

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE
PARIS-GRIGNON

CIRAD
ONG TAFI

MEMOIRE

Présenté par : Florence BEDOIN

DAA Développement Agricole

Etude des systèmes agraires de la petite région de
Marololo

(Lac Alaotra, Madagascar)

Pour l'obtention du DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME de
l'Institut National Agronomique Paris-Grignon

Enseignant-tuteur : Marc DUFUMIER
Soutenu le 23 septembre 2006

Maître de stage : Krishna NAUDIN

Remerciements

Ceux grâce à qui cette étude fut faite ne pourront être tous nommés mais sont vivement remerciés pour leur accueil : les paysans d'Andranomena et d'Amparihimpony.

Merci à José pour son travail, sa bonne humeur, ses explications et traductions sans se lasser.

Merci à la famille Randrianitahina qui nous a si bien accueillis.

Merci à Morgane pour son amitié et toutes les discussions que nous avons eues.

Merci à l'ONG Tafa : Richelien, Mano, Manana, Christian, Miarintsoa pour leur disponibilité et leurs explications.

Merci à nos maîtres de stage : Krishna et Nicolas pour leur soutien, leur intérêt, leurs questions et leur accueil.

Merci à tout le personnel du projet BVLac pour son soutien logistique et sa disponibilité.

Merci à M. Marc Dufumier qui nous a beaucoup apporté par sa visite, ses questions et le recul qu'il nous a aidés à avoir sur notre travail.

Misaotra betsaka !

Si vous souhaitez des informations complémentaires sur ce mémoire, n'hésitez pas à me contacter : Florence Bedoin florence.bedoin@wanadoo.fr

Sommaire

I. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE DE L'ETUDE	7
1. Le contexte malgache : un pays pauvre et fortement rural	7
2. La région du lac Alaotra : «grenier à riz de Madagascar»?	10
3. La petite région de Marololo plus de précision ?	11
a. Localisation	11
b. Population et activités	11
c. Traditions et organisation sociale	12
d. Interventions d'organismes extérieurs	12
II. MILIEU GEOPHYSIQUE	14
1. Contexte général : organisation du relief et géomorphologie	14
2. Localisation et délimitation de la zone	14
3. Description rapide des zones voisines	15
4. Zonage agroécologique	16
5. Un climat à risques	19
6. Hydrologie : pris entre la rivière et le lac	21
III. HISTOIRE	22
1. Ecosystème originel et premières implantations humaines	22
2. Le système agraire avant 1927	22
a. Paysage	22
b. Typologie et fonctionnement des exploitations	23
c. Matériel disponible	25
d. Variétés de riz	25
e. Itinéraire technique rizicole : piétinage et semis à la volée	25
f. Systèmes d'élevage	26
g. Echanges et commercialisation	26
3. 1927 – 1950 : coexistence du domaine colonial et des systèmes paysans « traditionnels »	27
4. Les années 50-60 : passage progressif à des systèmes en culture attelée	28
a. Evolution du contexte technique et socio-économique offrant des conditions favorables à la culture attelée	28
b. Adoption de la culture attelée et conséquences	29
c. Conduite de l'élevage de zébus	33
d. Modifications de l'écosystème cultivé	33

e.	Le domaine de Marololo : fonctionnement et interaction avec les systèmes paysans	34
5.	Les années 70 : intensification progressive en travail	35
a.	Repiquage sur les rizières	35
b.	Saturation de l'espace et appropriation des pailles	36
c.	Modifications du contexte socio-économique et technique et conséquences	36
6.	Des années 1980 à nos jours : le riz à la conquête de toute la toposéquence	37
a.	Des rizières à maîtrise d'eau plus aléatoire	37
b.	Du riz sur baiboho	38
c.	Fin du domaine de Marololo et appropriation des collines par les paysans.	38
d.	Les systèmes d'élevage : insécurité et maladies	39
7.	Début du XXIème siècle : une nouvelle phase d'intensification et de mécanisation en marche ?	40
8.	Différenciation des exploitations et typologie	43
IV.	ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DU SYSTEME AGRAIRE ACTUEL	45
1.	Environnement technique et économique de la production	45
a.	Tenure foncière et modes de faire-valoir	45
b.	Outillage	46
c.	Calendrier et marché de la force de travail	47
d.	Crédit	49
e.	Irrigation	49
f.	Evolution des prix et conditions de commercialisation	49
2.	Systèmes de culture	52
a.	Système rizicole de plaine	52
•	Les rizières de bord de lac	56
•	Riz de 2 ^{ème} saison :	56
b.	Systèmes de culture sur terres exondées (cône fluvial et piémont)	57
c.	Combinaison des systèmes de culture	60
3.	Systèmes d'élevage	61
a.	Bovins : une force de travail pour l'exploitation	61
b.	Elevage avicole	62
c.	Autres systèmes d'élevage	62
4.	Complémentarité agriculture-élevage	63
5.	Autres activités	63
a.	La pêche : une source de revenu complémentaire importante	63
b.	Artisanat : la survie des pauvres	63
V.	MODELISATION DES SYSTEMES DE PRODUCTION ET DE LEURS RESULTATS ECONOMIQUES	64
1.	Type I : exploitations patronales	64

2. Type II : « charrue-charrette »	66
3. Type III : « dépendants charrue charrette »	68
4. Type IV : familles avec des rizières en propriété mais qui doivent payer le labour	70
5. Type V : familles sans accès aux rizières en culture manuelle	72
6. Type VI : sans terre : ouvriers agricoles et pêcheurs.	73
7. Comparaison des différents types	75
VI. CONCLUSION : PROBLEMATIQUES GENERALES ET PROPOSITIONS POUR LE DEVELOPPEMENT	77
1. dynamique démographique et augmentation globale de la production	77
2. Dynamique des exploitations	79
3. Augmentation et diversification des revenus	79
4. Gestion foncière	80
5. Des systèmes de culture sous-couverture végétale?	80

