer le SDCV a été fait dans chaque village. Cette méthode comporte de nombreux biais, notamment celui pour les paysans d'affirmer qu'ils pratiqueront le SDCV l'année prochaine uniquement pour faire plaisir au *vazaha*²⁹ ! Ainsi, pour assurer un minimum de crédibilité aux chiffres annoncés, seuls les paysans pouvant apporter un minimum de garantie (réservation d'une meule pour le paillage, stockage de *bozaka*, visite et discussion sur la future parcelle,...) ont été comptabilisés. Lorsque dans un village le recensement semblait trop incertain, seuls les paysans ayant déjà pratiqué ont été reconduits pour la saison prochaine. Ce principe arbitraire trouve sa justification dans le fait que tous ces paysans sont

²⁸ Organisme malgache de vulgarisation agricole

²⁹ signifie « étranger » en malgache et désigne les Européens.

convaincus de l'intérêt du SDCV et vont le continuer. Le chiffre annoncé est donc un seuil minimal, volontairement sous-estimé.

Toute zone confondue, on peut estimer que 930 paysans au minimum pratiqueront le SDCV lors de la prochaine campagne 2000/2001.

On peut penser que les prévisions 2000/2001 sont sous-estimées pour ne pas faire de spéculation utopiste sur l'avenir du SDCV au lac. Si réellement toutes les parcelles « prévues » sont effectivement réalisées, l'adoption dépassera largement le millier d'agriculteurs.

I 2.2. Une adoption qui ne fait, en réalité, que démarrer

L'introduction du SDCV au lac date de 1996. C'est l'ANAE qui était alors chargée de sa vulgarisation. Trois villages (Tsaramandroso, Anpananganana et Ambodifarihy) ont été sélectionnés pour mettre en place une gestion de terroir (voir chapitre II). Il s'agissait, à l'échelle du village, d'appliquer les techniques en collaboration avec les paysans sur le plus grand nombre de situations différentes. Par la suite la diffusion devait se faire spontanément à partir de ces sites par la visite des paysans alentours. La figure 21 montre l'évolution de l'adoption depuis 1996. Les chiffres de 97/98 et 98/99 sont incertains et difficilement vérifiables. Les témoignages des paysans dans ces villages sont souvent divergents. Quoi qu'il en soit, ces chiffres sont faibles et de toute façon inférieurs à la centaine d'adoptants.

On voit clairement sur le graphique qu'aucune diffusion significative ne s'est faite à partir de ces sites jusqu'en 1999. L'adoption à grande échelle n'a réellement commencé que depuis la campagne 99/2000.

Suite à la formation des techniciens des diverses ONG à Antsirabe en octobre 1999 et à l'implantation de l'ONG TAFa en 1998, un grand nombre de paysans ont été encadrés par les techniciens. Comme il s'agit pour les paysans d'une année d'essai les surfaces restent très modestes. Ces paysans sont tous convaincus de l'intérêt de la technique et sont sollicités par les paysans voisins pour les aider à mettre en place de nouvelles parcelles. Le processus de diffusion vient de s'enclencher lors de la dernière

campagne. Cette année de nombreuses visites par les paysans ont été effectuées sur des sites très démonstratifs ce qui n'était pas le cas avant.

I 2.3. Commentaire sur les différentes zones

Les tableaux 4 et 5 présentent le nombre de paysans et les surfaces correspondantes pour chaque zone. Le détail à l'intérieur d'une même zone (nom du village, adoptants, surfaces) est donné en annexe.

C'est la zone Nord qui a la surface moyenne par paysan la plus élevée suivi par la zone Est. Ce sont les zones Est et Sud qui devraient avoir la plus forte progression pour l'année prochaine. On peut remarquer que ce sont les 2 zones où le nombre de paysans en 99/2000 est le plus faible. Ceci s'explique par l'arrivée tardive du technicien de TAFa encadrant la zone Est, et par une insuffisance de l'encadrement dans la zone Sud. Ces deux zones ne font donc que rattraper leur retard. Le nombre de paysans devrait au moins doubler à la saison prochaine.

La zone Sud est la zone la plus décevante. Vu la proximité du site de référence de Manakambahiny, on pourrait s'attendre à une adoption massive du SDCV et des parcelles bien conduites vu que le modèle est à proximité. Or il n'en est rien, bien au contraire. Les adoptants ne sont qu'une dizaine. Beaucoup d'entre eux ont fait de l'écobuage sans paillage. Leur récolte est nulle ou très faible. C'est là qu'il y a le plus d'incompréhension de la technique. Des paysans ont brûlé les résidus de récolte ou laissent les parcelles à l'abandon car ayant mal appliqué le SDCV ils ont eu de très mauvais résultats. Il y a un manque crucial d'encadrement dans cette zone. Apparemment une grande partie de la diffusion a été faite par le chef de site de TAFa. Est-ce vraiment son rôle ? Ne vaut-il pas mieux qu'un technicien fasse ce suivi ? Cela ne devrait pas être très difficile vu la proximité du site d'Ambatondrazaka (10 minutes en moto). Il y a dans cette zone des paysans motivés qui sont prêts à mettre en place de grandes surfaces. Faut-il les laisser sans encadrement au risque que la technique soit mal appliquée et conduise à une démonstration inverse ?

C'est la zone Ouest où le SDCV est le plus anciennement pratiqué. On y trouve le pire comme le meilleur. Mais dans l'ensemble c'est assez encourageant pour la suite. On peut pourtant regretter que la surface

totale ne soit pas plus importante, ce qui s'explique par le fait que la majorité des paysans ont fait une parcelle d'essai depuis moins d'un an. La surface moyenne par paysan est de 6 ares mais ce chiffre cache en réalité de grandes inégalités entre villages.

C'est la zone Nord (Andilamena) qui est la plus impressionnante de part la taille des parcelles et le nombre d'adoptants alors que le SDCV n'a été introduit qu'en 99. Ce n'est qu'après la formation des techniciens de l'ONG Ahy Zara (opérateur de l'ANAE) en octobre 99 lors d'un atelier à Antsirabe que l'encadrement a commencé. Il ne faut pas casser cet élan mais le soutenir. Il y a des surfaces de plusieurs hectares d'un seul tenant. Le plus souvent le paillage a été correctement effectué et les résultats sont bons. Pourtant les chiffres annoncés par Ahy Zara sont beaucoup plus élevés (près de 40 ha) que ceux résultant de nos enquêtes (\approx 24ha), ce qui nécessite quelques explications. D'une part, de grandes surfaces ont été labourées mais n'ont pas été paillées ni semées faute de temps et vu la sécheresse qui commençait à s'installer. D'autre part, des grandes parcelles ont été également labourées, mais non paillées et semées le plus souvent en sorgho. On ne peut donc les considérer comme du SDCV puisqu'il n'y a eu ni semis direct ni paillage. L'objectif de cet itinéraire technique d'après les techniciens, est de coucher les cannes de sorgho l'année prochaine et de semer dans le mulch directement (ce sera alors du SDCV). Pourtant ces surfaces poseront problème l'année prochaine car les sorghos ont été intégralement ravagés au stade plantule par les criquets. Le mulch est donc totalement inexistant. Le conseil que l'on peut donner dans ce cas là est soit de pailler intégralement les parcelles dès maintenant en ramenant de la paille depuis les rizières et de semer dans le mulch, soit d'attendre les pluies, d'utiliser un herbicide pour supprimer les adventices qui se sont développées et de semer directement une plante qui fournira beaucoup de biomasse pour la saison prochaine.

Comme précédemment, la plupart des parcelles de la zone Est ne datent que de cette année. Ceci s'explique par le faible nombre d'ONG, opérateurs de l'ANAE, présentes dans la zone et par l'arrivée tardive (Février 99) de Christian le technicien de TAFE chargé de la zone Est. Le nombre d'adoptants ainsi que les surfaces sont assez faibles, mais on peut tout de

même remarquer que la progression prévue pour l'année prochaine est la plus forte de toutes les zones (+420 %). Cette zone devrait donc rapidement rattraper les autres, et on peut penser que, vu la motivation et l'engouement des paysans pour le SDCV, cette zone risque de vite devenir une zone pilote.

I 2.4. Un bilan mitigé des visites sur les sites de références

Les visites sur les sites de référence se déroulent comme suit : un rendez-vous est fixé avec les paysans de plusieurs villages proches près de la route principale, l'ANAE loue un bus chargé de récupérer les visiteurs et de les conduire sur les sites de Marololo et Manakambahiny (les plus démonstratifs et pédagogiques), la visite dure toute la journée avec un repas offert à midi, les visiteurs sont ensuite reconduits au point de rendez-vous et reçoivent une indemnité pour le déplacement leur restant à faire jusque chez eux. Le financement provient intégralement de l'ANAE. Les paysans sont très demandeurs de ce genre de visite. Ils sont tous satisfaits de ce qu'ils ont vu et sont convaincus de l'intérêt de ces techniques.

Ils ont été très impressionnés par le riz après *Vigna* sur rizières hautes de Marololo. Ils sont très intéressés par toutes les plantes fourragères (*Bana Grass*, *Brachiaria*, *Tifton*, ...) et de couverture (*Vigna*, *Mucuna*, *Stylosanthes*, *dolique*, ...). Ils sont aussi demandeurs de mil pour planter autour des parcelles afin d'attirer les oiseaux et ainsi protéger la culture principale. Beaucoup sont sceptiques quant à l'intérêt du paillage du manioc à Manakambahiny. Ceci s'explique certainement, au moment des visites, par l'absence de différence significative à l'œil nu entre les parcelles paillées et non paillées. Deux mois plus tard (en Août), la taille des plants de manioc paillés était deux fois celle des plants non paillés. Les rendements devraient, eux aussi, être très différents. Les paysans ont d'ailleurs insistés pour être présents au moment de la récolte pour pouvoir apprécier cette différence, ce qui nous semble une initiative très intéressante.

Par contre beaucoup de paysans qui ont effectué des visites n'ont pas compris de retour chez eux la conduite du SDCV sur plusieurs années :

- ils ont labouré la parcelle paillée une fois la récolte terminée!

- d'autres, ont retiré les résidus de la récolte en dehors de la parcelle, les ont brûlés et ont installé une autre culture.
- d'autres exportent la paille et laissent le sol se dessécher alors qu'ils disposent de beaucoup de paille qu'ils seront obligés de brûler par la suite.

Ces exemples montrent bien une faiblesse dans la façon dont les visites sont effectuées. Il ne s'agit pas seulement de montrer des « belles plantes qui poussent toute seule » ! Les paysans en sortant de la visite doivent être capables de conduire leur culture en SDCV sur plusieurs années. On soulève là un problème inhérent à la société malgache elle-même (Rollin, 1994). Le Malgache a du mal à se projeter dans l'avenir³⁰. Lors des visites le technicien ne pensera pas forcément à parler de l'année suivante, et de même le visiteur ne demandera pas plus d'explication sur la conduite à long terme. Il en résulte parfois sur le terrain les problèmes cités au-dessus.

Les visites devraient donc être améliorées et plus précises. Elles doivent expliquer le protocole exact d'installation de la parcelle dans tous ses détails : dates de travaux, date de semis, variétés, explication des associations culturales (intérêt, protocole), traitements (nom du produit, date de traitement, quantité, prix, intérêt), ... et expliquer la gestion du SDCV sur plusieurs campagnes.

Les paysans demandent des fiches techniques expliquant la pratique du paillage, de l'écobuage et sur l'utilisation des différents herbicides (vendus jusqu'à maintenant en quantité infime par l'intermédiaire de Tafa).

³⁰ « Dahl (1992) étudiant la façon de penser et de parler du temps chez les Malgaches des Hautes Terres explique épistémologiquement les difficultés de planification par le fait que le futur vient de derrière [...]. Ceci s'explique bien si l'on considère que ce qui a déjà eu lieu et les expériences de nos ancêtres sont devant nos yeux [...], alors que le futur est complètement inconnu, il est derrière [...], c'est le temps qui vient de derrière et qui dépasse l'observateur.[...] Prise de façon stricte, cette conception du temps entraînerait une négation de l'idée de gestion. Le temps cyclique, orienté vers le passé intègre le futur uniquement comme une répétition du passé. [...] La tendance à rendre universelle une conception occidentale du temps engendre des conflits quand les différentes conceptions du temps se rencontrent. » ROLLIN, 1994.

Souvent ils n'ont pas enregistré le nom d'un produit ou celui d'une plante fourragère qui les intéresse. Il est indispensable que chaque parcelle de démonstration ait une pancarte avec le nom des plantes utilisées et le protocole suivi. Ceci est d'autant plus important que certaines visites ont été programmées à la dernière minute et que les responsables des sites n'ont pu être présents, les autres techniciens ne connaissent pas bien tous les protocoles sur tous les sites. Les paysans n'ont pas alors toutes les informations.

Une vitrine se doit d'être parfaite. On ne peut pas se permettre de montrer un essai raté (ce qui est le cas sur certains sites de démonstration de l'ANAE, et sur certains sites de références de TAFa où aucune visite n'est effectuée) à des paysans qui sont loin d'être crédules ! A ce niveau TAFa a une grande responsabilité. TAFa devrait donner la priorité à la mise en place de sites de référence qui soient véritablement démonstratifs. Ceci implique d'y consacrer le temps, les hommes et l'argent nécessaire. Une fois cette tâche accomplie le surplus de temps pourra être consacré par les techniciens à l'encadrement des paysans. Mais l'équipe actuelle n'est pas capable de mener de front la conduite des sites de référence et l'encadrement de paysans.

L'ANAE a les moyens de faire la diffusion du SDCV si elle bénéficie de l'appui technique de TAFa. L'ANAE devrait faire visiter aux paysans des sites de référence parfaitement entretenus par TAFa plutôt que des bouts de parcelle sans intérêt et qui ont un effet anti-diffusion. De même les techniciens de TAFa devraient se tenir à l'entière disposition de l'ANAE pour la mise en place de parcelle chez les paysans.

I 2.5. Une diffusion qui cherche encore sa voie

Les organismes de vulgarisation ont une grande responsabilité dans la plupart des difficultés rencontrées dans la diffusion du SDCV et dans le nombre relativement faible d'adoptant après 4 ans.

Tout d'abord, le rôle de chacun n'est pas clair pour les techniciens (« *ici c'est la zone de l'ANAE, est-ce que tu es sûr qu'on peut y aller?* »). Il y a eu de nombreuses tensions entre les deux organismes dues au fait que les

missions de chacun n'étaient pas clairement définies. Officiellement l'ANAE est chargée de la diffusion, et TAFa de la recherche et de l'appui à la diffusion. Où commence et s'arrête le rôle de chacun ? Concrètement sur le terrain, le résultat de cette ambiguïté a été que les techniciens respectifs de chaque organisation n'allaient pas dans les villages où l'autre organisation avait déjà travaillé. Chacun travaillait dans son coin sans se soucier de l'autre. Cette situation s'est cependant améliorée. Les Directions se sont entendues pour fixer un objectif commun qui est d'arriver au plus grand nombre possible d'adoptants au lac pour la campagne prochaine. Par qui a été fait l'encadrement n'a pas d'importance. Cette clarification a resserré les liens entre les deux organismes qui travaillent maintenant de concert. Chacun a compris l'intérêt qu'il avait à bénéficier de l'appui de l'autre. Les dernières visites ont été menées conjointement par l'ANAE et TAFa. L'ambiance est maintenant cordiale et permet une bonne collaboration. L'expérience a montré que pour éviter des querelles sans intérêt, il faut une bonne communication entre les organisations, chacune doit tenir l'autre au courant de ses activités.

L'ANAE n'a pas de techniciens suffisamment bien formés sur le SDCV pour se permettre de se passer de TAFa. La plupart des parcelles mises en place en contre saison sous les conseils des techniciens de l'ANAE ont été des échecs. La raison en est simple, un paillage important a été fait APRES semis ce qui a empêché le développement normal des plantules. Beaucoup de semences ont été ainsi gâchées. Il y a là une erreur dans les modalités de mise en place des parcelles, puisqu'il est conseillé de pailler les parcelles au moins une semaine à quinze jours AVANT le semis, puis d'écartier légèrement la paille autour du poquet au moment du semis pour permettre aux plantules d'émerger au dessus du mulch. Cet exemple montre bien les ravages que peuvent faire des erreurs de mise en place sur la motivation des paysans. Que va penser du SDCV ce paysan qui a vu sa récolte de haricot entièrement perdue par la faute d'un technicien qui ne connaît pas bien ces techniques parce qu'on ne les lui a pas correctement expliquées ?!

Le second problème de l'ANAE est sa manière de fonctionner à l'aide d'opérateurs. Tout d'abord, le SDCV n'est pour ces ONG qu'un des nombreux volets de son programme d'activités (reboisement, irrigation,

stabilisation de lavaka, construction d'écoles ou de dispensaires...). Les ONG n'ont donc pas les moyens humains et financiers pour assurer un suivi correct des paysans pratiquant le SDCV (recensement, encadrement technique). Elles ne font donc que des actions ponctuelles qui n'ont pas d'impact à plus grande échelle.

Ensuite, cette situation très floue et l'absence de contrôles permet aux opérateurs toutes les déviations possibles. Les financements dépendent des résultats, il suffit donc de gonfler un peu les listes pour être mieux financé (l'ANAE d'après les chiffres fournis par ses opérateurs, annonçait un millier de paysans adoptants le SDCV autour du lac en 99/2000 ; nous en avons recensé seulement 480). Concrètement sur le terrain, les opérateurs annoncent comme nombre d'adoptants en 99/2000 les prévisions faites lors de la campagne 98/99. Ces prévisions se révèlent largement surestimées et ne peuvent être considérées comme acquises sans vérifications préalables. De plus les paysans ne sont pas suivis régulièrement ce qui fait que des paysans servant de référence dans le village ont été amenés à nous demander de leur expliquer la technique du SDCV !

Concernant TAFE les problèmes sont d'un autre ordre. L'équipe est compétente, mais elle accumule les retards pour effectuer les différents travaux sur les sites. Aux responsabilités personnelles du chef d'antenne et des techniciens, s'ajoutent les problèmes d'argent qui handicapent le travail de l'ONG. L'argent arrive sur le compte avec plusieurs mois de retard. Dans ces conditions, comment peut-on reprocher aux techniciens de ne pas faire leur travail quand ils n'ont pas reçu leur maigre salaire depuis 2 mois ! La main-d'œuvre, on la comprend, refuse de travailler sans être payé, il n'y a plus d'essence pour le 4x4, ni les motos, le loyer n'a pas été payé depuis 4 mois, ainsi que le téléphone et l'électricité, etc... Comment peut-on travailler dans de telles conditions ? Il est clair qu'à l'heure actuelle TAFE n'a pas les moyens de fonctionner normalement.

Ces retards pour effectuer les travaux ont des conséquences sur la qualité des sites d'une part, mais aussi sur la motivation des paysans qui voient bien que 2 ou 3 sarclages manuels ont été fait pour pouvoir rattraper

les parcelles ou que l'herbicide a été pulvérisé plusieurs fois. Il ne faudra pas alors leur dire que le SDCV diminue les temps de travaux !

I 3. Les paysans et le SDCV

I 3.1. Que pensent les paysans de la technique ?

Au cours des entretiens, les avantages et les inconvénients du SDCV ont été longuement discutés avec les paysans. C'est d'ailleurs un sujet qui les intéresse, ils apprécient de pouvoir donner leur opinion sur ce qu'ils ont pu expérimenter par eux-même. Chaque paysan a été invité à donner les 3 avantages et les 3 inconvénients qu'il estimait les plus importants dans la conduite de ses cultures en SDCV. Ce choix de 3 réponses a été fait au cours d'entretiens où nous nous sommes aperçus que nos interlocuteurs avaient du mal à hiérarchiser leur choix. Si nous demandions seulement une réponse nous n'étions pas sûr d'avoir la réponse que le paysan estimait la plus importante mais la première réponse qui lui venait à l'esprit ou une réponse toute faite retenue du technicien. Le fait de demander plusieurs réponses obligeait l'interlocuteur à un effort de réflexion qui lui permettait de hiérarchiser les réponses qu'il avait données spontanément. Nous étions alors sûr d'avoir les réponses du paysan et pas celles qu'il avait apprises par cœur.