Table des figures

Figure 1 : Carte de Madagascar et localisation du Lac Alaotra	7
Figure 2 : Trajectoire de l'économie malgache sur longue période	8
Figure 3 : Importance culturelle du riz.....	9
Figure 4 : La plaine du lac Alaotra.....	10
Figure 5 : Carte topographique de la zone d'étude au 1/50 000 ème.....	15
Figure 6 : Photo de la zone collinaire et zonage	17
Figure 7 : Bloc diagramme morpho-pédologique de la zone de Marololo	19
Figure 8 : Variations inter annuelles des précipitations	20
Figure 9 : Variation annuelle des températures (campagne 2001-2002)	20
Figure 10 : Historique de l'utilisation de l'espace et évolution des systèmes agraires : 1920.	24
Figure 11 : Conditions et conséquences de l'introduction de la charrue au cours des années 1950.....	31
Figure 12 : Mise en valeur de l'écosystème vers 1960	32
Figure 13 : Schémas de l'évolution des systèmes d'irrigation.....	41
Figure 14 : Le système agraire en 2004	42
Figure 15 : Différenciation des exploitations et typologie.....	44
Figure 16 : Prix de la terre à l'achat ou en location dans les différents milieux.....	45
Figure 17 : Temps de travail du sol suivant le niveau d'équipement	46
Figure 18 : Pluviométrie et calendrier de travail.....	47
Figure 19 : Evolution du prix du paddy à Ambatondrazaka au cours d'une campagne	49
Figure 20 : Indice des prix mondiaux du riz	50
Figure 21 : Prix du riz local et du riz importé à Madagascar de juillet à septembre 2006.....	51
Figure 22 : Principales variétés de riz utilisées dans la plaine et leurs caractéristiques	53
Figure 23 : Comparaison des systèmes sur rizière haute	54
Figure 24 : Arbre de décision des cultures pratiquées sur rizière haute.....	55
Figure 25 : Comparaison des systèmes sur piémont colluvionnaire	58
Figure 26 : Comparaison des systèmes sur le cône fluvial	59
Figure 27: Comparaison des différents systèmes	60
Figure 28 : Formation des revenus agricoles des familles du type I.....	65
Figure 29 : Formation des revenus agricoles des familles du type II.....	67
Figure 30 : formation du revenu agricole des familles du type III.....	69
Figure 31 : formation du revenu agricole des personnes du type IV	71
Figure 32 : Formation du revenu agricole des familles du type V.....	72
Figure 33 : Revenu mensuel des ouvriers agricoles.....	74
Figure 34 : Comparaison des revenus agricoles des familles des différents types	75
Figure 35 : Répartition des rizières au sein de la population	76
Figure 36 : Comparaison des quantités de paddy produites par actif après paiement des quantités dues en métayage	76

Introduction

La région du Lac Alaotra bénéficie à Madagascar de conditions relativement favorables à la riziculture irriguée. Depuis plusieurs années, différents opérateurs, soutenus par la coopération française, tentent de diffuser dans la région des pratiques culturales de semis direct sous couverture végétale. L'objectif de ces techniques est de lutter contre l'érosion des bassins versant (qui cause l'ensablement des périmètres irrigués) tout en permettant aux agriculteurs d'augmenter leur production et donc leurs revenus.

L'ONG Tafa (TAny sy Fampandrosoana / Terre et Développement) travaille depuis 2002 à la diffusion de ces techniques dans la zone de Marololo, située sur la rive est du lac. Afin de proposer des systèmes de culture adaptés aux contraintes des différents types d'agriculteurs, il est nécessaire de bien comprendre les problématiques et les dynamiques de l'ensemble du système agricole.

Cette étude a pour but de donner des éléments de réponse à ce problème. Elle est issue d'un travail de 5 mois de terrain dans le cadre d'un stage de fin d'études de la formation dispensée par l'Institut National Agronomique Paris-Grignon (INA P-G) en spécialisation Développement agricole. Deux mois de terrain et l'analyse des résultats ont été réalisés en binôme avec José Lalaina Razafindrakoto, étudiant en dernière année à l'École Supérieure des Sciences Agronomiques d'Antananarivo. Une étude similaire a été réalisée dans une autre petite région du Lac Alaotra par Morgane Daeschner, également étudiante à l'INA P-G et à l'École Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires de Nancy.

Après avoir situé la région de Marololo dans le contexte national et régional, nous nous attacherons à montrer comment les conditions agro-écologiques du milieu et l'histoire agricole ont façonné la réalité agricole actuelle.

Cela nous conduira à détailler les modes de mise en valeur du milieu en décrivant les différents systèmes de culture et d'élevage rencontrés dans la zone.

Nous montrerons ensuite comment les agriculteurs combinent ces différents systèmes techniques au sein de systèmes de production répondant à des rationalités différentes.

L'analyse des résultats économiques des différents types de système de production et de leurs limites nous permettra enfin de dégager quelques réflexions et pistes d'intervention pour le développement de la région.

I. Contexte socio-économique de l'étude

1. Le contexte malgache : un pays pauvre et fortement rural

Distante de 400 km de la côte africaine et 3 500 km de l'Inde, Madagascar est entourée des archipels des Comores, Maurice, Seychelles et La Réunion. Cette grande île (587 041 km², la troisième au monde par sa superficie), est marquée par une grande variété de climats, du climat tropical humide le long de la côte est au climat semi-aride au sud-ouest, en passant par celui, tempéré des Hauts Plateaux du centre du pays. Ce climat est susceptible de grandes variations inter annuelles suivant l'occurrence des cyclones.



Figure 1 : Carte de Madagascar et localisation du Lac Alaotra
Source : Encarta

Madagascar compte environ 18 millions d'habitants, se reconnaissant de 18 ethnies différentes. La densité moyenne de population est de 30 habitants par kilomètre carré avec de fortes variations dans le pays : de moins de 5 hab/km² dans les grandes plaines de l'ouest à des densités rurales supérieures à 100 sur les Hauts Plateaux centraux. Madagascar est en 146^{ème} position sur 177 dans l'Indicateur de Développement Humain (PNUD – 2005). Les statistiques sociales sont accablantes : 71% de la population vit en dessous du seuil de pauvreté, l'espérance de vie est de 53 ans avec un fort taux de mortalité infantile (159 ‰), 10% des enfants entrent au collège et 50% de la population est analphabète. Le taux de croissance démographique est de 2,8% par an. A ce taux-là, la population double tous les 23 ans, la problématique de sécurité alimentaire du pays ne s'en pose qu'avec plus d'acuité.

« Globalement l'économie malgache se caractérise par une tendance récessive qui a perduré durant des décennies. Le recul du niveau de vie de la population est confirmée par des données d'enquête de consommation auprès des ménages » (Afrique contemporaine). On observe depuis 2002 une reprise de la croissance.

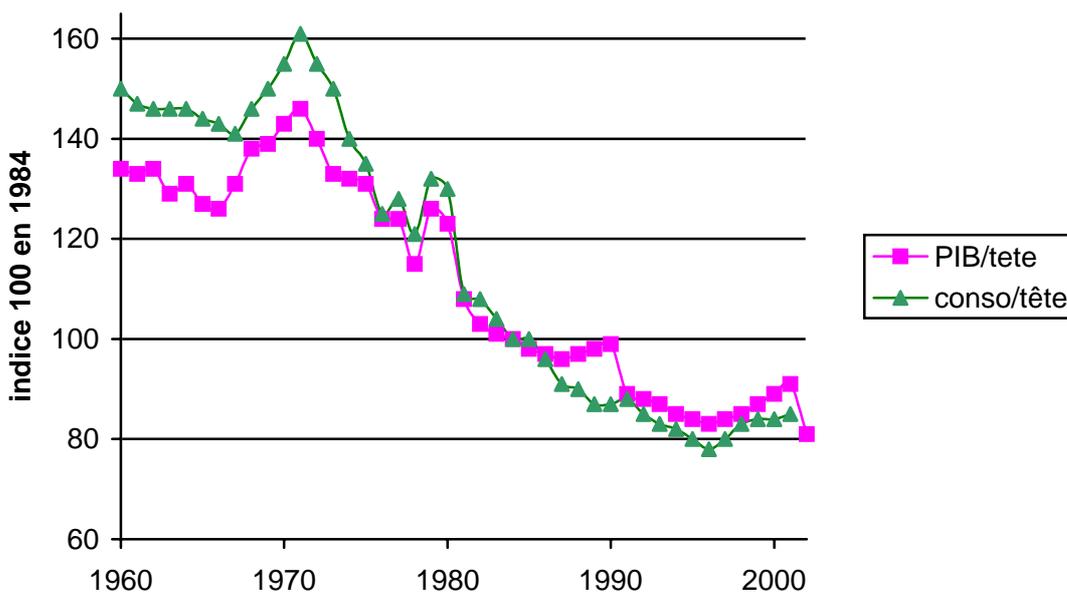


Figure 2 : Trajectoire de l'économie malgache sur longue période
source : Afrique contemporaine, article de Mireille Razafindrakoto et Francois Roubaud

Au niveau politique, le pays est une république démocratique, relativement stable mais dont l'histoire est ponctuée épisodiquement par des crises, la dernière en date étant celle de 2002.

En termes de macro économie, le pays présente un déficit structurel des échanges extérieurs et un fort déséquilibre de la balance des paiements courants. Le poids de la dette extérieure pèse fortement sur l'économie du pays.

Après une époque de régime socialiste dans les années 70, le pays a accepté depuis le milieu des années 80 de suivre les politiques d'ajustement structurel et de libéralisation préconisées par le Fonds Monétaire International et la Banque Mondiale. En 1998, cette politique a permis à Madagascar de se présenter devant le club de Paris et de bénéficier d'un accord concernant l'annulation et le réaménagement d'une partie de sa dette, dette estimée à 118% du PIB du pays.

L'Etat dispose de peu de moyens financiers et l'état des infrastructures de santé, d'éducation et de transport est problématique. Récemment, avec l'appui des bailleurs de fonds internationaux, le pays s'est lancé dans une grande phase de rénovation des pistes pour tenter de désenclaver les régions rurales.

L'agriculture reste le principal employeur du pays (70% de la population malgache) et contribue à 27% du PIB et à 47% des recettes d'exportation.

La forte variabilité des contextes physiques du pays permet une grande diversité des productions agricoles :

- le climat tempéré des Hauts Plateaux permet la culture du riz associée à des productions de maïs, tubercules et maraîchage
- le climat subtropical humide de la côte Est permet d'associer aux cultures vivrières des cultures d'exportation : café, vanille, girofle, poivre.

- les grands espaces de l'ouest du pays, plus faiblement arrosés sont des terres de parcours pour l'élevage de zébus, on y cultive aussi du coton, du tabac, des tubercules et de l'arachide.

La production agricole est en grande partie réalisée par une multitude de paysans qui produisent en priorité pour leur autoconsommation avec un outillage manuel ou parfois en traction attelée.

Le riz a une très grande importance, puisqu'il entre dans les habitudes alimentaires de l'ensemble de la population, si possible trois fois par jour (consommation de 120 kg de riz par an par habitant, l'une des plus forte au monde). Plus de 70% des agriculteurs malgaches en produisent, en culture irriguée, pluviale ou dans des systèmes sur abattis-brûlis. Estimée à 130 000 hectares, la surface cultivée en riz représente plus des deux tiers de la surface cultivée totale (BAD, 2003). Madagascar couvrait sa consommation intérieure et exportait une partie de sa production jusqu'en 1970 environ. Depuis, la situation s'est inversée. Du fait de l'évolution des conditions économiques générales et de la désorganisation périodique des structures (nationalisation puis libéralisation hasardeuse des importations), la production de riz n'a pas suivi l'augmentation de la demande. Le faible taux d'augmentation de la production de riz (0.5% /an entre 1990 et 1996), largement inférieur au taux de croissance démographique est loin de satisfaire les besoins alimentaires de la population. Madagascar n'atteint donc pas l'autosuffisance en riz et se place donc comme importateur net (en 2005 : 278 000 tonnes de riz blanc importé pour une production de 2,2 millions de tonnes en équivalent riz blanc) (Mission économique, 2005).

Légende sur l'origine du riz à Madagascar:

« Lorsque un être humain épousa la fille de Zanahary, celui-ci refusa de leur donner le riz. Sa fille lui demanda quelques poules qu'elle gava de paddy. Arrivés sur la terre, les époux tuèrent les volailles et prélevèrent le riz dans leurs jabots. Voilà l'origine du riz. Pour apaiser la colère de Zanahary, on lui offre du riz avant la récolte. »

Figure 3 : Importance culturelle du riz

Cité dans la conférence : les crises du riz à Madagascar : passé, présent et avenir de Simon Razafimandimby et Marie-Hélène Dabat, 4 avril 2006

Les autres secteurs de l'économie

Le secteur secondaire contribue seulement à 16% du PIB. Il s'organise autour de quatre branches d'activités : l'industrie agro-alimentaire, les bois et dérivés, l'industrie minière et l'industrie textile qui bénéficie du statut franc. Le textile était un secteur en pleine expansion mais les entreprises ont eu du mal à se remettre de la crise de 2002 et sont affectées depuis 2005 par le démantèlement des Accords MultiFibres.

Le secteur tertiaire représente 55% du PIB. Il repose sur les transports, le service, le BTP, le commerce, les communications et le tourisme. Le tourisme est un secteur en expansion. C'est le deuxième pourvoyeur de devises après la pêche. (Mission économique, 2005)

Ces différents secteurs sont, en fait, peu pourvoyeurs d'emplois et l'essentiel de la croissance démographique doit être absorbée par l'agriculture. L'agriculture procure également une grande quantité d'emplois indirects aux commerçants (spéculation sur les matières premières et vente de produits de première nécessité) et artisans.

En 1930, la population ne dépassait pas les 50 000 personnes alors que vers 1990, ce nombre a atteint les 400 000 (Tessier A., 1994). Le taux d'accroissement spectaculaire (supérieur à 4% par an) est le résultat de l'arrivée massive des migrants des Hautes Terres, attirés par les possibilités qu'offrait l'aménagement de grandes surfaces de marais en périmètres rizicoles. Ces migrants s'installèrent de préférence dans la zone occidentale, la zone d'aménagement principale. On atteint actuellement des densités de population de l'ordre de 50 hab/km². (Ministère de l'Agriculture, 2001)

Les Districts sont divisés en plusieurs Communes et elles-mêmes à leur tour sont formées par des quartiers (ou *fokontany*) qui sont des ensembles de hameaux. L'accès de ces petits villages est difficile en saison des pluies car les pistes deviennent souvent impraticables.

3. La petite région de Marololo

a. Localisation

Nous avons choisi d'étudier deux des villages de cette zone, les villages d'Andranomena et d'Amparihimpony (la justification de ce choix se trouve page 15). Ils sont situés sur la rive est du lac Alaotra au niveau du cône de déjection de la rivière Andrangorona. Ils appartiennent à la commune administrative d'Ambatosoratra située environ 10 km plus au sud.