Les figures 22 et 23 donnent les résultats de ces enquêtes. Les deux avantages les plus importants d'après les paysans sont l'humidité importante du sol du fait de la présence de la couverture (effet mulch : meilleure infiltration de l'eau de pluie et limitation de l'évaporation conduisant à une réserve en eau plus importante dans le sol et disponible toute la saison) et le nombre de sarclage très réduit. On pouvait s'attendre aisément à la première réponse du fait, nous l'avons vu des déficits hydriques importants de ces dernières années. Quant aux sarclages, ils sont au nombre de 2, 3 voire plus sur *tanety* ou rizière ; leur coût et leur pénibilité en font des travaux dont on apprécie d'en être dispensé. Viennent ensuite 3 réponses ex æquo : des cultures plus précoces, des rendements plus élevés et l'absence de labour. Ces 3 réponses concourent en fait au même objectif : l'augmentation du revenu. Des cultures plus précoces permettent, d'une part, de vendre plus tôt que les autres sur le marché donc à un meilleur prix et, d'autre part, de

pouvoir installer rapidement des cultures maraîchères de contre saison à forte valeur ajoutée. Les rendements plus forts augmentent le revenu et l'absence de labour aussi puisqu'il diminue les charges.

Concernant les inconvénients, on peut d'abord remarquer dans le graphique différenciant les 3 réponses, que les pourcentages pour chaque réponse sont assez faibles. Certains paysans ne voyaient pas d'inconvénients au SDCV, d'autres n'ont donné qu'une ou deux réponses. Le graphique général ne différenciant pas les réponses est donc plus significatif. Le premier problème soulevé par les paysans est le manque de paille. Ce problème est revenu très souvent (50% des réponses) et constitue un obstacle majeur. Il conduit à faire deux remarques. Premièrement, ce manque de paille risque de s'aggraver si la baisse pluviométrique se poursuit. Le peu de paille qui sera produit sera destinée prioritairement aux animaux. Deuxièmement, ce point accentue le fait que la diffusion du SDCV à très grande échelle passera par la couverture vive. Il faudra produire la biomasse directement sur la parcelle et non pas la faire venir d'autres parcelles.

Vient ensuite le problème des dégâts provoqués par les poules, la divagation du bétail et les feux de brousse. Ces 3 points ont été regroupés car ils concernent en fait en même thème : la gestion communautaire des aires de culture. Le problème des feux de brousse est en fait assez secondaire car le plus souvent les paysans disposent de moyens pour protéger leur parcelle (*Diny*, accord entre le chef du village et le villageois pour le respect de certaines règles, tout contrevenant est lourdement puni). La divagation du bétail qui entraîne la détérioration du semis et la disparition de la paille, est très variable suivant les villages. Dans certains villages les parcours sont parfaitement définis et contrôlés, il n'y a donc aucun problème ; dans d'autres, le pâturage se fait de manière totalement anarchique ce qui pose problème. Malgré tout, les paysans peuvent mettre des signes (bâton dressé avec une touffe de paille à l'extrémité) sur la parcelle qui normalement interdit à tout bouvier de faire pénétrer ses zébus dans la parcelle. Ces signes sont généralement respectés et les dégradations, qui arrivent malgré tout, sont le plus souvent accidentelles. Par

contre, le problème des poules est bien réel. La paille est un milieu propice au développement de la faune du sol. Les volailles qui ne sont pas parquées et divaguent librement, cherchent leur nourriture préférentiellement dans les parcelles paillées. Elles grattent, soulèvent, retournent les semis ou les jeunes plantules, et détruisent des parcelles entières. Le problème est tel que dans certain village, les paysans ont abandonnés totalement le paillage des parcelles à proximité du village. Ces dégradations sont souvent source de conflits : le propriétaire des poules ne veut pas assumer le coût de la fabrication d'un poulailler d'autant plus qu'il sera obligé par la suite de nourrir ses poules (alors qu'elles se débrouillaient seules avant).

Enfin certains paysans ont mentionné le fait que le semis est plus difficile dans la paille (ce qui est vrai puisqu'il faut écarté la paille autour du poquet) mais ils ont tous rajouté que c'était un faux problème puisque le temps plus long de semis était largement rattrapé par l'absence de labour et de sarclage.

Le problème des insectes ravageurs qui seraient plus fréquents dans les parcelles paillées n'a été mentionné que rarement et n'a jamais été confirmé par des observations de terrain. Il est intéressant de mentionner à ce propos les travaux de R. Michelon et H. Ramanantsialonina (1998). « *Les sols en semis direct sur résidus sont nettement plus riches en macrofaunes [que les sols sous labour], en particulier en vers de terre que ce soit en densité ou en biomasse. Par contre, la densité des vers blancs reste la même avec les deux modes de gestion des sols.* » Il semblerait même que sous couverture vive, les larves ne feraient pas la distinction entre les racines de la plante de couverture et celles de la culture, ce qui diminuerait la pression sur la culture principale.

I 3.2. Des paysans adoptants convaincus

Tous les paysans qui ont essayé le SDCV sont convaincus de son intérêt et vont augmenter les surfaces progressivement. Dans chaque village les parcelles réussies en SDCV avec paillage ont été largement visitées par les autres paysans du village, qui vont donc essayer la saison prochaine.

Dans certains villages la démonstration est sans équivoque, puisque le riz pluvial sur *tanety* était beaucoup plus beau et productif que le MK 34 sur rizière irriguée.

Beaucoup de femmes sont intéressées par le paillage pour les cultures maraîchères qu'elles pratiquent près de leur maison, essentiellement parce qu'il permet de diminuer le nombre des arrosages (chez des agriculteurs cultivant des choux, les arrosages quotidiens qu'ils pratiquaient habituellement, ne sont plus qu'hebdomadaires après le passage au SDCV).

Dans le village de Sahamamy, l'engouement est tel que les villageois ont fait une affiche vantant les avantages du SDCV qui sera placardée dans tout le village.

En ce qui concerne les parcelles écobuées sans paillage, elles ont beaucoup plus souffert de la sécheresse que les témoins. En effet, sur les lignes d'écobuage le riz pluvial a développé en début de cycle une végétation très importante, ce qui implique un besoin hydrique plus fort et une perte d'eau plus importante par évapotranspiration. Le riz écobué a donc rapidement épuisé les réserves hydriques du sol. Lorsque le manque d'eau s'est fait sentir, les plants les plus développés n'ont pu résister, contrairement aux plants plus chétifs sur parcelle non écobuée qui ont malgré tout mis à grain. Dans la plupart des cas, la récolte a été nulle sur écobuage sans paillage. Associer une couverture morte ou vive à l'écobuage permet d'atténuer l'évaporation au niveau du sol en période de sécheresse. Il faut donc le conseiller systématiquement.

Il est clair que le déficit hydrique de cette année accentue encore plus les différences entre la technique traditionnelle et l'utilisation de couverture végétale. Les paysans en sont d'autant plus convaincus.

I 3.3. Des paysans préoccupés par l'approvisionnement en intrants et en semence

Les plus gros problèmes des paysans cette année ont été les insectes terricoles (*Heteronichus*) et le manque de pluie. La plupart des paysans ont traité les semences (Thyram Lindane) mais les produits étaient le plus souvent trafiqués et donc inefficaces. **Il y a une grosse demande pour**

avoir des produits phytosanitaires de qualité. En effet, les paysans sont méfiants quant à l'utilisation d'herbicide à cause de ce problème de falsification.

Certains paysans ont paillé leur parcelle avec des feuilles vertes de *Melia azedarach* (*Voandelaka*), et n'ont eu aucun problème d'attaque d'insectes terricoles (contrairement au témoin sans feuille de *Melia*). Cet arbre est connu pour ses propriétés insecticides et semble donc très efficace en paillage. Cette technique a été conseillée pour les paysans ne pouvant traiter les semences.

Le problème d'approvisionnement en semence et en herbicide est crucial. On ne peut pas étaler une vitrine de techniques et de variétés alléchantes sans pouvoir approvisionner les paysans. Il y a un gros effort à faire concernant cet approvisionnement. Il est clair que le SDCV ne pourra s'implanter durablement que si les paysans peuvent trouver tous les intrants, produits phyto, herbicides et matériel agricole nécessaires à la mise en œuvre du SDCV. Ces produits devront être de bonne qualité, à un prix attractif et disponible sans délai.

Cette situation est loin d'être celle du lac, bien au contraire. Les produits sont le plus souvent introuvables, chers ou non disponibles au moment opportun pour le traitement. C'est toute la filière d'approvisionnement qui est donc à repenser.

Ce problème pourrait être résolu dès la campagne prochaine puisque SEPCM (fournisseur de produits chimiques) souhaite implanter deux magasins au lac (Amparafaravola et Ambatondrazaka). Cette entreprise serait en mesure de fournir des herbicides (glyphosate, paraquat, ...) de qualité et en quantité suffisante. Il faudra alors que les paysans puissent se procurer le produit facilement. Les techniciens peuvent avoir à ce niveau un rôle important à jouer. Ils pourraient prendre les commandes des villageois, les communiquer à l'entreprise qui pourrait ensuite approvisionner plus facilement et à moindre coût si les quantités sont importantes. Le passage par la formation de groupements d'achat pourrait être une solution mais ne devra pas être une condition obligatoire pour le paysan pour pouvoir être fourni en produits divers. En effet, le paysan malgache reste très

individualiste, et tous ne voudront pas se grouper pour acheter. De nombreuses tentatives ont été faites par divers projets pour regrouper les paysans et ont été des échecs du fait du manque de confiance et de l'individualisme dont ont fait preuve les membres.

Par contre, il n'est pas bon d'habituer les paysans à avoir des semences gratuitement comme cela a été le cas pour certains groupement de paysans encadrés par l'ANAE . En effet, beaucoup ont appliqué la technique uniquement pour avoir des semences. S'ils sont convaincus de l'intérêt du SDCV, ils sont prêts à payer les semences. Le système qui consiste à fournir les semences à crédit remboursable à la récolte paraît bien adapté pour les paysans en difficulté. Il faut l'encourager d'autant plus que le problème semencier va se poser de façon importante à la campagne prochaine. Les paysans manquent cruellement de riz, ils ne conservent donc pas la semence pour la saison suivante comme ils ont l'habitude de le faire. Ils vont devoir s'endetter au moment du semis.

Le petit matériel agricole de SDCV manuel ou à traction animale est à vulgariser au plus vite. Des démonstrations de semis à l'aide de canne planteuse et de roue semeuse ont été faites dans certains villages et les paysans sont très intéressés. Certains³¹ sont même prêts à payer comptant une canne planteuse pour la campagne prochaine. Ce matériel est simple d'utilisation, efficace et peut être fabriqué aisément par les artisans locaux.

I 4. Conclusion : vers une redéfinition des rôles de chacun pour une meilleure collaboration

Nous avons soulevé plusieurs points importants dans cette partie. (1) Un nombre important de paysans ont adopté le SDCV mais sur des surfaces modestes. (2) Ceci s'explique par le fait que la diffusion à grande échelle du SDCV ne vient en fait que de démarrer. Toutes ces surfaces correspondent donc pour les paysans à des parcelles d'essai. (3) Il existe des disparités sur l'état d'avancement du SDCV suivant les zones autour du lac qui peuvent

³¹ ou plutôt certaines, car ce sont surtout les femmes qui font le semis, elles voient donc bien leur intérêt à utiliser ce type de matériel.

s'expliquer par un encadrement tardif dans certaines zones et le manque de volonté des organismes de vulgarisation. (4) Les paysans sont convaincus et demandeurs de plus d'assistance. (5) Ils sont par contre méfiants quant à l'approvisionnement en intrants et semences. (6) Le principal handicap à l'adoption du SDCV est le manque paille. (7) Les visites sur les sites de références peuvent être améliorées. (8) l'ANAE et TAFE doivent améliorer la façon dont la vulgarisation est faite à l'heure actuelle.

Le SDCV au lac Alaotra rentre dans une phase de rapide extension. Les divers agents de promotion de la technique ne sont pas en mesure à l'heure actuelle d'encadrer et de soutenir cette tendance.

Nous avons vu que le problème ne vient pas des paysans mais de l'encadrement. La demande de formation et de suivi de la part des paysans est très forte, mais le nombre et la qualité des techniciens susceptibles d'encadrer ces agriculteurs fait terriblement défaut.

L'ANAE a pour habitude de travailler avec des opérateurs (ONG en général) qui sont chargés des actions environnementales sur le terrain. Les opérateurs reçoivent en contre partie les financements correspondants. Cela pose pour la diffusion du SDCV, les problèmes que nous avons déjà soulevés. Pourtant il y a dans les opérateurs un potentiel très largement sous-estimé. Tout d'abord ils ont une très bonne répartition tout autour du lac ce qui leur confère un rayonnement très important. Ensuite, ils sont bien implantés et bien intégrés dans les villages de leur zone. Enfin et surtout, chaque opérateurs possède au moins un ou deux techniciens motivés, jeunes et qui ne demandent qu'à être formé d'avantage. C'est sur ces techniciens qu'il faut s'appuyer. Chaque opérateur devrait nommer l'un de ces techniciens responsable du SDCV dans la zone concernée. Il travaillerait alors à plein temps sur le SDCV uniquement. Pourvu d'un moyen de locomotion adéquat (moto) il pourrait faire les mises en place et le suivi sans difficulté.

Cela suppose donc de faire suivre une formation à tous ces techniciens. Le rôle de TAFE est alors essentiel puisque c'est, à l'heure actuelle, l'ONG qui maîtrise le mieux la technique de SDCV. Cette formation devra être théorique dans un premier temps pour faire comprendre les

fondements et les intérêts du SDCV, puis très vite elle deviendra pratique de manière à former des techniciens capables de mettre en place des parcelles chez les paysans. Il faudra organiser régulièrement des rencontres encadrées par une personne très compétentes sur le SDCV au cours desquelles les techniciens feront part de leurs problèmes et trouveront les réponses adéquates.

L'ANAE envisage une nouvelle démarche que l'on peut qualifier d'approche communale qui semble très prometteuse et va dans le bon sens. Dans chaque commune rurale un paysan sera formé sur le SDCV et sera chargé de promouvoir la technique auprès des villageois. Si ce paysan est visité et assisté régulièrement par un technicien, cette méthode devrait permettre une large diffusion du SDCV autour du lac.

L'ANAE devrait avoir à sa disposition tout le soutien et la disponibilité de l'ONG Tafa. Cette ONG de son côté, devrait concentrer tous ses efforts sur la mise en place des sites de référence qui sont des vitrines des techniques modernes de SDCV. Ces sites devraient être destinés à être visités par le plus grand nombre de paysan et devraient être en mesure de répondre à leurs attentes. De plus les techniciens de Tafa sont les plus compétents au lac sur le SDCV. Ils devraient donc se mettre aussi à la disposition de l'ANAE pour la diffusion. Les parcelles mises en place chez les paysans devront être bien faites et démonstratives. Il faudrait pour cela recourir à l'assistance de Tafa. Nous insistons encore ici sur le fait que la priorité pour Tafa devrait être d'assurer la bonne qualité des sites de référence, l'assistance à d'autres organismes ne devrait donc pas se faire aux dépens des sites.

Maintenant que la situation du SDCV au lac Alaotra a été exposée et que des propositions pour l'amélioration de sa diffusion chez les agriculteurs ont été faites, une autre réflexion s'impose sur l'intégration de ces techniques dans les systèmes de production des paysans de l'Alaotra. C'est le propos du chapitre suivant.

II. Le village d'Anandrobe, ou comment envisagé le SDCV à l'échelle du terroir

II 1. Changement d'échelle

II 1.1. Pourquoi descendre au niveau du village ?

Si un paysan décide, seul, d'adopter une façon culturelle différente de ses voisins, cela aura malgré tout des implications sur les autres villageois, et réciproquement, les actions de ses voisins affecteront aussi ce paysan. Par exemple, quand nous avons interrogé les agriculteurs sur les inconvénients du SDCV, ils ont soulevé le problème des poules, de la divagation du bétail ou des feux de brousse. Avant l'introduction du SDCV, le mode de conduite des troupeaux ou des volailles ne posait aucun problème. Il représentait la pratique commune à tous les éleveurs. Maintenant si un paysan décide de pailler sa parcelle, il n'acceptera pas que les zébus ou les volailles la lui détruisent. On voit bien ici que certaines décisions relèvent de l'organisation du village et pas de l'exploitation. Passer de la technique traditionnelle à une technique nouvelle implique un nouveau mode d'organisation du territoire... un changement de système agraire.

De plus, un mode de gestion des sols et des systèmes de culture qui se veut agrobiologique ne peut se situer au niveau de l'exploitation. Il doit intégrer le territoire villageois, la vallée ou mieux le bassin versant dans son ensemble avec la terre et les Hommes qui la travaillent. L'agronome devra donc agir au niveau du terroir. Il devra comprendre son mode de fonctionnement et les modifications que vont impliquer son action.

II 1.2. Le choix du village d'Anandrobe

Après avoir concernée le lac dans son intégralité, notre étude s'est focalisée sur un seul village, Anandrobe situé au Sud-Ouest. Le choix de ce village n'est pas fortuit et mérite quelques éclaircissements.

Lors du recensement du nombre de paysans adoptants le SDCV, nous devons également repérer les villages dans lesquels les paysans montraient une motivation particulière à la mise en place de parcelles plus

conséquentes si l'encadrement était bien assuré. Ces villages devaient donc avoir un nombre important de paysans ayant déjà pratiqués la technique et dont les autres étaient également prêts à essayer. Ils devaient être composés de différents terroirs comme des rizières irriguées, des rizières hautes et des *tanety*. Enfin nous devons sentir une volonté d'organisation et de concertation entre les paysans permettant de travailler dans une ambiance cordiale. Un ou plusieurs de ces villages devait être amené par la suite à devenir un village pilote pour la mise en place d'une « gestion de terroir ». C'est dans ce cadre qu'Anandrobe a été désigné comme l'unique village où la gestion de terroir serait appliquée dès la campagne prochaine. Ce village n'a donc été choisi que suivant des critères de motivation vis-à-vis du SDCV. Il a des caractéristiques particulières.

Le terme « gestion de terroir » désigne le fait de mettre en valeur l'espace à l'aide des techniques de semis direct avec couverture végétale ainsi que toutes les autres méthodes permettant de lutter contre l'érosion, mais de façon concertée entre les agriculteurs. C'est-à-dire aménagement concerté de haies vives anti-érosives, de pâturage, de prairies de fauche, etc... sur tout le territoire villageois. On pourra ainsi mesurer par exemple l'impact de ces méthodes sur l'érosion d'un *tanety* causant l'ensablement du bas-fond. Plusieurs propositions, que nous décrivons brièvement (voir en annexe pour les détails), seront présentées aux paysans (cf. Figure 24 et 25) :

- ✓ les parcelles peuvent être couvertes de paille de riz, de *bozaka*, ou d'une plante de couverture (légumineuse telle que *Vigna umbellata*, *Mucuna*, *Stylosanthès*... ou Graminée, *Brachiaria*, *Avoine*,...) semée en contre saison.
- ✓ Pour parer au manque de biomasse, sur les andains séparant les parcelles des haies vives sont installées (*Bana Grass*, *Cajanus cajun*, *Tephrosia*, *Crotalaria*,...). Ces plantes pourront être fauchées pour l'alimentation animale ou pour le paillage des parcelles.
- ✓ Les paysans le désirant pourront mettre en place des tranchées d'écobuage. (cf. Figure 26).

- ✓ Des parcelles seront plantées en *Brachiaria* pour la pâture des animaux. Ces pâturages pourront par la suite être cultivés en riz pluvial après désherbage à l'aide de glyphosate.

Comme nous l'avons vu « *Le village n'est pas simplement la somme des exploitations qui le constituent mais il est considéré comme une entité territoriale et humaine ayant sa propre identité, sa propre cohérence* » (Jouve, 1992). Pour comprendre le fonctionnement global du village, on peut utiliser le concept d'Agroécosystème villageois (AESV) qui se définit comme « *l'organisation adoptée par une communauté villageoise pour exploiter son espace, gérer ses ressources et subvenir à ses besoins* » (Jouve et al, 1994). C'est donc le fonctionnement de cet AESV que nous allons étudier à travers le mode de mise en valeur du territoire villageois. Ce territoire comprend plusieurs terroirs qui peut se définir de différentes façons. La première acception est celle de finage, c'est-à-dire de territoire exploité par un village, une communauté rurale. Cette définition est assez générale et relève plutôt de la Géographie. Nous utiliserons le terme de terroir sous un sens plus agronomique définit comme la portion de territoire conduite de façon homogène. Comme nous allons le voir, le village comprend donc plusieurs terroirs.

II 2. Anandrobe, un village Merina caractéristique

II 2.1. Situation

Anandrobe est situé le long de la route goudronnée à 30 km d'Ambatondrazaka, juste avant le village de Bejofo. Il compte environ de 1500 habitants (cf. Figure 27). D'après le zonage agro écologique effectué, il fait partie du système mixte rizière/tanety.

II 2.2. Histoire

Au XIX^{ème} siècle, le *tanety* où se situe actuellement le village était déjà utilisé par les militaires en tant que campement. Au tout début de XX^{ème} siècle, la zone est incorporée dans une concession coloniale achetée en fait par un riche Malgache. Peu exploitée les premières années, le propriétaire décide de mettre en valeur ses terres. Ils disposent de matériel mais pas de

main-d'œuvre. A l'époque, plusieurs familles Merina avaient l'habitude de s'arrêter sur sa concession pour établir leur campement. Ces familles étaient équipées de charrettes et de zébus, et effectuaient le transport du manioc depuis les concessions du Nord vers les féculeries où l'on fabriquait le tapioca exporté vers la métropole. Il établit alors un contrat de métayage avec ces charretiers qui devaient exploiter sa terre en manioc avec son matériel et restituer un quart de la récolte. C'est donc en 1930 que s'installent les 10 premières familles qui formeront le futur village. Seul le *tanety* était alors exploité intégralement en manioc. Les paysans donnaient un quart de la récolte au propriétaire, le reste était vendu en totalité à la féculerie ce qui permettait d'acheter les vivres nécessaires aux besoins des familles. Vers 1945, les familles vont alors défricher les marais de part et d'autre de la *tanety* principale, drainer et progressivement cultiver du riz. En 1960, les bas-fonds sont largement cultivés en riz, et les paysans adoptent la technique du repiquage. La population s'est agrandie grâce aux nombreuses naissances mais aussi par l'arrivée continuelle de nouveaux Merina. Les paysans ont diversifié leur culture, et pratiquent une agriculture d'autosuffisance alimentaire. En 1965, le propriétaire de la concession décède et les paysans vont continuer l'exploitation des terres sans payer le métayage. En 1972, les héritiers de la concession portent l'affaire devant les tribunaux qui vont trancher en leur faveur. Mais les paysans refusent toujours de payer. La situation reste en suspend jusqu'à aujourd'hui. Depuis, le village ne cesse de s'agrandir. En 1986, il est intégré dans le Projet Recherche Développement du lac Alaotra (PRD). Ce projet diffusera de nouvelles façons culturales, des variétés et différentes formes de crédit.

Aujourd'hui la population du village atteint près de 1500 habitants, mais les terres, elles, ne se sont pas étendues : un *tanety* et les bas-fonds qui correspondent. La terre est devenue rare, à tel point que les jeunes ne peuvent plus s'installer au village. Ils doivent trouver des terres ailleurs, parfois très loin. Le village a atteint son maximum de population.

II 2.3. Le foncier et les modes de faire-valoir

Comme l'histoire du village l'a montré, aucun des agriculteurs n'est officiellement propriétaire des terres qu'ils cultivent. Les terres entrant dans

l'ancienne concession coloniale appartiennent aux héritiers, qui ne perçoivent à l'heure actuelle aucune forme de rémunération. Les paysans, eux, disent que cette terre est la leur puisqu'ils l'ont toujours cultivée. Le problème ne se pose pas, par contre, pour les terrains en dehors de la concession, comme les bas-fonds. Là, le propriétaire est celui qui le premier a mis en valeur (défrichement) et cultivé le terrain (il n'est pas propriétaire devant la loi malgache, puisque toutes les terres en dehors des concessions appartiennent à l'Etat).

Pour les villageois tout ceci ne pose aucun problème et tout le monde sait que tel lopin appartient à untel, et tel autre à un autre. La terre peut donc se vendre, se louer ou se donner en héritage sans difficulté.

Cette situation est malgré tout ambiguë, et risque de poser un jour problème si les paysans ne sont pas en mesure de fournir un titre de propriété officiel. Plusieurs tentatives de sécurisation foncière ont été faites en Imamba-Ivakaka (Teyssier, 1995), et ont permis de régler de nombreux conflits.

Le fermage et le métayage sont courants pour les terres de rizière. Le cas le plus commun est le métayage « *misasaka* », qui signifie « la moitié », où la moitié de la récolte est restituée au propriétaire. concernant les terres de *tanety*, la plupart des paysans sont propriétaires, le fermage et le métayage sont rares.

II 2.4. Les terroirs villageois

La figure 28 représente le territoire du village. Le village se situe sur un *tanety*, entouré de ses 2 bas-fonds. Le *tanety* au Nord appartient au village de Mangarivotra et celui au Sud (non représenté sur la carte) au village de Fiadanana. La carte représente donc les terres du village dans son intégralité.

On peut repérer plusieurs unités dans le milieu, les terroirs :

Les rizières qui occupent la surface la plus importante. Elles se situent en aval du bas-fond et sont aménagées en petites parcelles alimentées en eau par des canaux. Les rizières situées trop haut en amont ne peuvent être irriguées. A l'inverse les rizières les plus basses risquent l'inondation dès que les précipitations deviennent un peu conséquentes, et sont insuffisamment

irriguées en période sèche car trop d'eau est prélevée en amont. Seulement une partie infime des rizières peut être qualifiée de « rizières à bonne maîtrise d'eau ». Ces rizières sont sur des sols très argileux qui contiennent à 80 cm de profondeur un horizon lessivé de sable blanc empêchant toute progression des racines plus en profondeur.

A l'extrême amont des bas fonds et aux abords de *tanety*, on trouve les rizières hautes. Ces rizières ne peuvent bénéficier d'une alimentation hydrique correcte et sont en fait conduites en pluvial. Une fois le riz récolté, elles sont cultivées en maraîchage de contre saison (haricot surtout).

A la limite entre *tanety* et bas fond, on trouve des sols formés sur colluvions de bas de pente. Ces sols sont très fertiles et sont aménagés en agroverger. On y trouve des fruitiers tels que orangers, bananiers, manguiers, letchis, café,... sous lesquels les paysans pratiquent du maraîchage ou des cultures de rente tel que le tabac. Ils sont cultivés toute l'année grâce à l'arrosage manuel depuis le canal principal qui suit le bord du *tanety*.

Le *tanety* lui-même qui comprend de grandes parcelles (50 ares à 1 ha) aménagées suivant les courbes de niveau. Le *tanety* est cultivé à 90% en monoculture de manioc. Les portions de territoire ne contenant pas de parcelle cultivée sont couvertes d'une forêt d'Eucalyptus clairsemée où les animaux peuvent pâturer les maigres touffes de *bozaka*³² quand le pâturage est impossible sur rizière. Le village, constitué de maisons en brique rouge de terre cuite, est situé également sur le *tanety*. Cette colline est le lieu d'une érosion importante. Les sols sont pulvérulents et donc sensibles à l'érosion éolienne. Ces sols sont également emportés lors des pluies ce qui provoque l'ensablement des canaux. Même les parties non cultivées sont atteintes, du fait du surpâturage et du faible pouvoir protecteur du *bozaka*.

II 3. Les systèmes de culture et d'élevage

Maintenant que les différents terroirs ont été situés et que leurs caractéristiques ont été décrites, il faut comprendre comment ils sont cultivés par les paysans. Une fois ces systèmes de culture et d'élevage décrits, nous

³² *Aristida* sp.

pourrons comprendre comment le SDCV va s'insérer dans ces différentes unités.

II 3.1. Le riz

Le riz se cultive de plusieurs façons suivant la nature du terrain et le niveau de maîtrise de l'eau. Les rizières en bonne maîtrise d'eau c'est-à-dire où la nappe d'eau peut être réduite si la pluviométrie est forte ou rehaussée s'il y a déficit de pluie, sont repiquées avec la variété MK34 (cycle 190j, photosensible). Voir la figure 29 pour l'itinéraire technique. Nous avons déjà souligné le problème de l'arrivée tardive des pluies et de l'écart entre la première pluie et les suivantes qui décale le semis tard en janvier et réduit d'autant le rendement. Les rizières ne bénéficient jamais d'apport de fumier ou d'engrais. Seule la pépinière reçoit de l'urée. Le repiquage s'effectue 18 à 45 jours après le semis. Il faut 15 à 20 repiqueuses par ha et par jour (ce sont uniquement les femmes qui repiquent le riz). Le riz subi ensuite un désherbage manuel ou au 2,4-D pour ceux qui possèdent un pulvérisateur. Après le battage la paille de riz est transportée en intégralité près du parc à zébu pour nourrir les animaux. Deux possibilités s'offrent en suite au paysan pour écouler son riz. Soit il le vend au collecteur entre 800³³ et 1000 Fmg/kg, soit il le vend en *vata* (seau de 13kg de paddy) entre 15 et 20 000 Fmg/*vata*. Les prix sont faibles à la récolte (mai) et augmentent progressivement à l'approche de la période de soudure (Mars, Avril). La vente au collecteur est moins intéressante mais permet d'écouler de grande quantité d'un coup, la vente en *vata* est plus rémunératrice mais il faut trouver des acheteurs et les quantités vendues sont faibles.

Les rizières sans maîtrise d'eau c'est-à-dire qui seront inondées si la pluviométrie est forte ou asséchées si elle est déficitaire, sont laissées en jachère ou cultivées sans repiquage avec semis à la volée. Le paysan prend beaucoup de risque sur ces parcelles où il peut perdre l'intégralité de la récolte. C'est pour cette raison qu'il limite au maximum le temps de travail et le soin apporté à ces parcelles.

³³ 1 FF= 1000 Fmg

Les rizières hautes ne peuvent avoir une nappe d'eau constante, elles sont donc laissées en pâturage pour les animaux ou cultiver en riz pluvial (B22 et IRAT 134). Elles sont ensuite utilisées après la récolte du riz en maraîchage que les paysans peuvent arroser facilement à partir des canaux proches. Ils cultivent alors surtout du haricot, mais aussi des tomates, des concombres, diverses plantes locales. Le maraîchage est destiné d'abord à la consommation personnelle puis le surplus est vendu.

Enfin, les paysans cultivent aussi du riz pluvial sur *tanety* après les travaux sur rizières. Ils font en général riz pluvial, suivi de haricot de contre saison, suivi de manioc pendant x années, puis retour au riz.

II 3.2. Le manioc

Comme on a pu le remarquer sur la carte du terroir, 90% du *tanety* est cultivé en monoculture de manioc. Ce manioc est destiné à 80% à l'alimentation animale, 15% à l'alimentation humaine et 5% à la vente. La raison de tant de culture à destination animale se comprend aisément si l'on reprend l'historique du village. Ce village est composé à 90% de Merina qui sont des migrants. Ils ne disposent que de peu de terre et surtout ils n'ont pas de *Kijana* (grands pâturages pour la transhumance), ils n'ont qu'un petit bout de *tanety* et les rizières pour faire pâturer leurs bêtes. Ils doivent donc rentrer leurs bêtes le soir dans un parc pour complémenter la ration avec du manioc. Cette pratique est d'autant plus originale que pour les *Sihanaka* du reste du lac il paraît impensable de cultiver des plantes uniquement pour les animaux.

Le manioc est pratiquement en totalité du manioc doux, alors que la tendance au lac est plutôt de cultiver du manioc amer moins sensible aux vols en période de soudure. Les variétés sont le *Rantsan'akoho*, *Menakely*, *Miandrazaka*, *Nylon*, *Madarasy*. Le cycle de ces variétés s'étale de 9 à 12 mois. Le manioc est planté par bouture de février à Juillet, cet étalement de la plantation permet de récolter toute l'année au fur et à mesure des besoins et de replanter aussitôt. Il bénéficie de 2 à 3 sarclages manuels à l'angady.

II 3.3. Une relation forte entre élevage et agriculture

Les zébus tiennent une place essentielle dans le système agraire et dans la vie des paysans. En plus des fonctions déjà mentionnées de prestige

social et de compte en banque, ils fournissent les bêtes de trait pour le labour, le dépiquage, le hersage et le transport ; ils fournissent le fumier épandu sur les *tanety*, le lait, la viande.

Ce sont les jeunes enfants qui s'occupent de garder les bêtes. Les zébus pâturent 9 mois de l'année sur rizière (mai à janvier) et 3 mois sur *tanety* (février, mars, avril). Il y a toujours des rizières qui restent en jachère et permettent le pâturage, en plus des bords de chemin et bords de canaux. Mais à partir de février le riz est très développé et le risque est trop grand de laisser les bêtes à proximité, de plus en rentre dans la période cyclonique et beaucoup de parcelles en jachère seront inondées. Les zébus sont donc remontés sur *tanety* pour pâturer sous les Eucalyptus. A partir de mai toutes les récoltes sur rizières sont terminées, les bêtes redescendent dans les bas-fonds durant toute la saison sèche pour pâturer les restes de paille et les repousses de riz. (cf. Figure 31).

Les zébus sont rentrés tous les soirs au village dans un parc en bois ou en terre, où on leur fournit du manioc (3 à 5 kg/j/tête) et de la paille de riz (2 à 3 grosses bottes pour l'ensemble du troupeau). Cet enclos permet par la suite de ramasser le fumier qui est du vrai fumier pailleux et non pas de la simple poudrette de parc. Durant les 3 mois de pâturage sur *tanety*, les animaux reçoivent en plus le soir, de l'herbe verte que les enfants ramassent le long des chemins et des canaux (3 à 5 sacs/j pour l'ensemble du troupeau ; un sac coûte 1000 Fmg). Ceci montre bien que les paysans savent que les pâturages sur *tanety* sont pauvres et qu'ils doivent compléter leurs bêtes avec du manioc pour assurer une ration journalière normale.

La pratique de la culture du riz permet aux animaux de trouver un lieu de pâturage durant 9 mois de l'année, de la paille et de l'herbe verte. Alors que les *tanety*, fournissent le pâturage durant 3 mois de l'année et le manioc. (cf. Figure 30).

II 3.4. Les autres productions

Les paysans pratiquent de nombreuses cultures de contre saison : le haricot (lingot blanc, *Tsaramianakavy*, variétés brésiliennes récemment), la

patate douce, la tomate, le concombre, des plantes locales (*Angivy, Breds*), le tabac. Ils cultivent aussi un peu de maïs.

Ils élèvent aussi des oies, des canards et des poulets. L'élevage porcin reprend de l'ampleur après les ravages de la peste porcine africaine. Mais ce village a une particularité supplémentaire : l'élevage des coqs de combat. Les Malgaches sont amateurs de ce type de combat et le village est réputé pour la qualité de ses coqs. Il est difficile d'évaluer la part de cette pratique dans le revenu de l'exploitation. Tout ce que l'on peut dire c'est qu'elle est loin d'être négligeable : un très bon coq peut se vendre jusqu'à 400 000 Fmg (à titre de comparaison un simple poulet se vend entre 7500 et 10 000Fmg), et les sommes engagées dans les combats dépassent le million de Fmg !

II 4. Typologie des systèmes de production

L'analyse des résultats des enquêtes dans le village permet de mettre en évidence des différences et des similitudes dans les systèmes de production au sein des différentes exploitations. Sur la base de cette analyse, nous pouvons construire une typologie qui rend compte de cette diversité.

Cinq types ont été ainsi définis au sein de l'AESV. La terre, nous l'avons vu, est le facteur rare. C'est pourquoi nous l'avons retenue comme un des critères de différenciation des systèmes avec l'accès au matériel. (cf. Figure 32).

II 4.1. Type I : les anciennes familles Merina

Il représente 5% de l'échantillon. Ce type est constitué de paysans de 55 à 65 ans qui possèdent beaucoup de terre, entre 8 et 12 ha de rizière et 1 à 2 ha de *tanety*, en faire-valoir direct. Ces agriculteurs disposent de beaucoup de matériel et embauchent 1 à 3 mains-d'œuvre permanent qui effectuent la plupart des travaux agricoles. Ils ont de gros troupeaux et vendent du lait en quantité importante.

Ces paysans sont en fait les descendants des premières familles qui se sont installés au village. Les plus vieux ont participé avec leur parent au défrichement des marais. Ils ont donc hérité des plus anciennes terres mises

en valeur. Comme les premières familles étaient seules, elles ont défriché les meilleures terres et sur des surfaces très importantes. On retrouve donc dans ce type, les paysans les plus riches du village, à qui appartient une grande partie des terres.

Ils emploient énormément de main-d'œuvre et donnent une partie de leurs terres en fermage ou métayage.

II 4.2. Type II : « les migrants de deuxième vague »

25% de l'échantillon. Ce type comprend des exploitants de 40 à 60 ans qui possèdent suffisamment de terre (1 à 5 ha de rizière et 1 ha de *tanety*) et de matériel pour faire vivre leur famille. Ils emploient 1 à 2 mains-d'œuvre permanents en plus des saisonniers et peuvent donner en fermage ou location une partie de leur terre. Ce sont les enfants du type I qui ont hérités d'une partie des terres, et les agriculteurs que nous avons dénommés « migrants de deuxième vague ». Ils sont arrivés au village après les années 50, et ont mis en valeur les terrains qui ne l'étaient pas encore. Ces terrains étaient encore abondants et ont permis à chacun de trouver de quoi subvenir à ses besoins.

II 4.3. Type III : les jeunes qui s'installent

20%. Ce type est formé de tous les jeunes paysans nouvellement installés (20 à 35 ans). Ils possèdent peu de terre et de matériel. Ils sont donc obligés de louer. Ils font également des travaux comme saisonniers chez d'autres exploitants. Ils arrivent à subvenir à leurs besoins mais ils sont les premiers touchés si les conditions climatiques et donc les récoltes sont mauvaises. Ils doivent travailler très dur pour cultiver leurs terres car ils n'emploient pas ou peu de saisonniers pour diminuer leur charge. Ils bénéficient pourtant souvent de l'aide des parents ou beaux-parents pour le matériel et la terre.

II 4.4. Type IV : les mains-d'œuvre permanents

25%. Ce type comprend la catégorie des mains-d'œuvre permanents. Ils ont entre 17 et 25 ans et sont employés à l'année dans une exploitation

pour effectuer tous les travaux agricoles. Ils sont rémunérés (entre 25 000 et 50 000 Fmg par mois³⁴), nourris, logés, vêtus par leur employeur.

La majorité des jeunes passent par cette étape (cf. plus bas) qui leur permet d'accumuler un pécule suffisant pour s'installer et qui leur apprend le métier d'agriculteur. En effet comme ils sont nourris, logés et rémunérés, ils peuvent économiser une grosse partie de leur salaire. Dès que les économies seront suffisantes ils achèteront une charrue et un zébu, et pourront se mettre à leur compte. Ils rejoindront alors le type III.

II 4.5. Type V : les ouvriers saisonniers

25%. On retrouve ici tous les paysans qui n'ont ni terre, ni matériel et ne peuvent louer faute d'argent. Ils vendent donc leur force de travail : c'est la classe des ouvriers saisonniers. Ce type comprend les jeunes qui n'ont pu être employés comme permanents dans une exploitation, ainsi que tous les autres paysans (nouveaux migrants, paysans pauvres). Il y a du travail toute l'année. Il faut préparer les rizières, semer, repiquer, désherber, récolter, battre, transporter... auquel s'ajoute le travail sur *tanety*, et pendant la contre saison. Ils sont payés à la journée ou la demi-journée de travail. Le salaire journalier était jusqu'à ces dernières années de 1 *vata*³⁵ de paddy/pers., mais aujourd'hui les employeurs préfèrent payer en argent, 5000 Fmg/j. Ce changement est révélateur non seulement du manque de riz, mais aussi de la baisse du coût de la main-d'œuvre : 1 *vata* coûte environ 15 000 Fmg, le salaire des saisonniers a donc été divisé par 3 !