Le village d'Andranomena est au bord de la piste reliant Ambatondrazaka à Andilamena qui longe la rive est du lac. Il se trouve au contact entre les collines et la plaine. Amparihimpony est juste un peu plus à l'ouest, au milieu des rizières. Les villages sont fréquemment reliés par taxi-brousse à la ville d'Ambatondrazaka distante de 37 Km, soit une heure et demie de voyage (ou quatre heures en vélo). La piste est parfois difficilement praticable en saison des pluies. Contrairement à de nombreuses régions de Madagascar, celle-ci n'est donc pas enclavée et il n'y a donc pas de problème particulier pour la commercialisation des produits.

b. Population et activités

Andranomena compte 364 familles (en 2006, selon le Président du *fokontany*) et Amparihimpony environ 200. A raison de 5 à 6 personnes par famille, notre zone d'étude compte environ 3000 habitants.

La population vit essentiellement de l'agriculture, les principales productions étant : le riz, l'arachide, le maïs, le haricot, les légumes. Ils élèvent des zébus, poulets, canards, oies, porcs et moutons. La principale autre source de revenu est la pêche et plus marginalement la confection de briques, le petit commerce.

On trouve également dans notre zone :

- trois forgerons
- un charron
- plusieurs épiciers
- trois décortiqueries
- un vendeur d'intrants agricoles
- un employé de l'administration, conseiller au développement agricole
- deux écoles publiques et deux écoles privées

Un centre de santé de base et un collège sont accessibles dans le village voisin d'Ambohidava.

L'habitat est de formes très variées : maisons en roseaux, en roseaux et en boue, en brique crue ou cuite, avec un toit en fibres végétales ou en tôle, et ce, suivant le niveau de vie des propriétaires.

Dans chacun des deux villages, un petit marché quotidien permet de vendre ou d'acheter des légumes, du riz et des poissons. Dans le village voisin d'Ambohidava, un marché important a lieu chaque mardi et l'on peut y acheter les mêmes produits mais également outils et vêtements.

c. Traditions et organisation sociale

Comme dans presque toutes les zones rurales de Madagascar, le *fady* (interdit ou tabou) tient une grande place dans la vie des familles que ce soit dans leur travail ou dans leur vie quotidienne.

Pour les Sihanaka, le jeudi et le dimanche sont *fady* pour tous les travaux touchant au riz (préparation du sol, travaux divers sur la parcelle). Ces deux jours peuvent, par contre, être utilisés pour travailler sur les cultures d'arachide, maïs, patate douce, pour s'adonner à la pêche ou à diverses activités d'entretien du matériel par exemple. Ce sont également les jours où se tiennent les réunions et les fêtes.

Pour de nombreuses familles également, l'élevage et/ou la consommation de porc est *fady*; selon les familles, on trouve également d'autres types d'interdit, par exemple celui d'atteler ses zébus le samedi.

Ces traditions sont souvent critiquées et les Sihanakas sont traités de « paresseux » par leurs voisins des autres ethnies. Il nous semble que ce type d'organisation est plutôt un moyen de régulation sociale mais aussi économique qui oblige les paysans à diversifier leurs activités et à ne pas se consacrer uniquement au riz.

Cela pose cependant parfois des problèmes au moment des pics de travail (repiquage par exemple) lorsque la fenêtre calendaire pour réaliser une opération culturale dans de bonnes conditions est réduite. Quelques jeunes couples contestent d'ailleurs cette tradition et une famille a osé travailler sur sa rizière un jour *fady* au cours de la saison dernière. Les fléaux qui ont suivi (attaques d'insectes sur le riz de contre-saison) leur ont été attribués et ils sont mis au ban de la société.

Le président du *fokontany*, élu par l'ensemble des villageois est généralement relativement jeune et issu d'un milieu plutôt modeste. Cependant, il ne dispose pas de réel pouvoir et il ne peut rien faire sans l'accord des anciens des familles les plus riches. Ces familles très riches jouent aussi le rôle de sécurité sociale et de prêteur en dernier recours et les familles plus pauvres en sont trop dépendantes pour s'opposer à leurs décisions. Les décisions collectives ne seront ainsi jamais prises au détriment des notables.

d. Interventions d'organismes extérieurs

Comme tout autour du lac, de nombreux organismes de développement interviennent ou sont intervenus dans la région. On trouve actuellement les interventions de :

- l'Organisation Non Gouvernementale TAFE (acronyme de Terre et Développement en malgache). Cette ONG développe et vulgarise des systèmes de culture sous couverture végétale, sans labour. TAFE travaille dans la région depuis 1998, date depuis laquelle elle travaille sur deux sites expérimentaux pour mettre au point et comparer différents itinéraires de culture. Depuis la campagne 2002-2003, ces techniques sont également proposées aux paysans, encadrés par un technicien de l'association. Les "adoptants" sont au nombre de 17

actuellement, regroupés en association. Ils disposent de conseils techniques, de crédit pour les semences et les intrants et d'un suivi tout au long de la campagne.

- l'association Koloharena, apporte une large gamme de conseils et de formations à un groupe de 8 à 10 personnes par village. Les formations concernent de nouvelles techniques de culture : repiquage de riz jeune, semis sous couverture végétale, des enseignements et réflexions sur les filières et la commercialisation, un grenier de stockage commun pour vendre en période de soudure, des formations sanitaires sur l'élevage... Les groupements de Koloharena ont reçu des soutiens du PSDR et obtenu des troupeaux de moutons.

- le PSDR, Programme de Soutien au Développement Rural qui finance des associations paysannes regroupées autour d'un projet particulier, a accordé des oies à un groupe de femmes d'Andranomena regroupées en association. Elles devront rendre l'argent correspondant (*devolving found*) par la suite.

La prise en compte des éléments du contexte physique vient éclairer ce contexte socio-économique dans la mesure où ils conditionnent une grande partie des activités agricoles.

II. Milieu géophysique

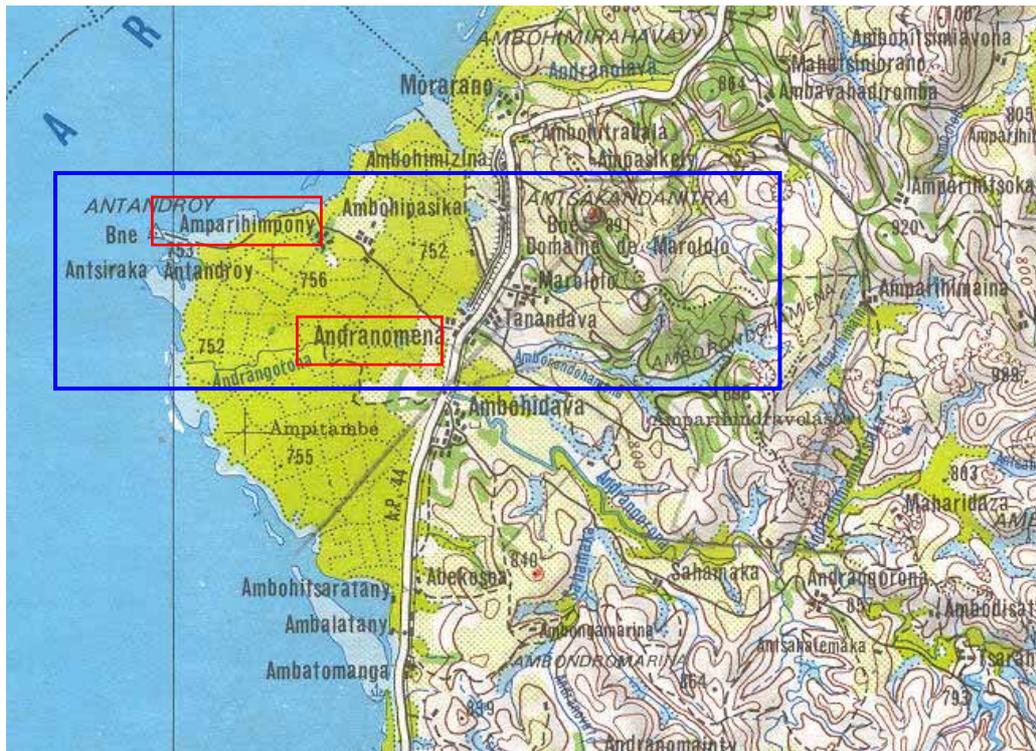
1. Contexte général : organisation du relief et géomorphologie