Comme le montre la figure 33, ces différents types (sauf le type I) correspondent à différents stades d'évolution d'une même exploitation. Un jeune à l'âge de 16-17 ans, se fait généralement embaucher comme permanent dans une exploitation (type IV). Vers 22 ans, son père lui donnera des terres ou il bénéficiera de l'apport de sa femme ou de son mari après le mariage, et pourra s'installer (type III). Son exploitation et sa famille vont grandir, il ou elle rejoint le type II. Si la famille ne possède pas de terre à

³⁴ Franc Malgache. 1 FF = 1000 Fmg

Un salaire de 50 000 Fmg/mois représente donc l'équivalent de 50 FF/mois.

³⁵ Le *vata* est en fait un seau. Il correspond pour le paddy à 12 à 13 kg.

donner en héritage, il devra lors de son installation acheter ou louer de la terre. S'il ou elle gère bien son exploitation il rejoindra le type II. Sinon, il sera obligé de travailler pour les autres pour gagner sa vie (type V). Le type I est un cas à part.

II 5. Implications de cette typologie pour le SDCV

La typologie a permis de constituer des groupes d'exploitation ayant des caractéristiques communes. Face à l'introduction du SDCV, ces différents types auront des réactions différentes (réticence ou adoption) s'expliquant par les conséquences du SDCV sur la structure même de leur exploitation. Ce sont ces implications que nous présentons maintenant.

II 5.1. Les types I et II adoptent massivement

Ces « gros exploitants » ont de gros moyens financiers et un foncier important. Ils peuvent adopter le SDCV sans prendre trop de risque. Ces techniques les intéressent au plus haut point. Ils voient (1) que leurs terres de *tanety* vont pouvoir produire plus avec moins de travail, (2) qu'ils vont pouvoir drainer leurs rizières à mauvaise irrigation pour y faire du riz pluvial avec des rendements meilleurs, (3) qu'ils vont employer moins de main-d'œuvre permanente et saisonnière. Ils vont largement augmenter leur revenu en augmentant la production et en baissant les charges.

II 5.2. Les jeunes du type III peuvent s'installer plus facilement

Les jeunes pour s'installer doivent posséder de la terre et du matériel. Les débuts sont difficiles car il faut souvent emprunter le matériel à la famille ou faire des travaux pour un autre paysan en contrepartie du labour d'une parcelle. Ils travaillent beaucoup plus que les autres car ne possédant que peu de moyen financier, ils n'emploient pas de saisonnier. Leurs journées sont très chargées et les travaux dans les champs n'arrêtent pas.

Le SDCV peut leur apporter un soulagement énorme. Ils n'ont plus besoin d'investir dans du matériel (charrue et bœufs de traits), et rentabilisent au maximum le peu de terre qu'ils possèdent. Leur journée de travail est allégée par l'absence du labour et la réduction ou la disparition des sarclages. Plus de jeunes pourront donc s'établir à leur propre compte puisque les conditions d'installation sont bien moindres.

II 5.3. Les saisonniers et permanents des types IV et V font les frais du passage au SDCV

Les mains-d'œuvre permanents et saisonniers représentent à eux seuls 50% de l'échantillon. Or ce sont eux qui seront le plus pénalisés par le passage au SDCV. La réduction drastique des temps de travaux (de 58 à 65%) leur enlève leur gagne pain. Il faut compter 90 à 100 jours/homme/ha pour la culture du riz pluvial en SDCV contre 190 à 200 jours/homme/ha pour le labour (TAFSA, 1999). On peut donc considérer que les exploitants n'auront besoin que de la moitié des saisonniers et permanents qu'ils emploient actuellement. Ils auront besoin de main-d'œuvre uniquement pour le ramassage de la paille, le paillage des parcelles, le semis puis la récolte. Ceci est sans compter l'utilisation possible de petit matériel agricole telle la roue semeuse ou la canne planteuse, qui réduirait à un seul homme le semis de plusieurs hectares.

Le SDCV n'offre pas d'alternative à cette catégorie de paysan. Le seul moyen pour eux de faire vivre leur famille serait de trouver de la terre à cultiver ce qui semble difficile vu les disponibilités faibles en terre du village.

II 6. Le SDCV replacé dans le territoire villageois

II 6.1. Les potentialités des terroirs pour la technique

La figure 34 représente les possibilités qu'offre le territoire villageois quant à l'implantation du SDCV. Trois zones ont été ainsi définies.

La zone 1 correspond aux rizières inondées en saison des pluies ou à bonne maîtrise d'eau où les paysans cultivent le MK34. Il n'est pas possible dans l'état actuel des choses de drainer ces parcelles. Elles resteront donc inondées la majeure partie de la saison pluvieuse puis seront rapidement recouvertes d'un tapis de *Cynodon* dès que l'eau se sera retirée. Il paraît difficile de convertir ces parcelles en SDCV. Il existe des variétés brésiliennes de riz pluviaux qui supportent l'inondation. Ces variétés commencent leur cycle en pluvial, peuvent subir des périodes d'inondation sans en souffrir, puis continuent leur développement même si l'eau se retire. Ces variétés trouveraient dans la zone 1 un milieu propice à leur développement. Mais au jour d'aujourd'hui, ces variétés ne sont pas

disponibles au lac, nous n'envisageons donc pas cette possibilité dans un avenir proche. La culture traditionnelle de riz irrigué MK34 est pour l'instant la seule alternative pour cette zone.

Les données sont différentes pour la zone 2 qui peut être facilement drainée. Elle correspond à ce que nous avons appelé les rizières hautes. Même en saison des pluies à l'aide de simples canaux on peut prévenir la stagnation d'eau dans les parcelles et assurer un cycle entier en pluvial. Ce milieu devrait être aménagé prioritairement en SDCV. Parce que tout d'abord, c'est un milieu fertile qui n'est pas exploité au maximum de son potentiel, ensuite, c'est surtout un milieu où les paysans ratent leur riz à chaque fois que la pluviométrie est insuffisante ce qui arrive fréquemment depuis plusieurs années. Dès que la pluie est insuffisante, l'irrigation dans ces parcelles n'est plus assurée, le MK34 se retrouve alors sur un sol asséché et arrête de se développer ou meurt. En SDCV avec du riz pluvial, la récolte serait assurée même en année sèche. Le meilleur calage du cycle du riz avec le début de la saison des pluies par l'absence du labour, ajouté à l'effet de la couverture végétale, permettrait au riz d'assurer son cycle en intégralité et sans stress hydrique.

Enfin, la zone 3 concerne tout le *tanety* qui offre au SDCV toutes voies possibles de développement : couverture morte, vive, haies vives de *Bana Grass*, *Cajanus cajun*, *Tephrosia*..., pâturage de *Brachiaria* avec reprise après plusieurs années à l'aide d'herbicide, etc...

II 6.2. Conséquences pour le village

Les paysans du village ne pratiquent pas la culture sur brûlis, et les déplacements des bœufs sont parfaitement maîtrisés puisqu'ils ont des aires de pâture bien définies et sont surveillés. Par contre, si la zone 2 (rizières hautes) est conduite en SDCV, la couverture interdit toute possibilité de pâturage pour les bœufs. Or nous avons vu que les bêtes passent 9 mois de l'année sur rizières. Ce manque de pâturage devra être compensé par la recherche d'autres aires ou par l'augmentation de la complémentation au parc. Par contre sur *tanety* le problème ne se pose pas puisque les zones cultivées et les zones pâturées sont différentes et ne se recoupent pas.

De nombreuses parcelles se trouvent à proximité du village et subissent les dégradations par les poules. Un moyen devra être trouvé pour éliminer ce préjudice. Une concertation entre les villageois est nécessaire pour trouver la meilleure solution pour que la fabrication et l'entretien d'un poulailler ne handicape pas financièrement certain paysan.

De même une entente au niveau du village devra se faire pour que tous les paysans concernés par la zone 2 harmonisent leur aménagement pour permettre le drainage des parcelles en saison des pluies. Si tous ne sont pas d'accord, cela engendrera des conflits.

La main-d'œuvre qui va se retrouver sans travail du fait de la baisse des temps de travaux, reste le principal point noir qui semble difficilement solvable. Des accords au sein du village peuvent peut-être être trouvés pour faciliter l'accès à la terre. Du moins on peut toujours espérer que l'augmentation des rendements permettra aux gros exploitants de libérer des parcelles pour les paysans sans terre. Ce qui paraît un peu utopiste.

Le village devra s'organiser également pour assurer l'approvisionnement en traitements de semence, herbicides, insecticides et petits matériels agricoles. Ce point a déjà été abordé dans le chapitre I de cette partie.

Enfin, reste une question liée au foncier. En effet, que va-t-il se passer quand un propriétaire louera une parcelle conduite en SDCV à un paysan qui ne voudra pas pratiquer cette technique ? Et à l'inverse, que se passera-t-il quand un paysan sans matériel louera une parcelle pour faire du SDCV et que le propriétaire refusera ? Certains conflits vont naître si l'adoption ne se fait pas unanimement au sein du village.

II 6.3 Les potentialités des situations agricoles pour le SDCV

Il est intéressant maintenant de reprendre le zonage effectué dans la deuxième partie, pour étendre les potentialités du SDCV à tout le lac Alaotra.

Le système définit comme exclusivement rizicole, est constitué des rizières à bonne maîtrise de l'eau et d'une grande partie de rizières inondées. Ce système paraît difficile à convertir au SDCV, de part la nature du milieu biophysique (voir potentialités au niveau du village).

Par contre, les systèmes rizières/*tanety* et rizières/*tanety/baiboho* se prêtent parfaitement au SDCV, et c'est là que ces techniques donneront les meilleurs résultats. C'est aussi dans cette situation agricole que se trament les enjeux environnementaux. C'est l'arrêt de l'érosion des sols de ces bassins versants qui permettront de cultiver la plaine dans de meilleures conditions.

Enfin, le système à *tanety* prédominants est aussi une situation où le SDCV peut se développer favorablement. C'est une zone où l'élevage tient une importance primordiale. L'amélioration des pâturages et leur intégration dans les rotations culturales est un élément essentiel de la réussite du SDCV dans ces situations-là. Dans la zone Est où une agriculture de front pionnier se pratique encore, le SDCV pourrait favoriser la fixation de cette agriculture et ainsi préserver ce qui reste de la forêt primaire.

II 7. Comparaison entre la technique traditionnelle et le SDCV pour une exploitation modèle

II 7.1. Un modèle d'exploitation

Nous avons choisi ici d'illustrer par un exemple concret les effets du passage au SDCV pour une exploitation modèle. Les caractéristiques de cette exploitation sont les suivantes :

- ✓ 50 ares de *tanety* cultivé en manioc.
- ✓ 1 ha de rizières à bonne maîtrise d'eau cultivées avec repiquage du riz.
- ✓ 50 ares de rizières inondées sans repiquage.
- ✓ 50 ares partagés entre rizières hautes et *tanety*, et semés en riz pluvial.
- ✓ 6 bêtes à nourrir : 2 zébus de traits, 2 mères, 2 jeunes.
- ✓ Tout le matériel nécessaire pour cultiver : charrue, charrette...

Cette exploitation est une exploitation moyenne type qui est une vue de l'esprit mais qui permet à partir de chiffres concrets de se faire une idée des implications liés au changement de système de production.

II 7.2. La nouvelle exploitation conduite en SDCV

Nous allons maintenant transformer cette exploitation pour qu'elle soit conduite en SDCV. Les surfaces, le nombre de bêtes et le matériel restent inchangés. Les nouvelles caractéristiques sont les suivantes :

✓ les 50 ares de manioc sont divisés en 20 ares de riz pluvial paillé et 30 ares de *Brachiaria ruziziensis* associé au manioc³⁶. Pour le paillage des 20 ares, il faut 1,8t de paille (9t/ha³⁷) prélevée sur la paille anciennement destinée au zébus.

✓ Cette même parcelle est entouré d'un andain de *Bana Grass*, soit 300m linéaire.

✓ L'hectare de repiquage est conservé tel quel.

✓ Les 50 ares de rizières inondées ne sont plus cultivées en riz mais semées en *Brachiaria lata* (qui résiste à l'inondation) pour faire un pâturage ou être fauchés.

✓ Les 50 ares de rizières hautes et *tanety*, sont conservées en riz pluvial mais conduit en SDCV après un *Vigna umbellata* de contre saison (apport d'azote fort).

✓ Les 6 zébus sont conservés.

✓ Par la suite, le *Brachiaria* sera tué au bout de 1 à 5 ans avec du glyphosate et cultivé en riz pluvial.

II 7.3. Résultats

Pour les calculs les chiffres suivant ont été utilisés :

✓ 0,8UF/kg pour le manioc, 0,7UF/kg pour le *Brachiaria* et le *Bana Grass*,

✓ 80t/ha de MS par an pour le Bana Grass (approximation à partir de *Pennisetum purpureum* , Mémento de l'agronome, 1993). A raison de

³⁶ Le manioc est planté en avril comme le pratique les paysans, puis à la saison des pluies (Nov) le *brachiaria* est semé sous le manioc qui a atteint la taille d'un mètre. Le *Brachiaria* se développe durant toute la saison des pluies sans faire concurrence au manioc qui est déjà très développé. En avril de l'année suivante, le manioc est récolté et un pâturage de *Brachiaria* est déjà installé et utilisable tout de suite.

³⁷ On considère qu'il faut 7 à 10 t de paille pour un ha.

10 000 pieds/ha, cela fait 8 kg MS/pieds soit 1,6t/100m linéaire à raison d'une bouture tous les 50 cm. Pour le *Brachiaria* un rendement de 15t MS/ha a été adopté.

✓ Le rendement en paille a été estimé à la moitié du rendement en grain. Pour un rendement de 2t/ha nous avons compté 1t de paille produite. Lorsque la parcelle est conduite en SDCV, l'intégralité de la paille est restituée, nous considérons qu'il n'y a donc aucune production de paille.

✓ Dans le calcul du nombre d'UF/j disponible pour les zébus, ne sont pas comptés le pâturage sur rizière et *tanety*, et la paille distribuée au parc.

Le tableau 6 compare les résultats agronomiques des deux exploitations.

Pour une surface cultivée en riz qui passe de 2 ha en traditionnel à 1,7 ha en SDCV, on voit que la production totale de riz passe de 3,5t à 4,1t de paddy au profit de semis direct. Cette augmentation est due à l'amélioration du rendement hectare pour toutes les raisons que nous avons déjà largement évoquées et par l'effet de l'apport d'azote du *Vigna* de contre saison sur rizière haute. Pour une surface cultivée plus faible, le paysan produit plus !

Le nombre d'unité fourragère disponible pour les animaux a considérablement augmenté, puisqu'il passe de 16,4 UF/j à 42,2 UF/j. dans le système traditionnel, ces 16,4 UF/j était apporté uniquement par le manioc, auquel les paysans ajoutaient la paille et le pâturage sur *tanety* et rizière. En SDCV, nous avons vu que le pâturage sur certaines rizières n'était plus possible, or on voit avec ce modèle qu'il peut facilement être substitué par le pâturage de *Brachiaria* sur rizières inondées quand cela est possible ou sur *tanety*. Ces pâturages de *Brachiaria* sont beaucoup plus riches que le *Cynodon* sur rizière ou l'*Aristida* sur *tanety*. La complémentation le soir au parc pourra se faire uniquement avec le *Bana Grass* qui est facile à faucher et à stocker. Le système d'alimentation du bétail a complètement changé.

Par contre dans le système en SDCV, la paille fait cruellement défaut. Seule la paille du riz repiqué est exportée soit environ 1t. Cela implique autant de paille qui n'est pas fourni aux animaux au parc. Mais est-ce réellement un problème ? nous avons vu que la complémentation au parc

pouvait se faire uniquement à partir de *Bana Grass*, la paille manquante pour l'alimentation est substituée. Par contre, la production de fumier pailleux destiné aux *tanety* est fortement réduite. Mais là aussi, ce fumier est compensé par le pâturage directement sur les parcelles où donc l'apport de fumier supplémentaire ne se justifie plus. Le paysan pourra alors effectuer une rotation du type *Brachiaria* (pâturé durant 1 à 5 ans) – riz pluvial – *Vigna* ou *Mucuna* de contre saison – maïs associé avec une légumineuse (haricot, soja) en saison – *Brachiaria*. Il fait ainsi rentrer le pâturage dans sa rotation.

Le paysan devra par contre investir dans un pulvérisateur s'il n'en possède pas déjà un. Cet investissement peut être compensé par la vente de la charrue.

Au niveau des temps de travaux, les données du tableau X présentant les résultats obtenus par TAFE à Antsirabe concernant les cultures de blé, maïs, soja nous ont servi de référence. Pour les trois cultures pratiquées, les temps de travaux totaux sont divisés par 2. On passe par exemple pour le maïs de 189j/ha/h en labour à 81j/ha/h en semis direct avec couverture morte. Le gain de temps est surtout apporté par une préparation réduite des parcelles (pas de labour) et par un entretien très diminué des parcelles (pas de sarclage essentiellement).

Conclusion

Dans ce mémoire nous nous sommes situés à différentes échelle pour aborder la diffusion des techniques de semis direct sur couverture végétale morte ou vive. Nous avons d'abord étudié la région du lac dans son ensemble avec les différentes situations agricoles qui la composent. Puis nous sommes descendus à l'échelle du village où nous avons identifié plusieurs terroirs avec des caractéristiques bien précises. Enfin, ce village était composé de différentes exploitations dont nous avons décrit le fonctionnement. A chaque changement d'échelle, le SDCV a été replacé et analysé de façon à faire apparaître les conditions de son adoption par les paysans. Le tableau 7 fait la synthèse de notre réflexion.

Nous avons montré également que la mise au point par la recherche scientifique de systèmes, même très performants, ne veut pas dire que la diffusion de ces systèmes chez les paysans se fera automatiquement. Au-delà, des aspects purement techniques et scientifiques qui font que ces techniques de SDCV peuvent changer entièrement le visage du lac dans les prochaines années, il faut tenir compte du fait qu'un certain nombre de conditions sociales, économiques, culturelles doivent être réunies pour assurer la diffusion de ces techniques chez la majorité des paysans du lac. La prise en compte des pratiques, des stratégies, des objectifs et des contraintes des paysans est un préalable à l'instauration d'un changement technique durable.

Glossaire

AFD	Agence Française pour le Développement	
ANAE	Association Nationale d'Actions Environnementales	
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement	
CIRAGRI	Circonscription Régionale de l'Agriculture	
CNEARC	Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes	
ESAT	Etudes Supérieures en Agronomie Tropicale	
ENSAT	Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse	
FAFIALA	}	Recherche Agronomique Malgache
FIFAMANOR		
FIFATA		
KOBAMA	Minoterie malgache	
TAFA	Tany sy Fanpandrosoana (Terre et Développement)	
SDCV	Semis Direct sur Couverture Végétale	
SOMALAC	Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra	

Bibliographie

Ouvrages cités dans le texte :

BLANC-PAMARD C., 1987. Systèmes de production paysans et modèle rizicole intensif : deux systèmes en décalage. L'exemple des riziculteurs de la SOMALAC sur les Hautes Terres Centrales de Madagascar. *Les Cahiers des Sciences Humaines* n°23. pp 507-531.

CHARPENTIER H., 1999. Projet de diffusion des systèmes de gestion agrobiologique des sols et des systèmes cultivés à Madagascar. Rapport de campagne 98/99. CIRAD, ANAE, TAFA. 100p.

CNEARC, 1999. Les systèmes de culture à base de semis direct sur couverture végétale. Etude bibliographique DAT-AGIR.

DARIE E., 1999. La diffusion des techniques de gestion agrobiologique des sols dans la région du lac Alaotra, Madagascar. INA-PG. Rapport de stage de deuxième année. 59p.

DREYFUS F., ?. L'innovation, la nouveauté, le développement et la recherche. Document CNEARC.

DOUNIAS I., 2000. Synthèse sur le semis direct. A paraître.

GARIN P., 1998. Dynamiques agraires autour de grands périmètres irrigués : le cas du lac Alaotra à Madagascar. Thèse de Doctorat en Géographie. 380p+annexes.

JOUVE P., 1988. Quelques réflexions sur la spécificité et l'identification des systèmes agraires. *Les Cahiers de la Recherche-Développement* n°20. pp 5-15.

JOUVE P., 1992. Le diagnostic du milieu rural de la région à la parcelle. Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu. In *L'appui aux producteurs*, Ed. Min. Coopération et Développement, Paris pp 65-98.

JOUVE P., TALLEC M., 1994. Une méthode d'étude des systèmes agraires par l'analyse de la diversité et de la dynamique des agroécosystèmes villageois. *Les Cahiers de la Recherche-Développement* n°39. pp 43-59.

JOUVE P., 1997. Des techniques aux pratiques. Conséquences méthodologiques pour l'étude des systèmes de production agricole et le développement rural. Actes du colloque SPP/E tenu à Niamey (Niger) du 10 au 11 décembre 1997. 13p.

LEA, 1991. L'innovation en milieu rural. Synthèses des groupes de travail de la table ronde du L.E.A. (17-18 octobre 1991).

JOUVE P., 1999. Dynamiques agraires et développement rural. Pour une analyse en termes de transition agraire. Séminaire CNEARC-UTM, 26-28/04/1999, Montpellier, France.

MICHELLON R., RAMANANTSIALONINA A., 1998. Evolution de la faune et des dégâts aux cultures en fonction du mode gestion des sols. CIRAD, Mémoire d'ingénieur en agronomie. 89p.

OGIER J., 1989. Zonage du lac Alaotra. Projet Recherche-Développement, Minagri/SOMALAC, FOFIFA-DRD, CIRAD-SAR. Montpellier France. 137p.

RAUNET M., 1984. Région du lac Alaotra Madagascar, le milieu physique, aptitudes à la mise en valeur agricole, système et structure. Min. de la Production et de la Réforme Agraire, IRAT/CIRAD Montpellier, 226p.

RAUNET M., 2000. Historique du semis direct. A paraître.

REBOUL J.L., 1998. Les techniques de travail sans labour par semis direct sur couvertures permanentes des sols. Petit guide illustré. CIRAD. 10p.

ROLLIN D., 1994. Des rizières aux paysages : éléments pour une gestion de la fertilité dans les exploitations agricoles du *Vakinankaratra* et du Nord *Betsileo* (Madagascar). Thèse de Doctorat en Géographie. 323p.

ROSNAY de J., 1975. Le microscope : vers une vision globale. Ed. du Seuil. Paris. 305p.

RUTHENBERG H., 1984. Farming systems in the tropics. 3^{ème} édition. Clarendon Press, Oxford.

SEGUY L., BOUZINAC S., 1996. L'agriculture brésilienne des fronts pionniers. *Agriculture et Développement.* n°12.

SIGAULT F., 1960. L'agriculture et le feu. Mouton ey Co.

Ouvrages de références :

DUCROT R., 1997. Régulation d'une production en situation d'incertitudes et de fortes contraintes : exemple des systèmes rizicoles du lac Alaotra (Madagascar). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. 202p.

ELSON L.N., 1989. Aperçu des stratégies des exploitations d'Imamba-Ivakaka. PRD/SOMALAC. Ronéo, 26p.

GUILLONNEAU A., RAZAFINMANDIMBY S., 1989. Les premiers résultats sur le réseau de groupes d'exploitations de références au lac Alaotra à Madagascar. PRD/FOFIFA, CIRAD-IRAT. 40p.

RAUNET M., RASOLO F., 1998. Gestion agrobiologique des sols et des systèmes de culture. Actes de l'atelier international du 23 au 28 mars 1998 à Antsirabe, Madagascar. 658p.

ROLLIN D ., 2000. Diffusion des systèmes avec couverture végétale (SCV) : quelques réflexions à partir de l'expérience du Cirad. Non publié.

TARTANAC F., TREILLON R., 1989. La cause de l'innovation. Tome 1. Pour une conception socioéconomique de l'innovation. CIRAD-MITECH, ALTERSYAL, ENSIA. 135p.

TEYSSIER A., 1994. Contrôle de l'espace et développement rural dans l'Ouest Alaotra. De l'analyse d'un système agraire à un projet de gestion de l'espace rural. Thèse de Géographie. 473p.

TEYSSIER A., 1995. La sécurisation foncière, une innovation institutionnelle en préalable à l'émergence d'innovations sociales et techniques au lac Alaotra (Madagascar). *Innovation et Société.* Vol n°3. pp 73-80.

Résumé

Dans les années 90, le semis direct sur couverture végétale (SDCV) a été introduit au lac Alaotra, à Madagascar. Ces techniques consistent à ne pas travailler le sol avant le semis (semis direct) et à laisser en permanence une couverture végétale morte ou vivante sur le sol. L'enjeu de ces techniques pour le lac est l'arrêt de l'érosion des sols qui prend des proportions alarmantes, et l'augmentation des rendements avec amélioration de la fertilité. Pourtant le paysannat ne semble pas forcément adopté ces méthodes nouvelles puisque les recensements montrent un faible nombre d'adoptants et des surfaces modestes. L'analyse du système de vulgarisation installé au lac permet d'en comprendre les raisons. Mais il existe également des raisons à rechercher au niveau de l'organisation du village et des systèmes agraires (intégration agriculture/élevage, changement de système de production). Néanmoins, les freins à l'adoption ne viennent pas des paysans mais bien du système de vulgarisation.

Mots clefs : semis direct, lac Alaotra, diffusion, conditions d'adoption.

Abstract

In the 90's, a new method of cultivation has been introduced in the Alaotra lake, in Madagascar. It is called conservation tillage. It consists in not ploughing the soil before sowing (direct sowing) and keep permanently the soil covered by a vegetal mulch, dead or alive. The stake of this new method for the lake is to stop the alarming erosion of the soils, to increase the yields and to improve the fertility. Yet, the peasants does not seemed to adopt inevitably this technique, as the number of adopting peasants is low and the surface small. Part of the reasons can be found in the vulgarisation network. But there are also reasons to find in the village organisation and the agrarian systems (relations between agriculture and breeding, change of the production system). Nethertheless, the brake on adoption does not come from the peasants but from the vulgarisation network.

Key words : conservation tillage, Alaotra lake, diffusion, conditions of adoption.

Annexes

Annexe 1 : Fiche technique semis direct sur couverture morte ou vive (H. Charpentier).

Annexe 2 : Tableaux du nombre d'adoptants et des surfaces par village.

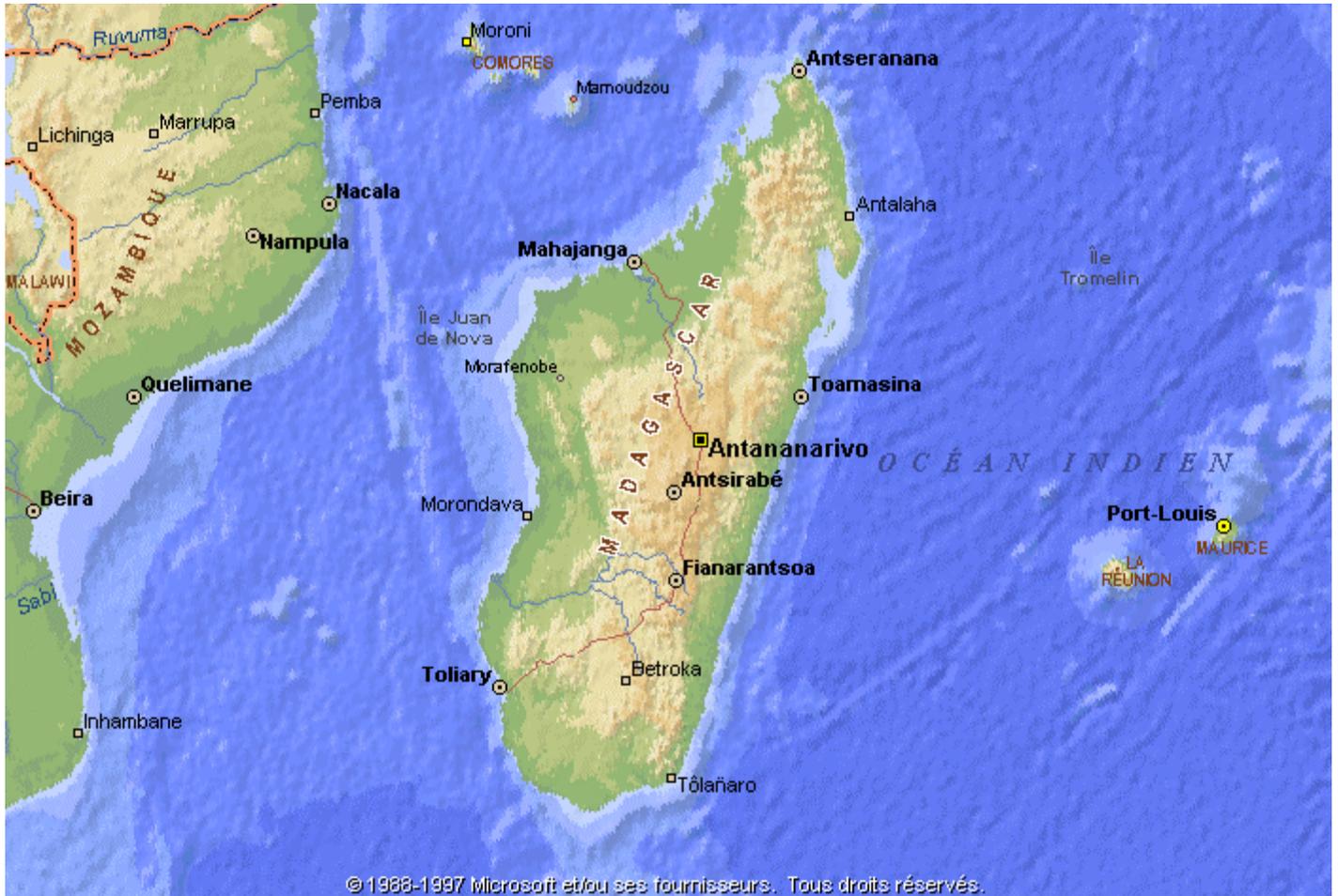
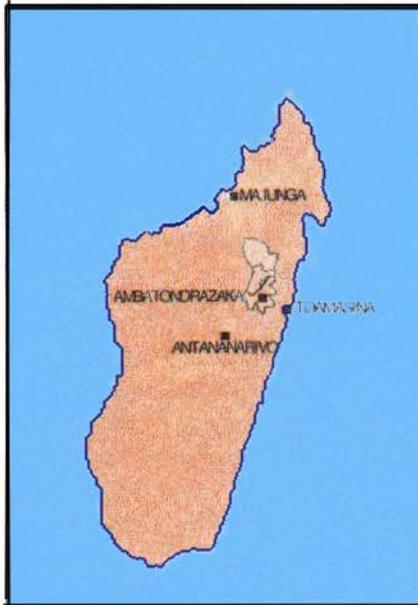


Figure 1 : Situation géographique de Madagascar

Figure 2 : (source Garin)



LOCALISATION DE LA RÉGION DE L'ALAOTRA

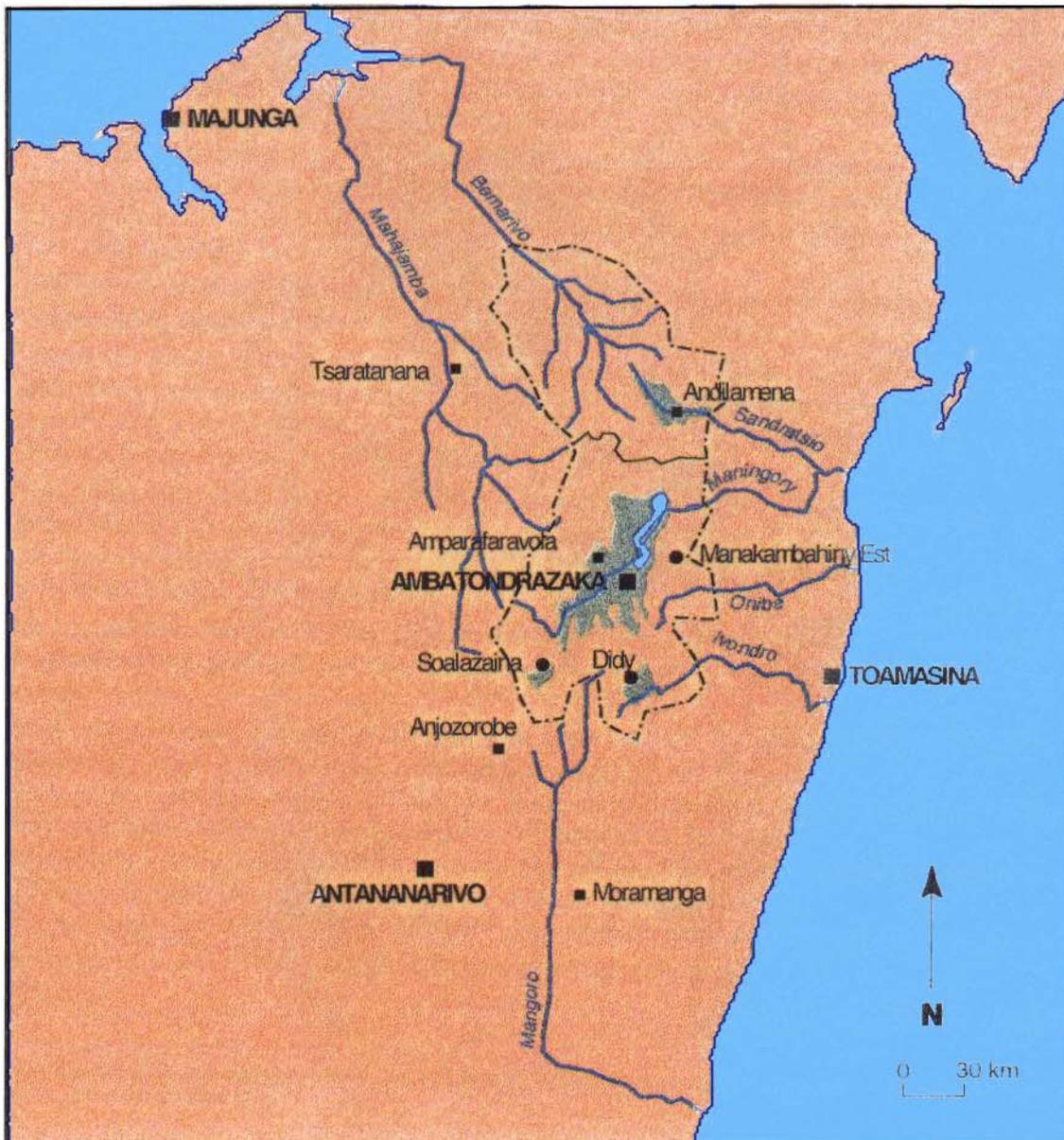
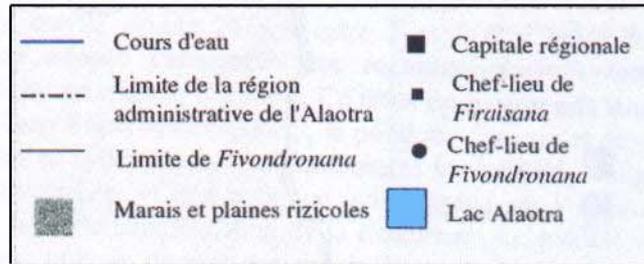




Figure 3 : Cultures maraîchères paillées

Figure 4 : Plantules de haricot émergeant du mulch





Figure 5 : Riz pluvial. Seules les panicules sont récoltées, la paille est immédiatement couchée sur la parcelle.

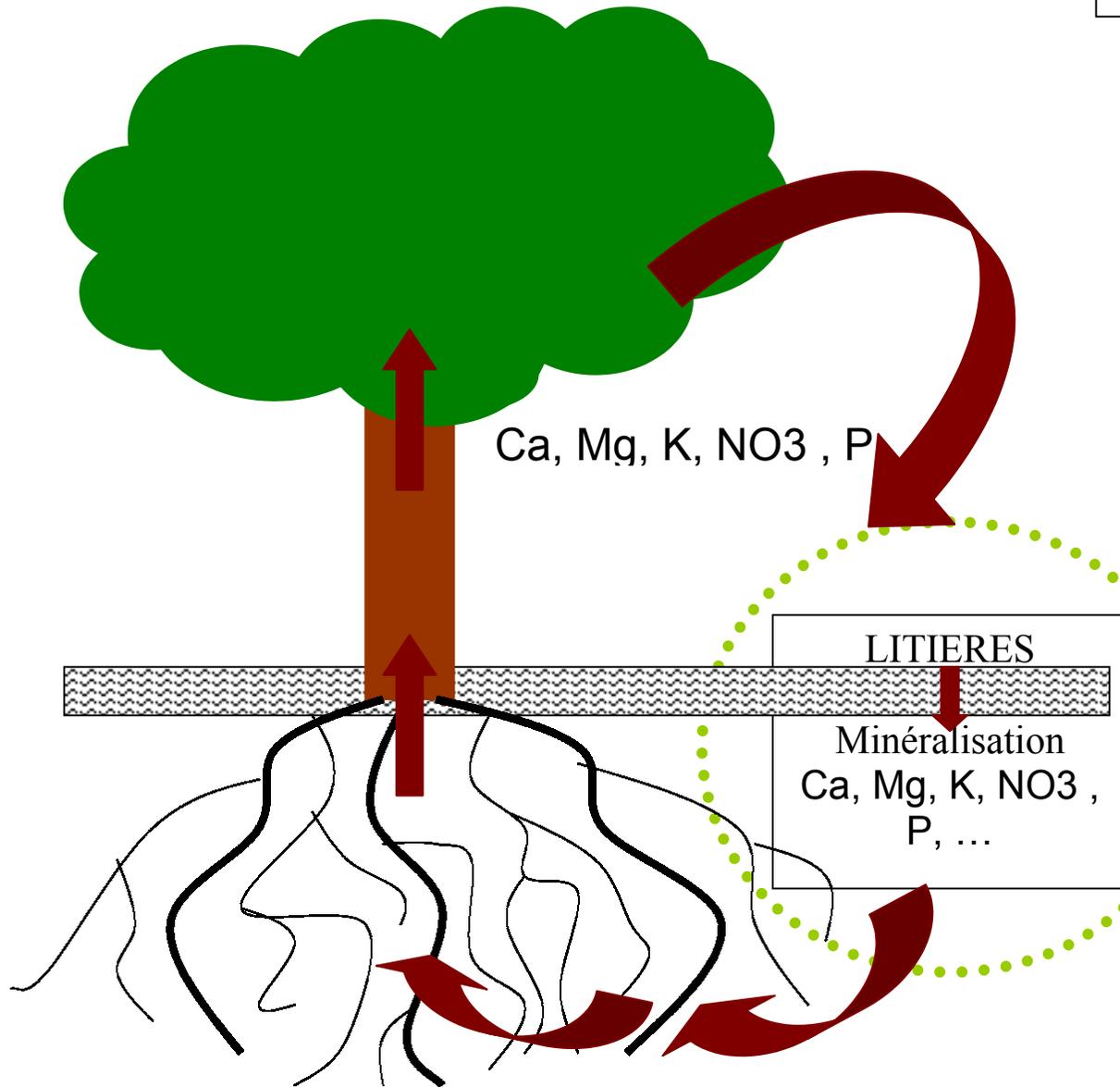
Figure 6 : Mulch sous riz après *Vigna*. Observez la couleur noire de l'horizon superficiel et les nombreux débris végétaux en décomposition.