L'Alaotra est une plaine comme il en existe peu à Madagascar : elle est fort vaste : 80 km de long 30 km dans la plus grande des largeurs et occupée dans sa partie nord par le lac Alaotra (un peu moins de 200 km² en période d'étiage), situé à une altitude de 750 mètres. Cette cuvette d'effondrement d'origine partiellement tectonique est entourée d'un ensemble de collines (collines) culminant à 1500 mètres d'altitude. Le lac est entouré par une vaste zone marécageuse de 350 km² environ où pousse une végétation dense de *zozoro* (*Cyperus madagascariensis*). Outre le marais, la plaine est presque entièrement cultivée en riz. La plaine est particulièrement large à l'ouest et au sud-ouest du lac. Sur la rive est, les collines sont très proches du lac et la plaine souvent inexistante.

Le substratum rocheux de la région du lac Alaotra est composé de diverses roches cristallines (gneiss, migmatites, granites d'origine précambrienne) ou sédimentaires et métamorphisées (schistes, grès) qui ont subi en alternance plusieurs cycles d'orogénèse et d'aplanissement. Ils suivent une orientation structurale identique (NNO/SSE) nettement perceptible grâce aux lames granitiques mises en évidence par l'érosion différentielle. Au tertiaire, un compartiment du socle se serait affaissé le long d'une ou plusieurs failles. L'effondrement de la cuvette Alaotra s'est certainement produit dans un rift préexistant et l'élargissement de la dépression résulte ensuite de l'altération et de l'évacuation des roches par fluage. Les versants des collines ont reculé selon une altération différentielle du substrat rocheux. Les niveaux des nappes phréatiques installées dans cette cuvette se retirent ensuite par paliers successifs, liés aux abaissements soudains du seuil de Maningory et génèrent différents étages de surface d'aplanissement sur le manteau d'altérites. (Teyssier, d'après Raunet, 1996)

2. Localisation et délimitation de la zone

Notre zone d'étude est située sur la rive est du lac, sur le cône de déjection de la rivière Andrangorona, elle correspond aux finages villageois d'Andranomena et d'Amparihimpony. Elle est délimitée à l'ouest par le lac Alaotra, à l'est par les bas-fonds situés à l'est de la première chaîne de collines, au sud par la rivière Andrangorona. Au nord, elle s'étend jusqu'à la limite du cône d'épandage de l'Andrangorona sans inclure le village de Morarano.



- Délimitation approximative de la zone d'étude
- Chef-lieu de quartier (*Fokontany*)

Figure 5 : Carte topographique de la zone d'étude au 1/50 000 ème
 Source : Foiben taosarintanin'i Madagasikara (Institut cartographique de Madagascar)

Nous avons choisi et délimité cette zone ainsi afin de prendre en compte la totalité de la toposéquence, du haut des collines jusqu'au bord du lac. L'ONG TAFE travaille dans les villages d'Ambohidava et d'Andranomena. Compte tenu du nombre élevé de familles présentes, nous avons choisi de ne pas traiter l'ensemble de la zone d'intervention. Notre choix s'est porté sur Andranomena (et Amparihimpony qui lui fait suite dans la toposéquence) afin de prendre en compte les problématiques foncières dues à l'ancien domaine de Marololo, domaine qui ne concerne pas les terres d'Ambohidava.

3. Description rapide des zones voisines

Au sud de l'Andrangorona se trouve le village d'Ambohidava. Le milieu naturel est assez voisin de celui de notre zone d'étude, mais ses rizières sont en général à un niveau un peu inférieur et donc plus facilement irriguées. Les collines d'Ambohidava n'ont pas été concernées par la concession coloniale de Marololo, contrairement à celles d'Andranomena.

Les rizières de Morarana, le village situé plus au nord, sont essentiellement irriguées par une rivière autre que l'Andrangorona : l'Andranolava. Elle dépend donc d'un autre bassin versant et les problématiques de gestion de l'eau ne sont pas les mêmes. Au niveau géologique, on observe une autre différence avec notre zone d'étude : on y trouve un glacis de piémont à sols compacts, difficiles à travailler.

A l'est, le relief est constitué de collines assez escarpées entrecoupées d'étroits bas-fonds. Les superficies qui peuvent être cultivées en riz irrigué sont extrêmement réduites. Ces habitants sont disponibles pour participer au repiquage dans notre zone, après avoir implanté leurs propres cultures pluviales.

A l'ouest, sur l'autre rive du lac, les villages sont uniquement entourés de rizières et les habitants n'ont pas accès à des terres exondées. Les habitants de notre zone d'étude peuvent donc aller y vendre en pirogue des fruits, du maïs, du manioc, et ce depuis un siècle environ.

4. Zonage agroécologique

- les collines

Les collines sont des reliefs structuraux arrondis orientés NNO-SSE sur gneiss à amphibole. Le sommet est étroit. Les pentes sont de forme convexo-concave de 10 à 30% d'inclinaison.

Au sommet on rencontre des sols ferrallitiques rouges argileux à structure fine bien développée. Sur les pentes, l'horizon superficiel est induré. Elles sont actuellement occupées par un couvert de hautes graminées pérennes *Aristida multicaulis* essentiellement, mais aussi de taillis d'eucalyptus.

- Le piémont colluvionnaire

Aux collines font suite des terrains en pente plus douce, constitués de colluvions issues de l'érosion des collines, les sols sont rouge-ocre à gris sableux très lessivés et à faible capacité de rétention en eau.

Dans les années 50, cette partie a été aménagée en « courbes de niveau » : terrasses larges (20 m) non plates en bas et terrasses étroites (5-10m) relativement plates dans la pente forte.

Il est nécessaire d'apporter de la poudrette de parc sur les parcelles, le plus que l'on peut, afin d'obtenir des rendements satisfaisants. Sur ces sols filtrants, le rendement en riz est très bas les années de faible pluviosité.

- Les bas fond (*lohasaha*)

Il s'agit de vallées à fond plat qui entaillent les collines et les colluvions. Elles correspondent au niveau de base actuel. La lame d'eau affleure de façon quasi-permanente, c'est le lieu de drainage des nappes phréatiques imbibant la base des altérations des interfluves voisins. Le bassin de réception du bas fond est alimenté par une petite source, permanente ou non.

Les sols sont très hydromorphes à tourbe sableuse.

Le fond plat du bas fond est entouré de canaux d'irrigation et de drainage.

Ils représentent une toute petite superficie dans notre zone d'étude et nous n'avons pas rencontré suffisamment d'agriculteurs y travaillant pour les caractériser avec précision. Ils sont propices à la riziculture en saison des pluies et on peut y réaliser des cultures de contre-saison sur les bassins de réception alimentés par une source permanente.



Figure 6 : Photo de la zone collinaire et zonage

- le cône fluvial (*baiboho*)

Il s'agit de bombements de faible dénivellation qui correspondent à des alluvions récentes de l'Andrangorona. Ils peuvent être d'anciens bourrelets de berge ou des zones de déversement lors des débordements de la rivière.

Les sols sont rouges à texture généralement limoneuse dans les 40 premiers centimètres mais on peut y rencontrer des nappes de sable imprévisibles. Les horizons sableux sont plus fréquents en profondeur. Ce sont des sols en général filtrants.

Ces sols sont les plus fertiles de la zone pour les cultures pluviales. On n'y ajoute généralement pas de fumier par crainte de la verse du riz.

En saison sèche, les remontées capillaires depuis la nappe située, généralement, à 2 mètres de profondeur sont possibles, permettant une culture de contre-saison. Les arbres plantés sur le *baiboho* profitent également de ces remontées.

Ces sols prennent en masse et ont une tendance à la battance. Le travail du sol se fait donc généralement après la pluie. Il est possible de labourer avant la pluie mais le sol sec est très dur et le travail beaucoup plus long. Il est nécessaire de sarcler les cultures, non seulement pour désherber, mais aussi pour casser la croûte de battance.

Le cône fluvial est actuellement traversé par des canaux construits au début des années 50 pour irriguer les rizières situées plus en aval depuis la rivière. Ces canaux contribuent à son drainage en saison des pluies.

Les irrégularités et nappes de sable imprévisibles créent des conditions diverses pour les différentes parcelles qui seront plus ou moins sableuses ou avec un risque d'engorgement. On cultivera de préférence les arachides et le manioc sur les sols les plus sableux et filtrants et le riz sur les autres parcelles.

- Les *tanimboly*

Il s'agit de l'ensemble des terres du cône fluvial sur lesquelles on peut faire du maraîchage. Ce peuvent être des levées de terre proches d'un canal, du lit actuel d'un cours d'eau ou d'un bras mort qui permettent donc d'arroser. Il s'agit aussi des parties les plus en aval du cône, où la nappe d'eau est moins profonde (environ 1 mètre de profondeur) et où il est donc possible de creuser un trou qui sert de puits pour l'arrosage. Les sols ont les mêmes caractéristiques que ceux du cône fluvial.

- La plaine

Il s'agit de la partie aval du cône d'épandage de l'Andrangorona. Elle est caractérisée par un très faible dénivelé : environ 1 mètre de différence de niveau entre le point le plus bas et le point le plus haut (sur 2 à 3 kilomètres). Les sols constitués d'alluvions d'origine fluviale et lacustre. Ils sont à texture limono-micacée avec des éléments de plus en plus fins lorsque l'on se rapproche du lac. Les sols sont souvent poreux et filtrants et il est nécessaire de créer une semelle de labour pour pouvoir maintenir une lame d'eau dans les rizières.

La plaine a été aménagée progressivement (creusement et endiguement de la rivière, canaux d'irrigation) jusque dans les années 70 permettant une irrigation contrôlée des rizières. La qualité des rizières dépend plus de la maîtrise de l'eau que de la nature du sol.

Nous distinguerons 4 sous-unités :

- **les terres hautes ou insuffisamment irriguées** : elles sont situées dans des parties légèrement surélevées par rapport au niveau de la rivière à l'endroit de la prise d'eau des canaux et/ou loin des canaux secondaires

- **les rizières bien irriguées** : elles sont situées près des canaux et à un niveau inférieur à celui de la rivière à l'endroit de la prise d'eau.

- **les terres de bord du lac** : ces terres sont à fort risque d'inondation puisqu'elles sont inondées par la remontée du lac les années de grande pluviométrie (environ 2 ans sur 5).

- **la frange de fluctuation des eaux libres du lac** : ces terres sont inondées en saison des pluies et se découvrent en hiver. Leur hydromorphie est quasi permanente.

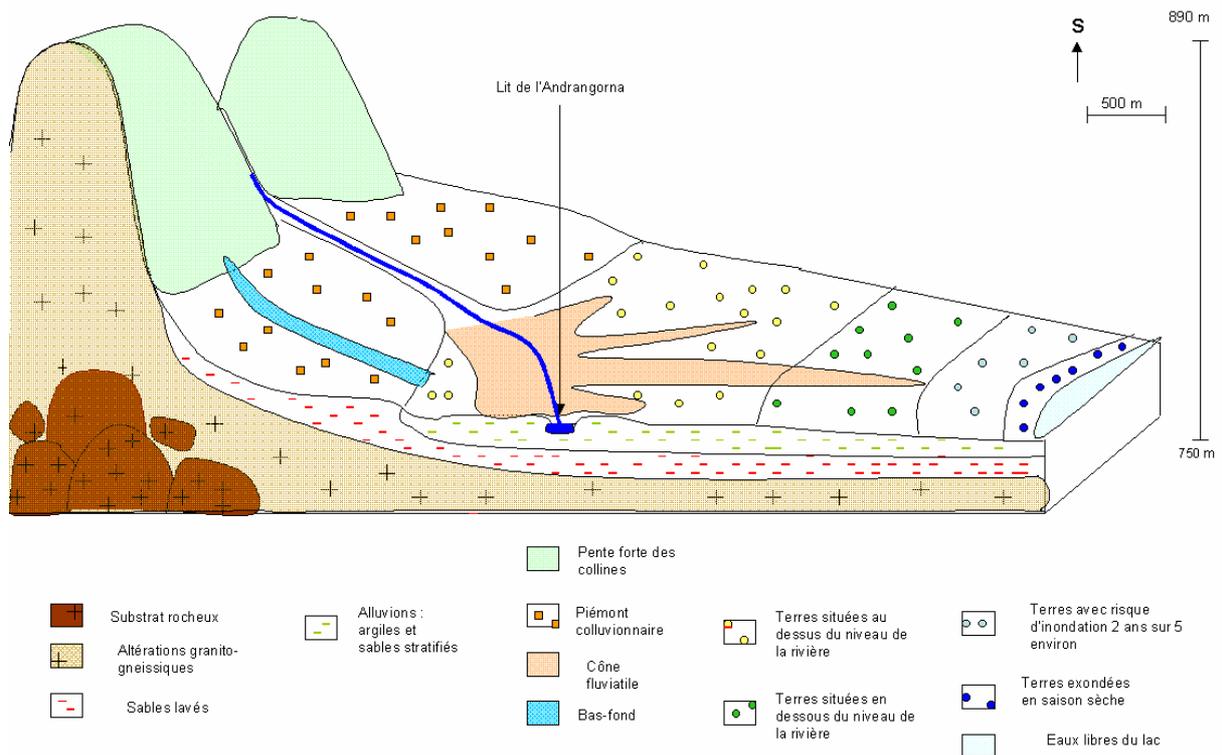


Figure 7 : Bloc diagramme morpho-pédologique de la zone de Marololo (d'après RAUNET, 1986)

5. Un climat à risques

Le climat de la région Alaotra présente deux traits essentiels : un contraste très net entre une saison fraîche et sèche et une saison chaude et pluvieuse et, d'autre part, de grandes irrégularités entre année sèche et année pluvieuse.