Figure 7 : Le fonctionnement de la forêt (source : Raunet)

LA FORET EQUATORIALE OMBROPHILE

Un modèle de fonctionnement à reproduire pour l'agriculture



- ❖ Dans le système SOL – PLANTE, une grande fraction des éléments fertilisants est recyclée entre la Matière Organique vivante et morte, sans beaucoup d'échanges avec le sol minéral.
- ❖ De grandes quantités d'éléments fertilisants sont ainsi RETENUS dans le système.
- ❖ Forte activité biologique.

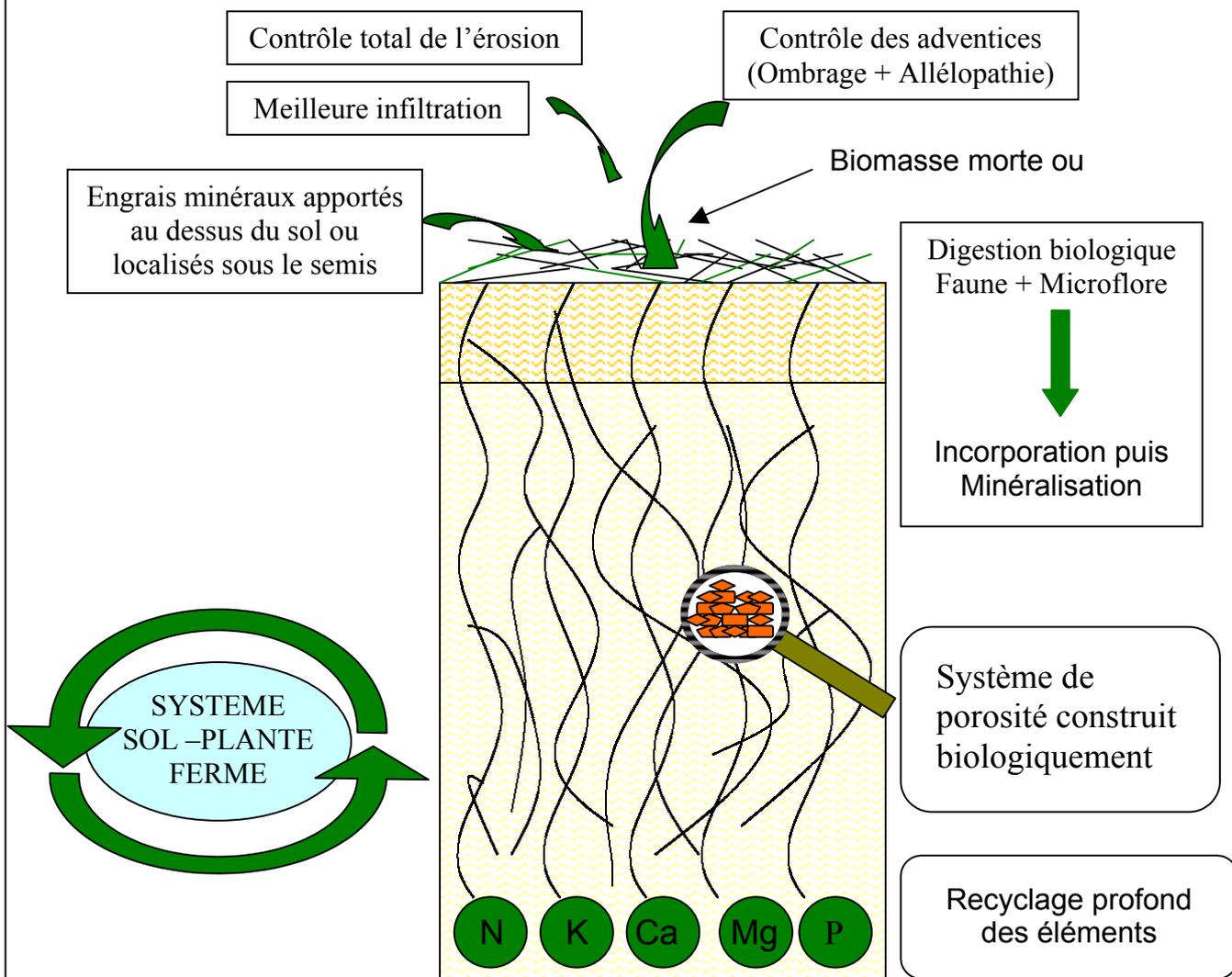
Ecosystème productif et stable même sur sol

UNE POMPE RECYCLEUSE FONCTIONNELLE EN CONTINU

Forte capacités d'interception, de recyclage et de régénération de la fertilité.

FONCTIONNEMENT D'UN PROFIL CULTURAL SOUS COUVERTURE VEGETALE EN ZONE TROPICALE HUMIDE

SOURCE : L. Séguy, S. Bouzinac (CIRAD – Brésil)



Même fonctionnement que l'écosystème forestier

Biomasse produite en :

- ❖ Association (vive = permanente)
- ❖ Association (séchée = temporaire)
- ❖ Rotation (séchée = temporaire)

Fortes capacités de :

- ❖ **Recyclage,**
- ❖ **Interception,**
- ❖ **Régénération de fertilité.**

LE SOL N'EST QU'UN SUPPORT :

- ❖ L'alimentation, des cultures se fait de M.O. Morte à M.O. Vivante avec un peu d'échanges avec le sol minéral.
- ❖ L'efficacité du système dépend de sa capacité à produire **des biomasses à moindre coût** (M.O. à Turn-Over rapide, moteur de durabilité)

Figure 8 : Le fonctionnement sous couverture végétale

Figure 9 : L'écobuage en bande dessinée (source Reboul, 1998)

Tableau 1 : Surfaces estimées en semis direct en 2000 (source : Raunet)

PAYS	HECTARES	% de la surface en cultures annuelles
Etats Unis	19.000.000	14%
Brésil	9.000.000	23%
Canada	7.000.000	11%
Argentine	5.000.000	19%
Australie	1.100.000	3%
Europe Occidentale	500.000	1%
Paraguay	500.000	17%
Mexique	100.000	0.4
Chili	100.000	14%
TOTAL	42.300.000	3%



Figure 10 : Lavaka

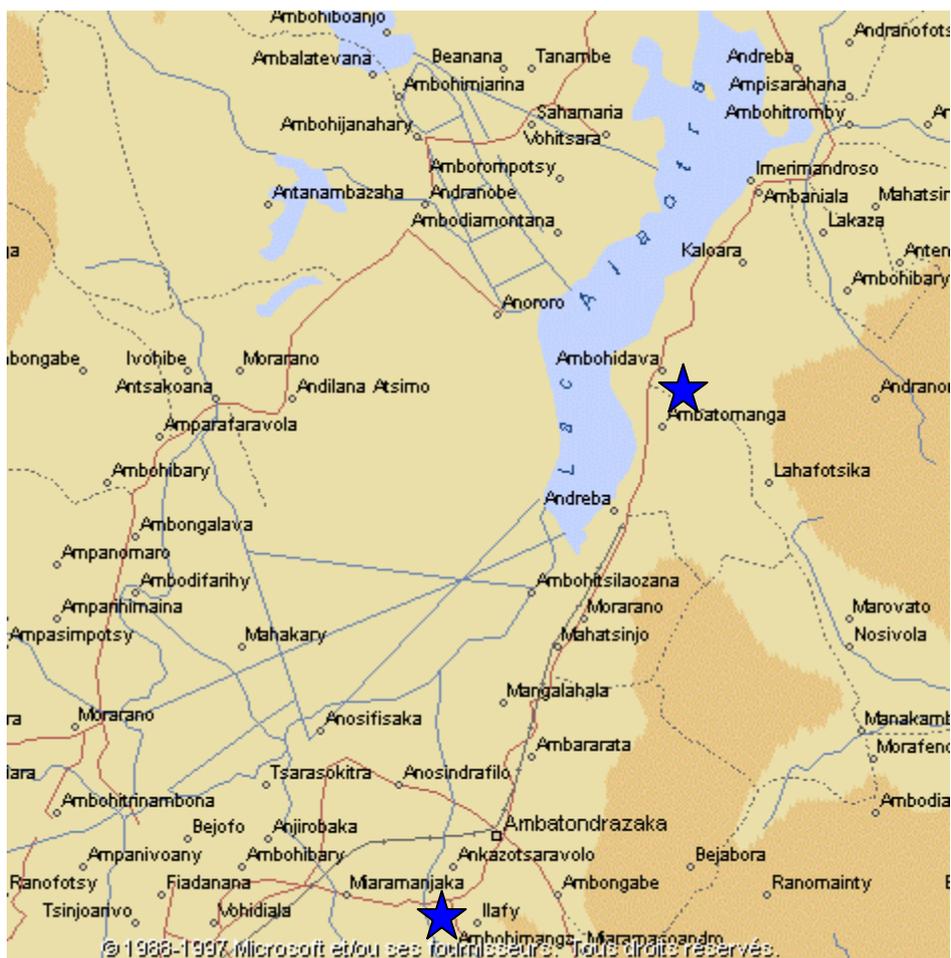


Figure 11 : situation des sites de référence



Figure 12 : Les différents périmètres autour du lac (source : Garin)

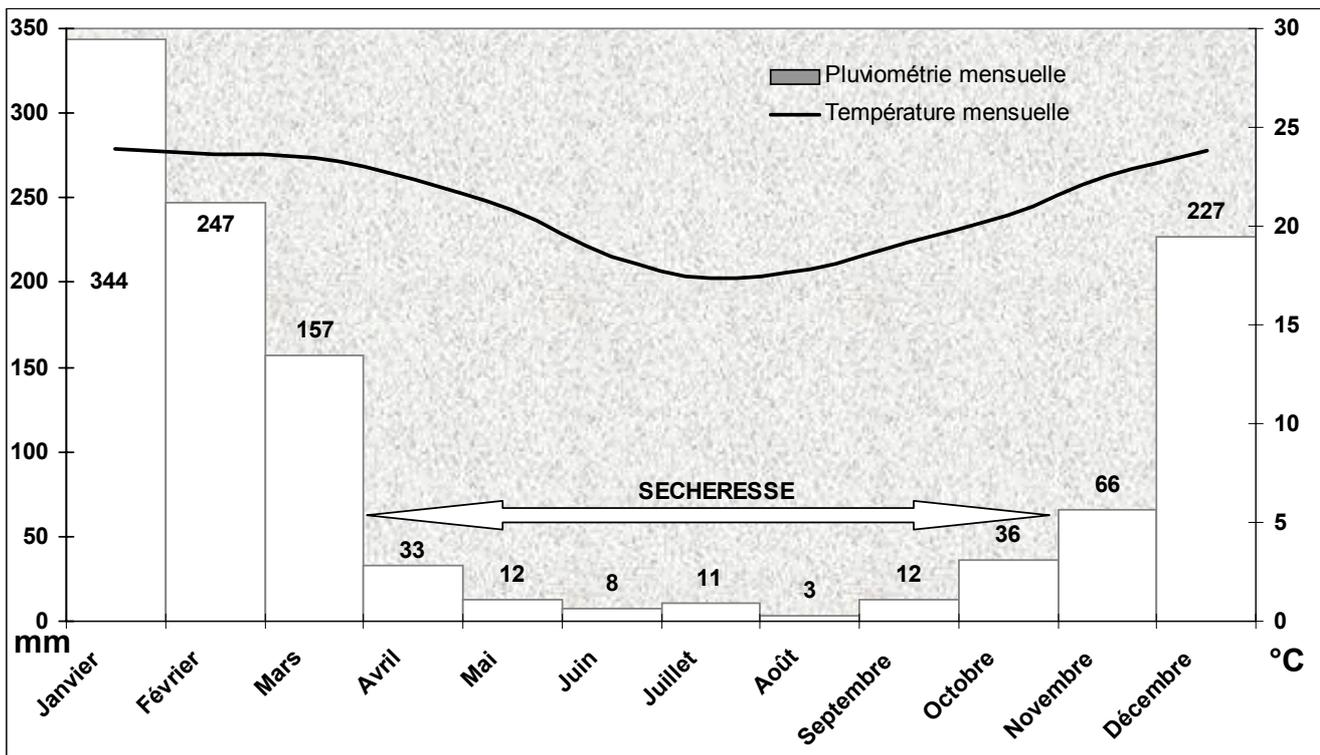


Figure 13 : Pluviométrie et température. Moyenne 1944-1998 (station Ambohitsilozana)

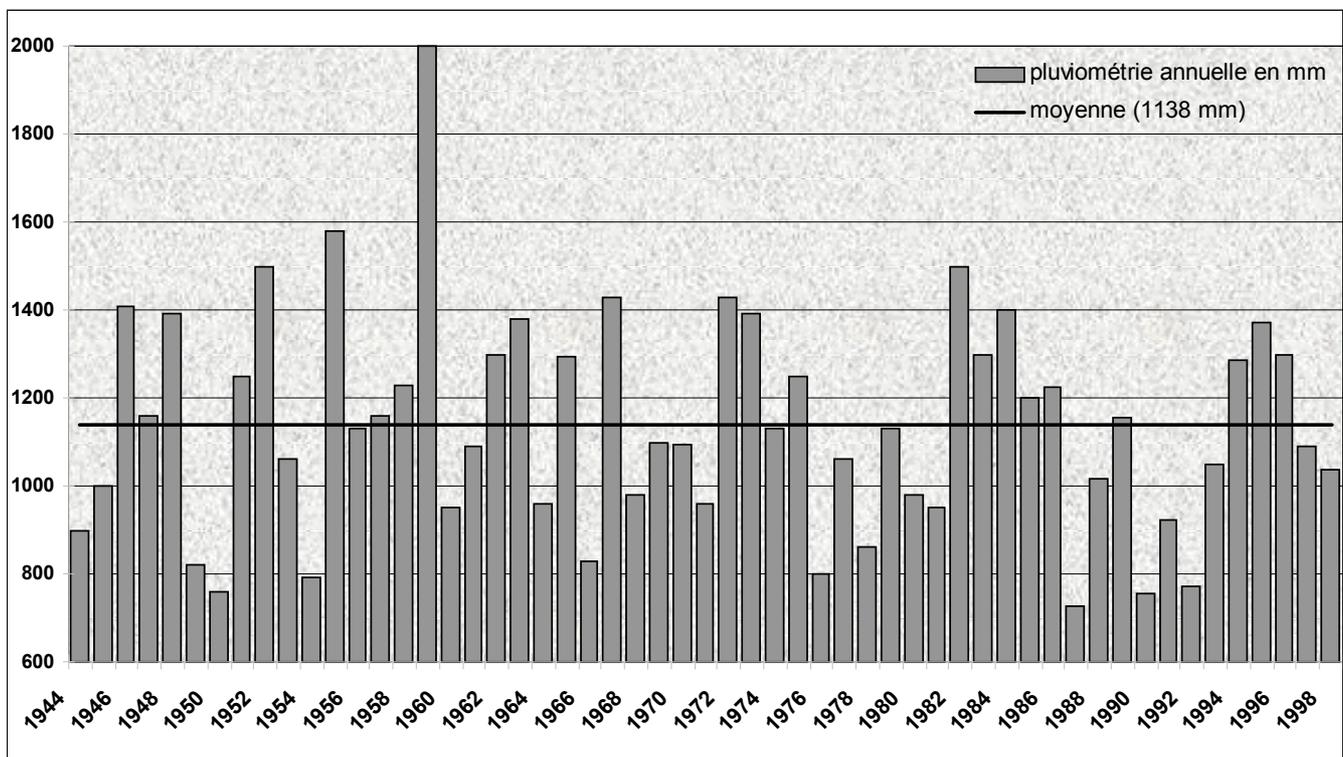


Figure 14 : Pluviométrie annuelle (station Ambohitsilozana).



Figure 15 : Projet japonais de stabilisation de lavaka avec des sacs de jute et des fascines. Observez la taille de ce lavaka, les Eucalyptus donnent l'échelle.



Figure 16 : Cultures de contre saison sur baiboho, de part et d'autres de la rivière.

Tableau 3 : Evolution de la population de la région du lac (source Garin)

Année	Population
1900	30 000
1940	44 000
1951	72 500
1960	109 000
1970	172 500
1975	215 500
1980	246 700
1987	345 457