Le climat s'inscrit dans les climats de type tropical d'altitude, caractérisé par un régime sous le vent de l'alizé. La pluviométrie est dépendante de la circulation et de la fréquence des masses d'air océanique en provenance de l'est.

Ces précipitations font preuve d'une très grande variabilité. La station de recherche Cala est située sur la rive est du lac à 20 km de notre zone d'étude. L'analyse des relevés météorologiques qu'elle fournit montre une moyenne de 1067 mm entre 1982 et 2005 avec une année minimum de 640 mm et au maximum 1700 mm. Sur les 24 dernières années on enregistre 5 années exceptionnellement arrosées (plus de 1400mm) et 5 années extrêmement déficitaires (moins de 800 mm).

Les campagnes agricoles 2004-2005 et 2005-2006 que nous étudions ici sont des cas d'école puisque les paysans ont dû se contenter de 644 mm cette année alors que les fortes précipitations de l'an dernier (1450 mm) provoquèrent une hausse importante du niveau du lac.

A l'importance des variations inter-annuelles s'ajoutent de fortes irrégularités dans la distribution des précipitations au cours de la saison des pluies.

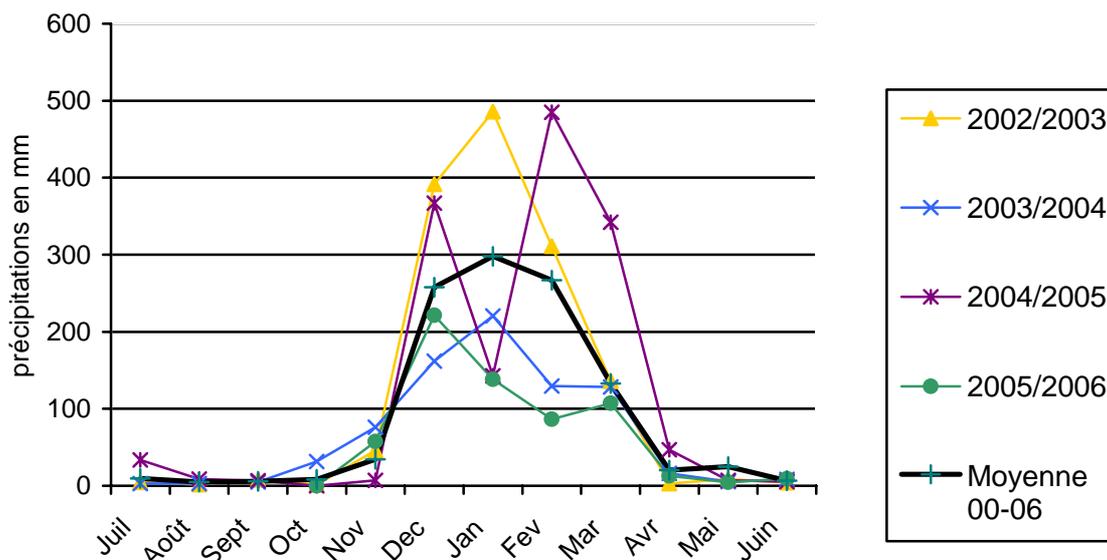


Figure 8 : Variations inter annuelles des précipitations
D'après les données de la station météorologique Cala

La répartition des températures tout au long de l'année fait preuve d'une assez grande constance. On note deux saisons bien tranchées : les températures les plus basses correspondent à la saison sèche et les plus élevées à la saison des pluies.

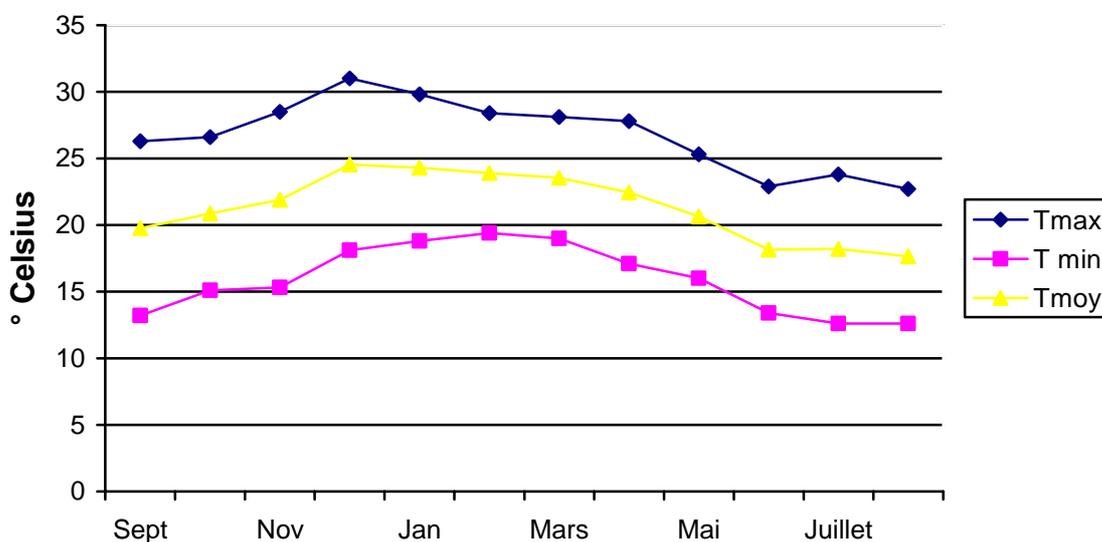


Figure 9 : Variation annuelle des températures (campagne 2001-2002)
D'après les données de la station météorologique Cala

Pour le riz de contre saison, les températures à l'épiaison ne doivent pas être inférieures à 15°C, le cycle de culture doit donc avoir lieu relativement tard.

6. Hydrologie : pris entre la rivière et le lac

L'hydrologie de cette zone est dominée par l'Andrangorona, rivière collectant les eaux d'un bassin versant de 120 km². La rivière n'est jamais vraiment à sec (débit à l'étiage : 0.2 m³/s) et connaît un régime presque torrentiel en saison des pluies. Suite à un cyclone son débit peut monter à 350 m³ (pour une pluie de 175mm en 24h) (Ministère de la production agricole et de la réforme agraire, 1989)

Elle déborde parfois et son lit s'est souvent déplacé au siècle dernier suite à diverses crues. Elle charrie beaucoup de sable et d'alluvions en saison des pluies.