Figure 17 : Une mise en valeur agricole différente suivant la toposéquence

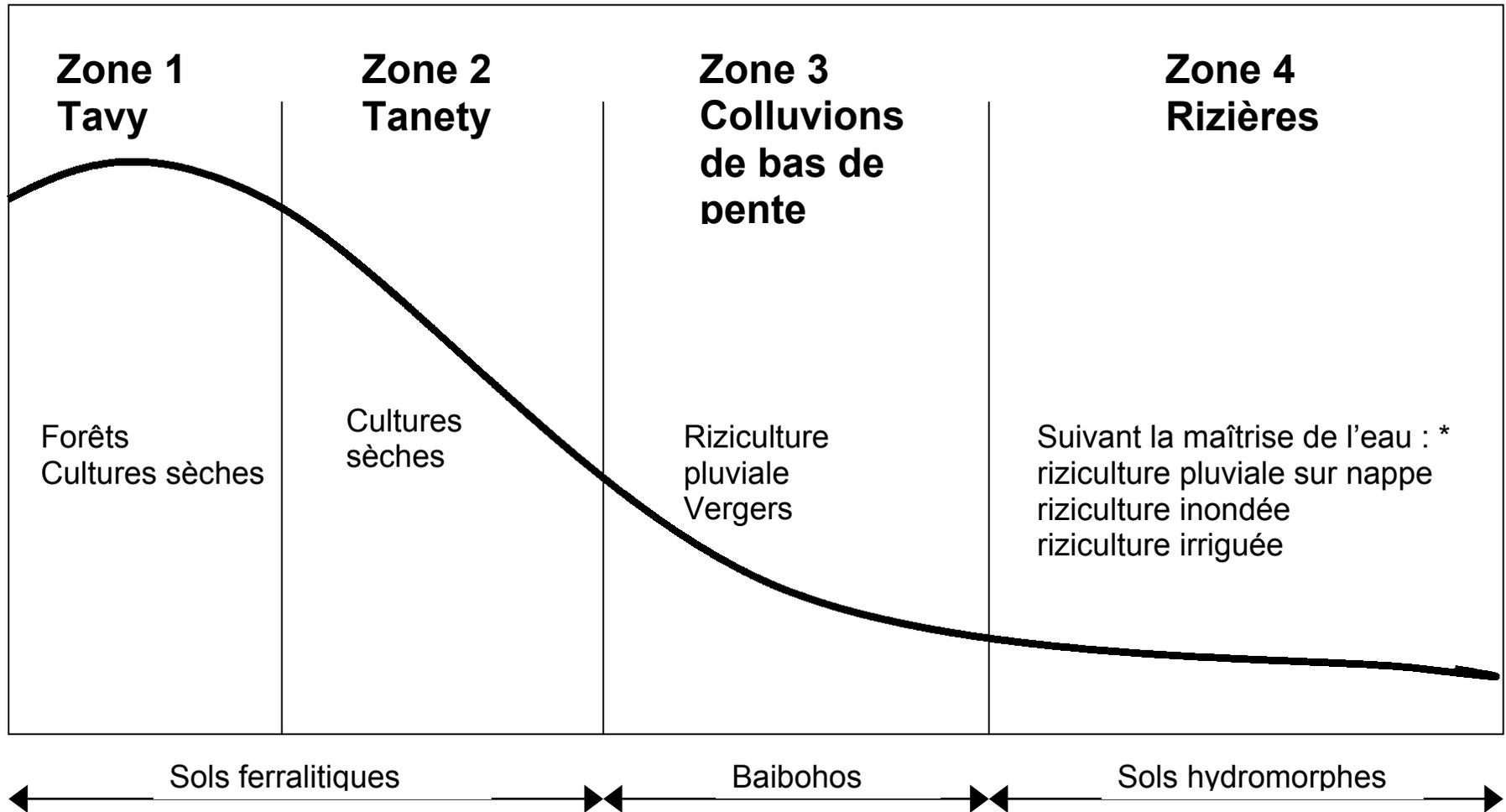




Figure 18 : Zébus malgaches



Figure 19 : jeunes pêcheurs

Figure 20 : Carte de zonage agroécologique

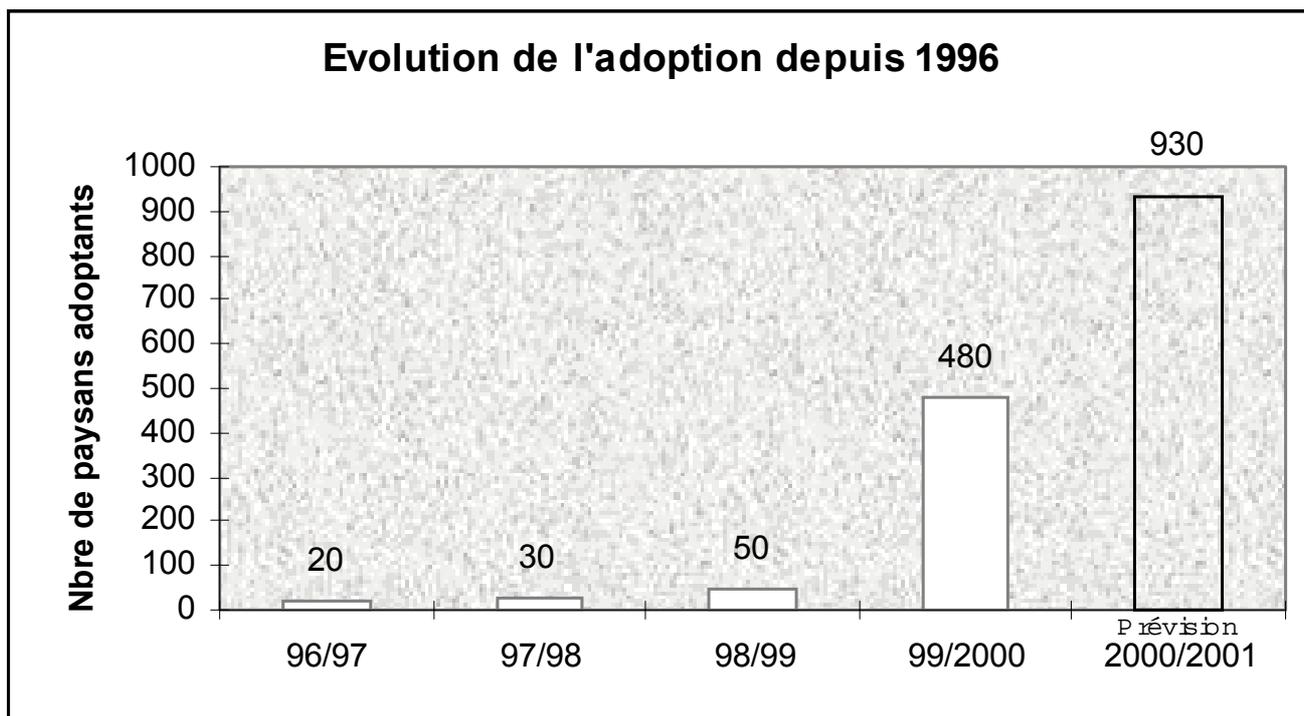


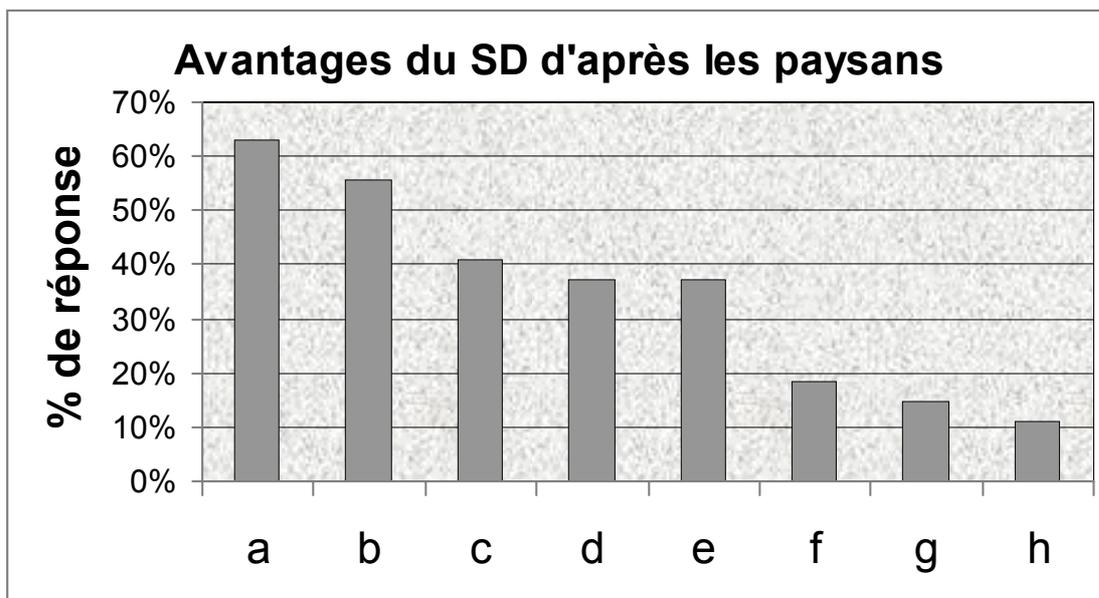
Figure 21 : Evolution de l'adoption du SDCV par les paysans du lac Alaotra

Tableau 4 : Nombre de paysans adoptants le SDCV et surfaces correspondantes par zone

ZONE	Nbre de paysans ayant pratiqué le SD en 99/2000	Surface estimée en ares	Prévision du nombre de paysans pour la campagne 2000/2001
Nord	110	2369	195
Ouest	305	1844	474
Est	56	945	235
Sud	10	31	26
TOTAL	481	5189	930

Tableau 5 : Surface moyenne par paysan et progression en pourcentage

ZONE	Surface moyenne par paysan (ares)	Progression du nbre de paysans	Progression en % par rapport à 99/2000
Nord	21,5	+85	+177 %
Ouest	6,0	+169	+155 %
Est	16,9	+179	+420 %
Sud	3,1	+16	+260 %
TOTAL	10,8	+449	+193 %



- a : il y a une humidité importante sous la couverture.
- b : nombre de sarclage très réduit voire absent.
- c : les cultures sont plus précoces.
- d : les plantes sont plus robustes et les rendements sont meilleurs.
- e : gain de temps et d'argent par l'absence de labour.
- f : on ne fait pas de resemis.
- g : on utilise moins de semence.
- h : il y a moins d'arrosage nécessaire sur les parcelles paillées.

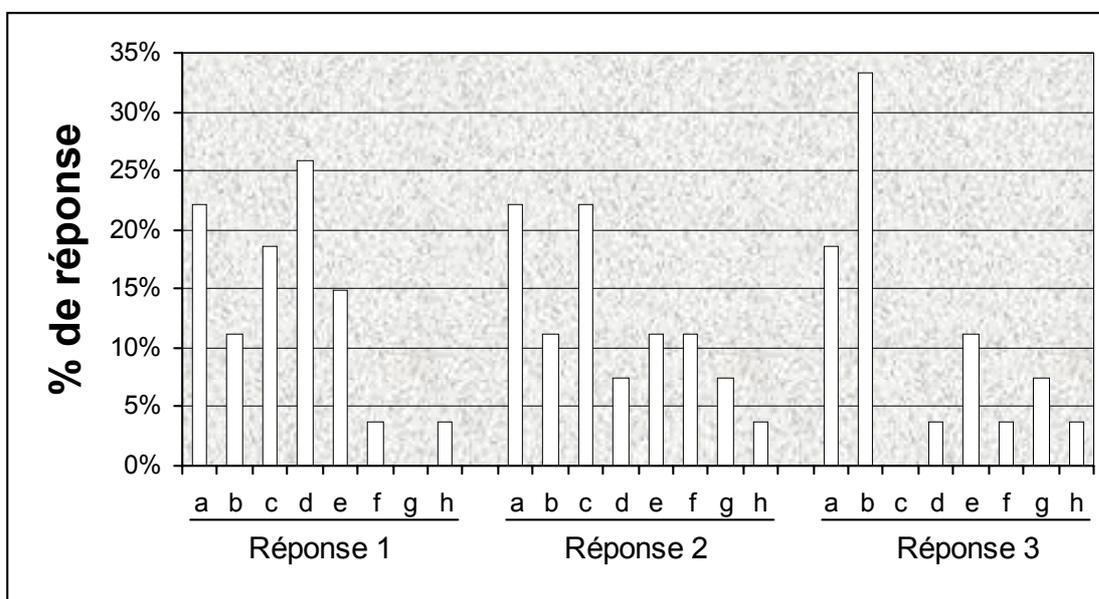
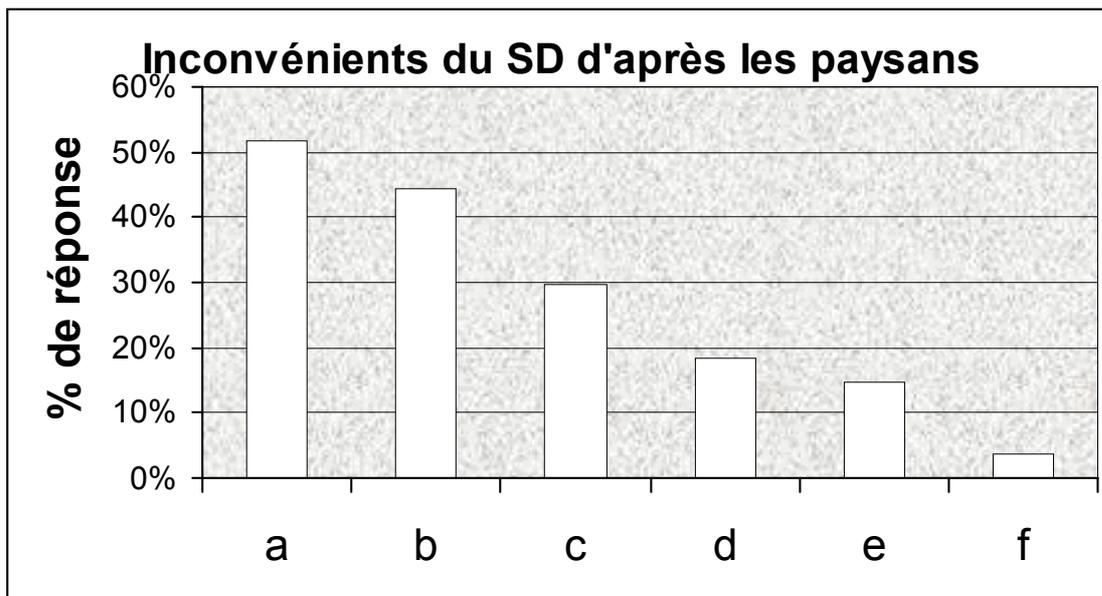


Figure 22 : Les avantages du SDCV d'après les paysans. Le graphique du haut correspond au total des 3 réponses données par les paysans. Le graphique du bas fait la distinction entre la première réponse donnée, la seconde et la troisième.



- a : la paille n'est pas disponible en quantité suffisante.
- b : problèmes dus aux poules, à la divagation du bétail et aux feux de brousses
- c : le semis est plus difficile sur une parcelle paillée.
- d : il y a plus d'insectes ravageurs sur les parcelles paillées
- e : le paillage nécessite beaucoup de travail (coupe, transport, mise en place).
- f : le coût des traitements herbicides est trop élevé.

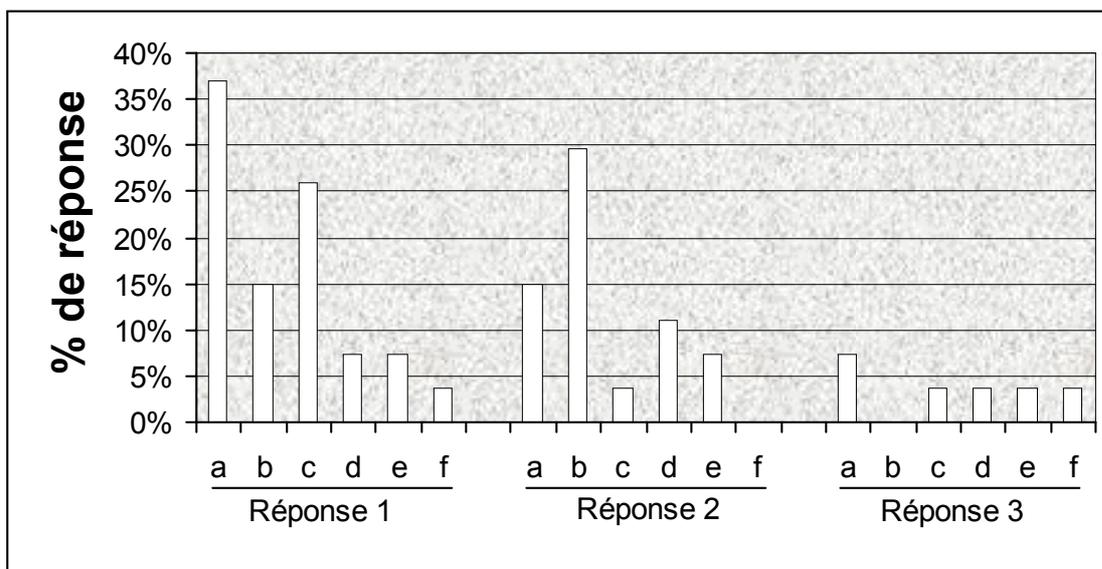


Figure 23 : Les inconvénients du SDCV d'après les paysans.



Figure 24 : Association maïs/vigna. observer la hauteur et la puissance de recouvrement du *Vigna* : une excellente couverture vive.

Figure 25 : A gauche haie vive de *Cajanus* ; à droite haie vive de *Bana Grass*

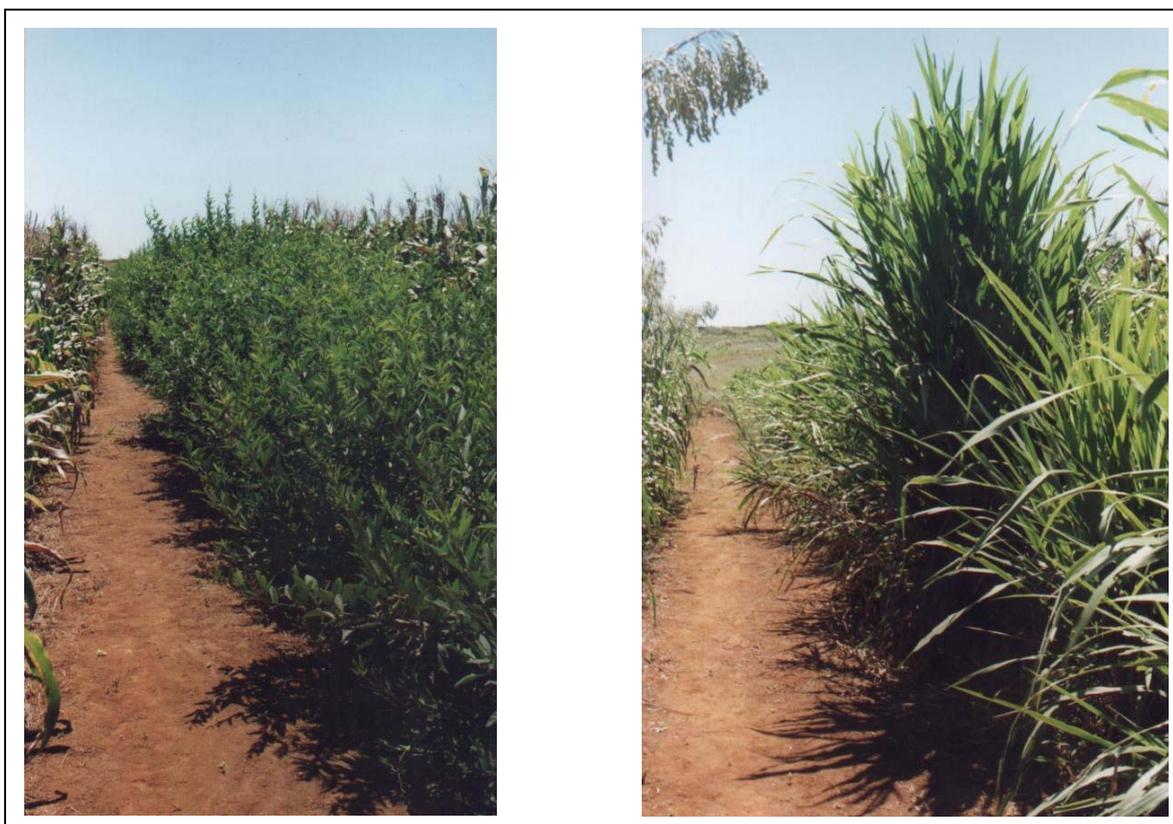




Figure 26 : Tranchées d'écobuage pour une démonstration

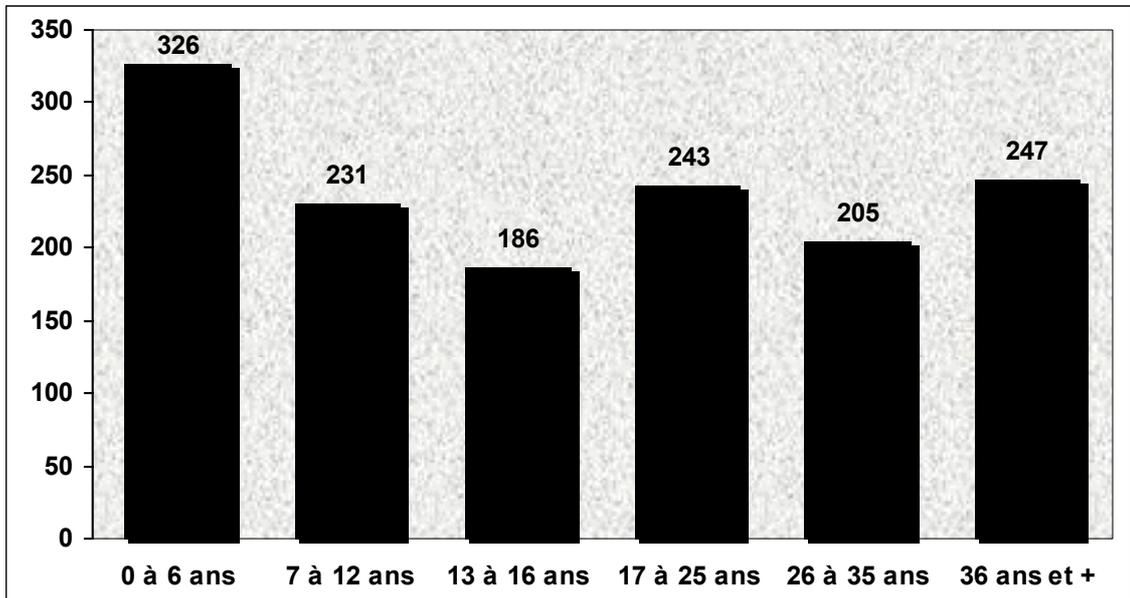


Figure 27 : Répartition par classe d'âge de la population d'Anandrobe (source : mairie de Bejofo)

Figure 28 : carte du territoire d'Anandrobe

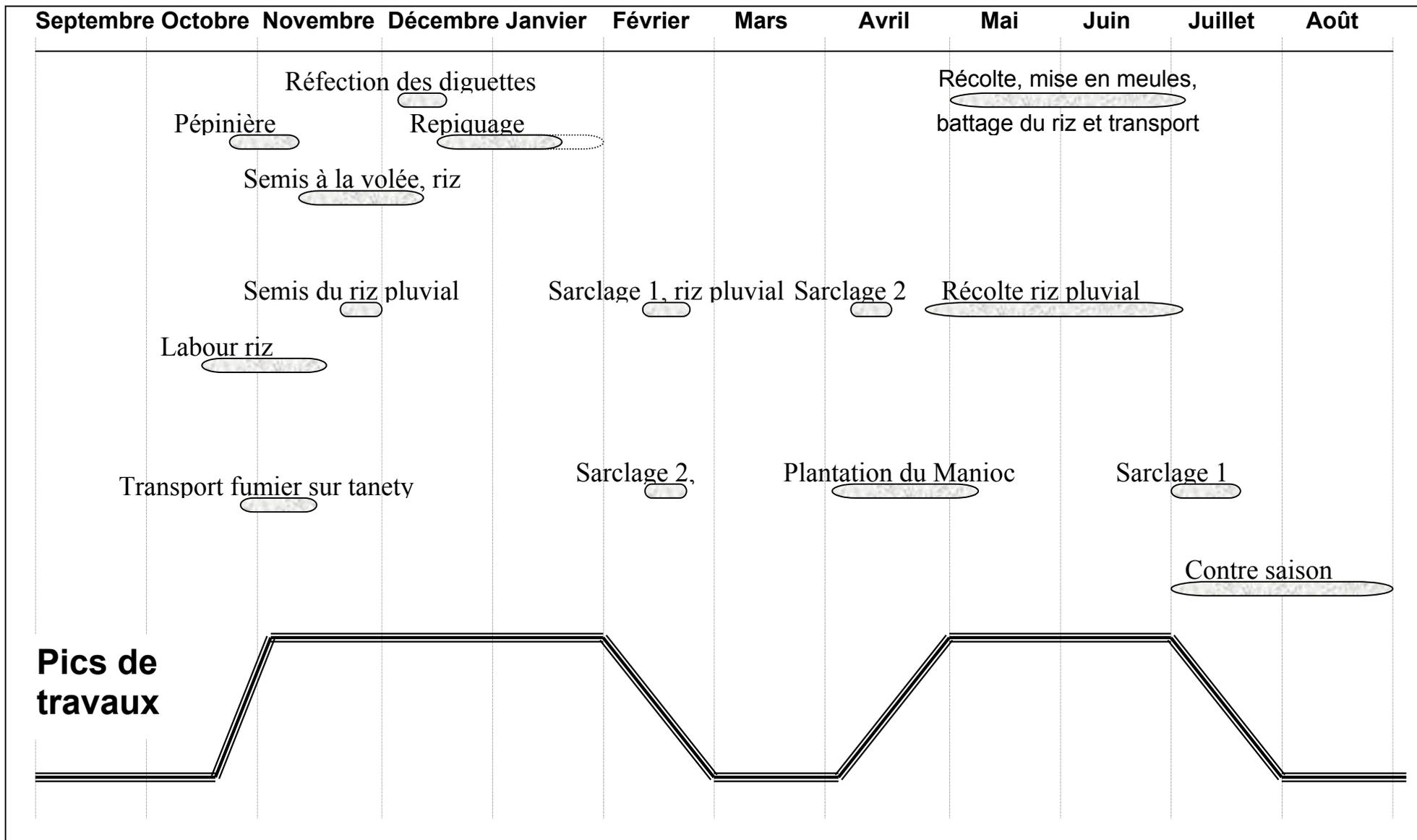


Figure 29 : Calendrier de travaux

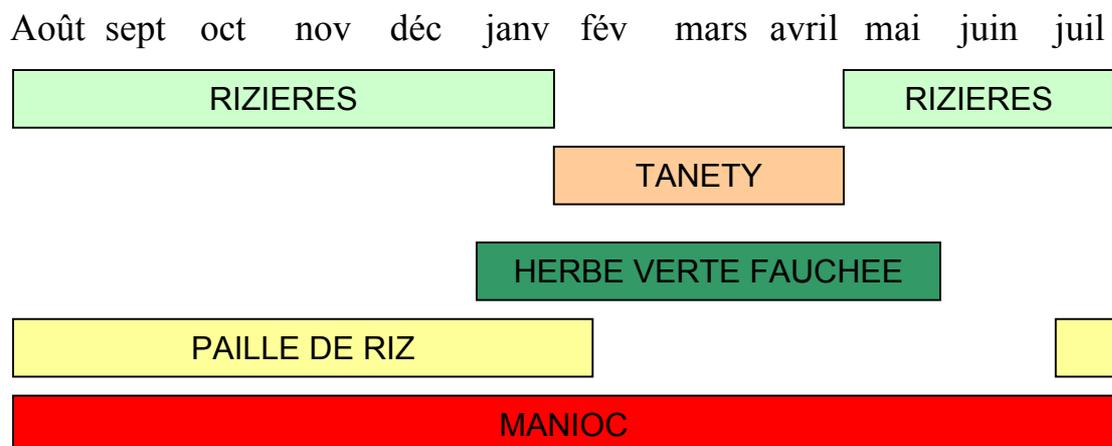


Figure 30 : Femmes repiquant le riz



Figure 31 : Paysage typique du lac avec les zébus paturant dans les rizières après la récolte du riz

Figure 32 : Alimentation du troupeau durant l'année



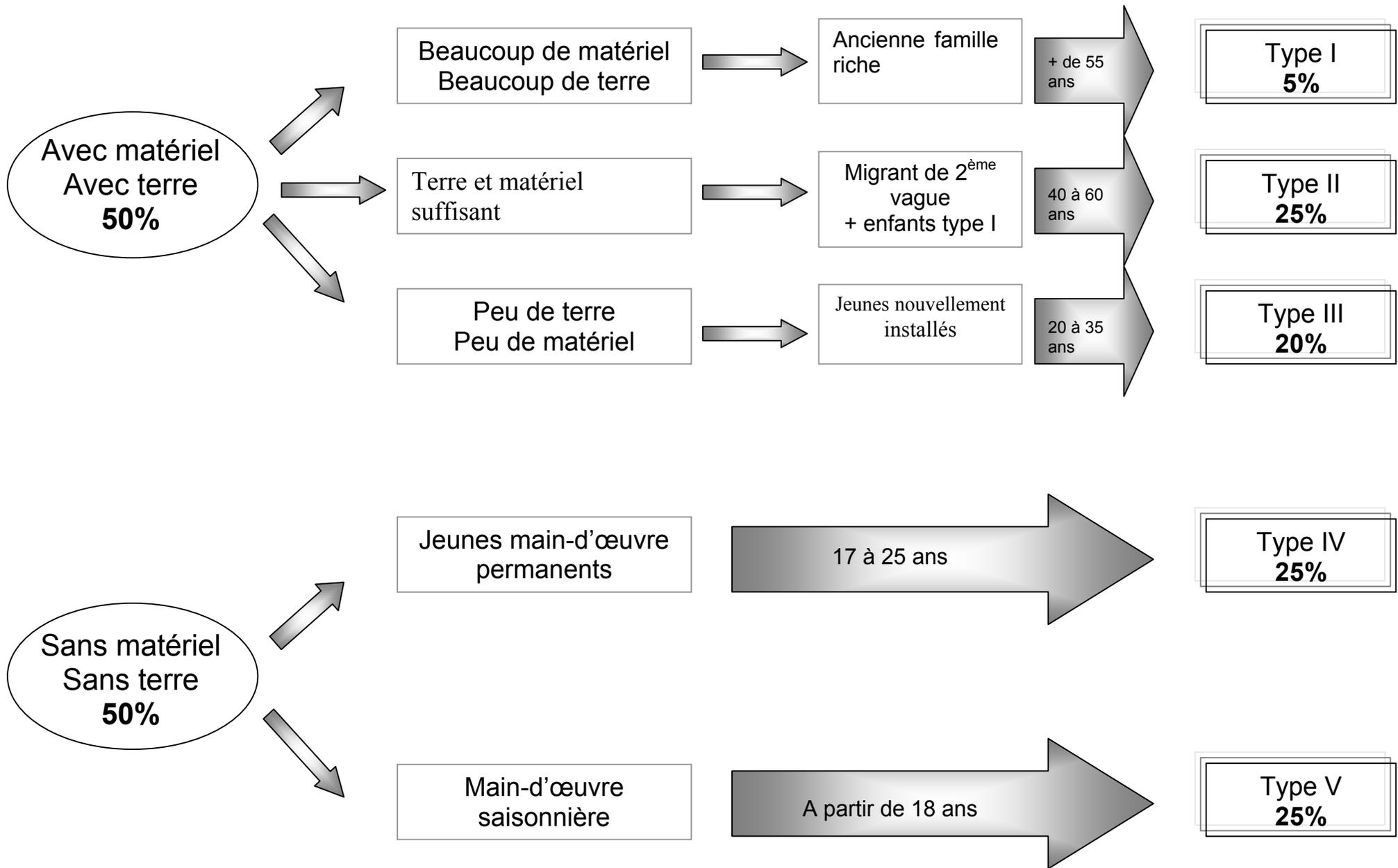


Figure 33 : Schéma représentant la typologie

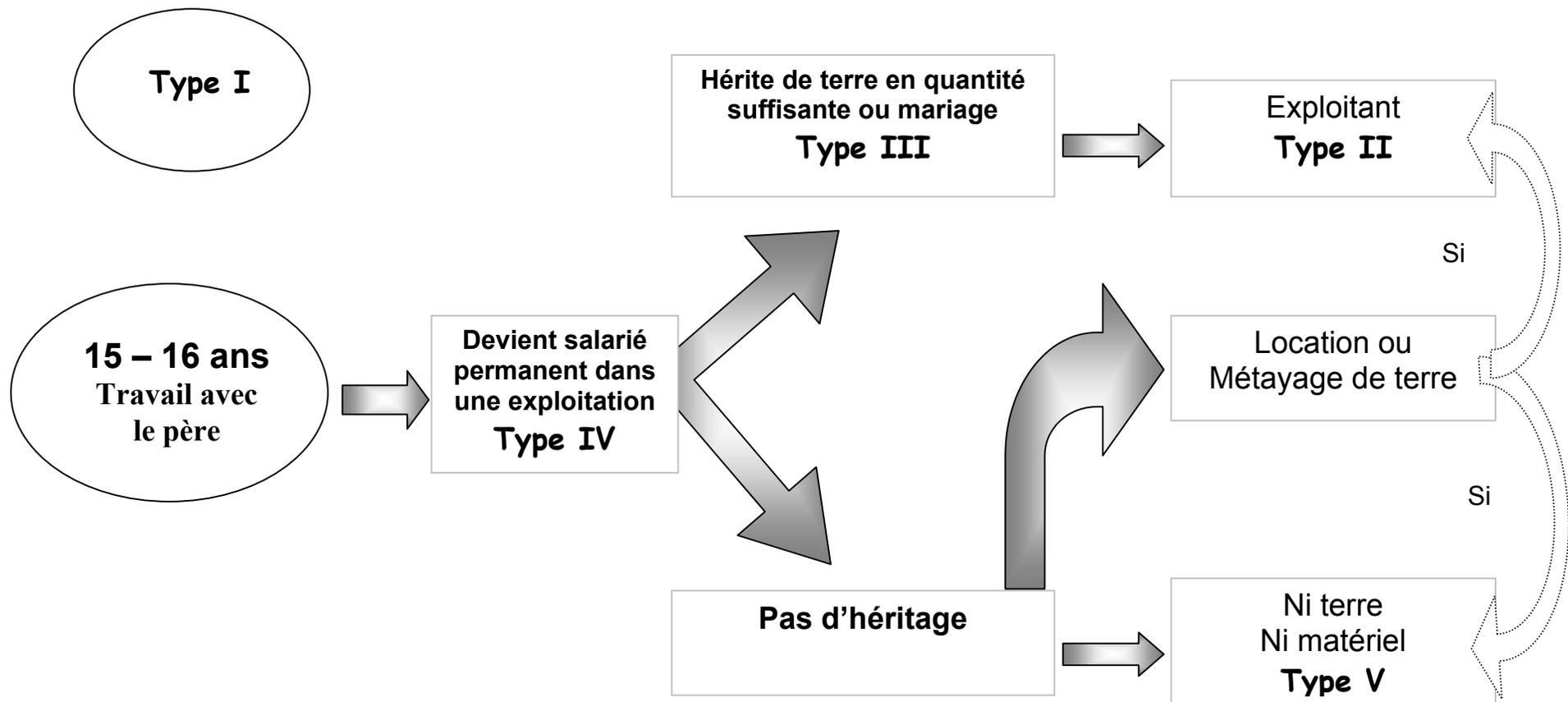


Figure 34 : La typologie se retrouve dans les différents stades d'évolution d'une même exploitation.

Figure 35 : Différentes zones suivant les potentialités pour le SDCV

Tableau 6 : Comparaison du système traditionnel avec le SD

Système traditionnel					Semis direct avec couverture végétale				
Surface	t/ha	Prod Total (t)	Prod/j (kg)	UF/j	Surface	t/ha	Prod Totale (t)	Prod/j (kg)	UF/j
Manioc (0,8UF/kg) 50 ares	15	7,5	20,5	16,4	Brachiaria dans Manioc (0,7UF/kg) 15	15	4,5	12,3	8,6
Riz repiqué 1 ha	2	2			Manioc (dans Brachiaria) 30 ares	15	4,5	12,3	9,9
Riz à la volée 50 ares	1	0,5			Riz pluvial sur tanety 20 ares	3	0,6		
Riz pluvial sur rizières hautes et tanety 50 ares	2	1			Riz repiqué 1 ha	2	2		
6 bêtes à nourrir (2♂+2♀+2 jeunes)					Brachiaria Lata inondé 50 ares	15	7,5	20,5	14,4
					Riz pluvial sur rizières hautes et tanety 50 ares	3	1,5		
					6 bêtes à nourrir				
					300 m de Bana Grass	80	4,8	13,2	9,3
Production totale de riz		3,5 t					4,1 t		
Total UF/j				16,4					42,2
Soit disponible par zébu				2,7					7
Paille disponible en tonne		1,75 t					1 t		

Tableau 7 : Comparaison des temps de travaux entre SDCV et système traditionnel

**FERME D'ANDRANOMANELATRA
SOL DE BASSE FERTILITE**

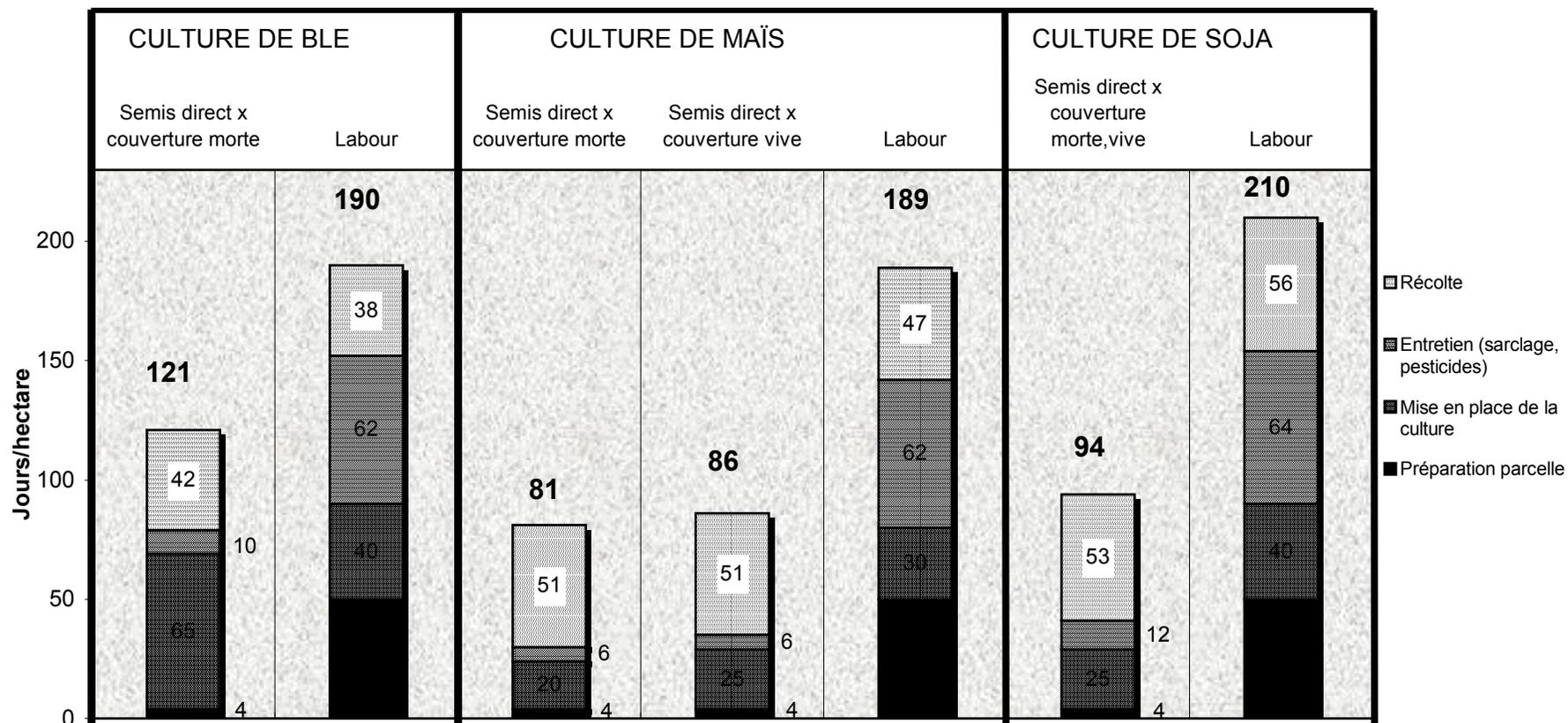


Tableau 8 : Les conditions de l'adoption du SDCV à différentes échelles

	SITUATION AGRICOLE	VILLAGE	EXPLOITATION
Potentialité du milieu pour le SDCV	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pas de conversion possible pour le système exclusivement rizicole. ❖ Les systèmes rizières/tanety et rizières/tanety/baiboho offre le maximum de voie de développement ❖ Système à tanety prédominantes, conversion possible avec amélioration des pâturage. Eventuellement dans l'Est fixation de l'agriculture de front pionnier. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pas de conversion pour les rizières inondées ❖ Enorme potentiel dans les rizières hautes et les colluvions de bas de pente ❖ Potentiel important dans les tanety 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Le riz repiqué reste tel quel ❖ Possibilité de transformer des rizières hautes en prairie de fauche ou pâturage. ❖ Intégrer un maximum de riz pluvial dans l'assolement. ❖ Intégrer les pâturages dans la rotation culturale
Conditions d'adoption du SDCV	<p>Concerne essentiellement les organismes de vulgarisation</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Etablir des site de référence démonstratifs, bien tenu et exposant les techniques modernes de SDCV. ❖ Etablir un maillage serré autour du lac pour encadrer les paysans avec des techniciens compétents ayant des moyens de fonctionnements corrects. ❖ Ne pas laisser les techniciens à l'abandon dans leur zone. Organiser des formations, des visites... ❖ Utiliser également les paysans qui connaissent les techniques pour faire de la diffusion paysan à paysan. ❖ Donner aux organismes les moyens humains, logistiques et financiers pour leur fonctionnement. ❖ Coordonner les actions entre les divers organismes ❖ Etablir un contrôle de l'adoption réelle sur le terrain ❖ Assurer l'approvisionnement des paysans en intrants et semences ❖ Contacter des banques et organismes de crédit pour mettre en place un réseau de crédit pour les paysans en difficulté ❖ Vulgariser rapidement la couverture vive 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Assurer un encadrement efficace et suivi ❖ Intégrer les problèmes liés à la relation forte entre agriculture et élevage. Certaines aires de pâture seront consacrées au SDCV et il faudra trouver une compensation ❖ La majorité des exploitants installés sont favorables au SDCV ❖ Les jeunes peuvent s'installer plus facilement ❖ Par contre aucune alternative n'est proposée au MO permanent et saisonnier qui perdent du travail du fait de la baisse des temps de travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Faciliter l'achat ou l'accès aux pulvérisateurs ❖ Assurer le maintien des animaux (bœufs mais aussi volailles) par un changement du mode d'alimentation (haie vive fourragère, association de culture) ❖ Assurer l'approvisionnement en semence et intrant ❖ Vulgariser le petit matériel agricole