En aval, les terres sont soumises aux variations du niveau du lac. Le niveau monte dès les premières pluies car les eaux du lac sont collectées par un exutoire naturel, le Maningory où existe une barre rocheuse qui joue un rôle de seuil. En cas d'inondation normale, le niveau du lac atteint la côte 753 mètres, mais en cas de crue exceptionnelle, par temps cyclonique par exemple, le lac peut monter jusqu'à 755 mètres, ennoyant dangereusement les terres les plus basses. (Le Bourdiec)

Dans notre zone, la totalité de la plaine a été noyée en 1956 et en 1982, détruisant les villages les cultures et le cheptel qui n'avait pas pu être emmené sur les collines.

La superficie du lac est en régression constante compte tenu des apports dus à l'ensablement. Pour les agriculteurs cela se traduit par un gain continu de terres d'abord marécageuses puis qui peuvent être cultivées en décrue puis en saison également.

III. Histoire : évolution des systèmes agraires et différenciation sociale

1. Ecosystème originel et premières implantations humaines

La végétation de la cuvette du lac était, à l'origine de l'installation humaine, de la forêt; des marécages à *zozoro* (*Cyperus madagascariensis*), une sorte de papyrus, occupaient une grande partie des zones inondées. Divers incendies auraient détruit la forêt. Les pratiques d'abattis-brûlis pour la culture du riz et les feux pour favoriser la repousse de l'herbe à la fin de la saison sèche afin d'alimenter les troupeaux ont sans doute contribué à faire disparaître la couverture naturelle dont il ne reste que des vestiges dans certaines forêts galeries et sur certains sommets des montagnes. Progressivement une steppe à *Aristida* (*bozaka*) s'est installée sur les collines. (Ducrot, 2002)

Les premières installations humaines remonteraient au XV^{ème} siècle, lors de l'implantation des premiers Sihanakas. Les explications des origines du mot "sihanaka" intègrent toutes la notion de marécage. "Sihanaka" consacre une relation étroite entre l'homme et un milieu marécageux ou lacustre, ainsi qu'un mode de vie adapté aux conditions particulières du marais. (Teyssier)

Malgré des activités principalement tournées vers la riziculture et la pêche, François Martin notait, dès la fin du XVII^{ème} siècle, l'existence de villages fortifiés, toujours situés sur les hauteurs. Cet habitat groupé, de type défensif, laisse supposer la fréquence des incursions anciennes. (Le Bourdieu)

Des vestiges d'un de ces villages sont encore visibles sur la colline qui domine notre zone d'étude.

On note aussi à cette époque des « îlots de peuplement disséminés dans la zone marécageuse ». Cet habitat, de type insulaire, s'explique par le climat d'insécurité de l'époque (attaques sakalavas et conflits entre Sihanakas). Le village d'Amparihimpony est peut-être un de ces villages, puisqu'il date, aux dires des populations, d'une époque beaucoup plus ancienne que les villages alentours.

Il semble donc que l'Antsihanaka (« terre des Sihanakas ») joue très tôt un rôle d'attraction pour les populations voisines : les raids sakalavas (ethnie vivant au nord-ouest du lac) sont meurtriers au XVIII^{ème} siècle, tandis qu'à la même époque, quelques groupes plus pacifiques constitués de Merinas fuyant les corvées royales se fixent dans la région.

Mais la véritable conquête de la région par les Merinas date du roi Radama I qui devient rapidement le maître du pays vers 1820. Des corvées sont rendues obligatoires, par exemple pour construire le Rova de Antananarivo (grand palais), les hommes ont transporté à pieds un très grand tronc d'arbre depuis la région d'Andilamena vers Antananarivo.

2. Le système agricole avant 1927

A partir de ce paragraphe, les données historiques rassemblées et les analyses qui en sont faites sont issues d'entretiens individuels avec les paysans.

a. Paysage

L'écosystème avant 1927 est organisé et mis en valeur de la façon suivante :

- les collines ne sont pas cultivées, elles sont parcourues par des troupeaux de zébus libres et non gardés.

- Les bas-fonds sont en friche essentiellement avec quelques bosquets d'arbres fruitiers.

- Le cône fluvial est également en grande partie en friche avec des parties plantées en canne à sucre et bananiers cultivés de façon extensive (peu d'entretien) et pas toujours récoltés par manque de débouchés. C'est sur le cône fluvial que sont situés les villages : deux hameaux, Amparihimpony et Manaratsandry, au milieu des marais et quelques hameaux au contact des collines. Les maisons sont en roseaux uniquement et regroupées par lignage. Près des villages, les habitants cultivent du manioc, de l'arachide, du maïs et de la patate douce. Les superficies sont réduites car le labour se fait à la bêche et les récoltes sont exclusivement destinées à la consommation locale.

- La plaine d'épandage est régulièrement inondée. Une grande partie est en marécage, l'autre partie (près des rivières et loin du lac) est cultivée en riz sur des parcelles de petite taille, entourées de diguettes. Des prises au fil de l'eau alimentent des canaux qui distribuent de l'eau dans les rizières proches. Une partie des rizières, plus loin de la rivière est cultivée en retenant simplement les eaux de pluie sur la parcelle, à l'intérieur des diguettes.

La densité de population augmentant, de plus en plus de marécages sont défrichés et de terres mises en culture en direction du lac.

b. Typologie et fonctionnement des exploitations

On trouve, à l'époque, quatre grands types de familles :

- de grandes familles nobles (lignages) employant de nombreux esclaves (issus de groupes qui ont perdu la guerre) qui travaillent pour eux. Ces familles possèdent des troupeaux de plusieurs centaines de zébus et mettent en culture des zones défrichées du marécage. Plus une famille a de zébus, plus elle peut mettre en culture une surface importante de rizières. On cite une famille possédant plus de 1000 zébus et employant environ 200 personnes. Les élèves leur appartiennent et il peuvent être vendus et achetés.

- les esclaves qui travaillent seulement en échange de leurs repas, de leur logement et habillement

- des familles modestes qui cultivent de petites surfaces, qui possèdent moins de 10 têtes de zébus et qui pratiquent l'entraide : elles se prêtent des zébus afin de réaliser les travaux de préparation du sol.

- des familles de pêcheurs ne disposant pas de troupeaux de zébus et ne cultivant pas.

Les jeunes nobles peuvent se séparer du lignage parental en accumulant eux-mêmes des zébus par le commerce par exemple. Ils pourront ensuite défricher de nouvelles terres.

L'accès à la terre est en principe libre, mais, de fait, réservé aux seuls possesseurs de zébus.

Chacun peut défricher une parcelle de marécage et considérer ensuite qu'elle lui appartient, cependant, il ne pourra la cultiver que s'il dispose de zébus pour mettre en boue le sol.

En 1896, les Français abolissent l'esclavage. Les terres sont officiellement redistribuées aux nouveaux affranchis mais ils n'ont pas les moyens de les cultiver (pas de zébus) et de fait ont obligés de les céder en métayage à leurs anciens maîtres ou, de préférence, aux familles modestes mais disposant de zébus. Ils vont à nouveau s'employer chez leurs anciens maîtres, cette fois de façon salariée.

Le fonctionnement global du système agraire ne s'en trouve donc pas bouleversé.

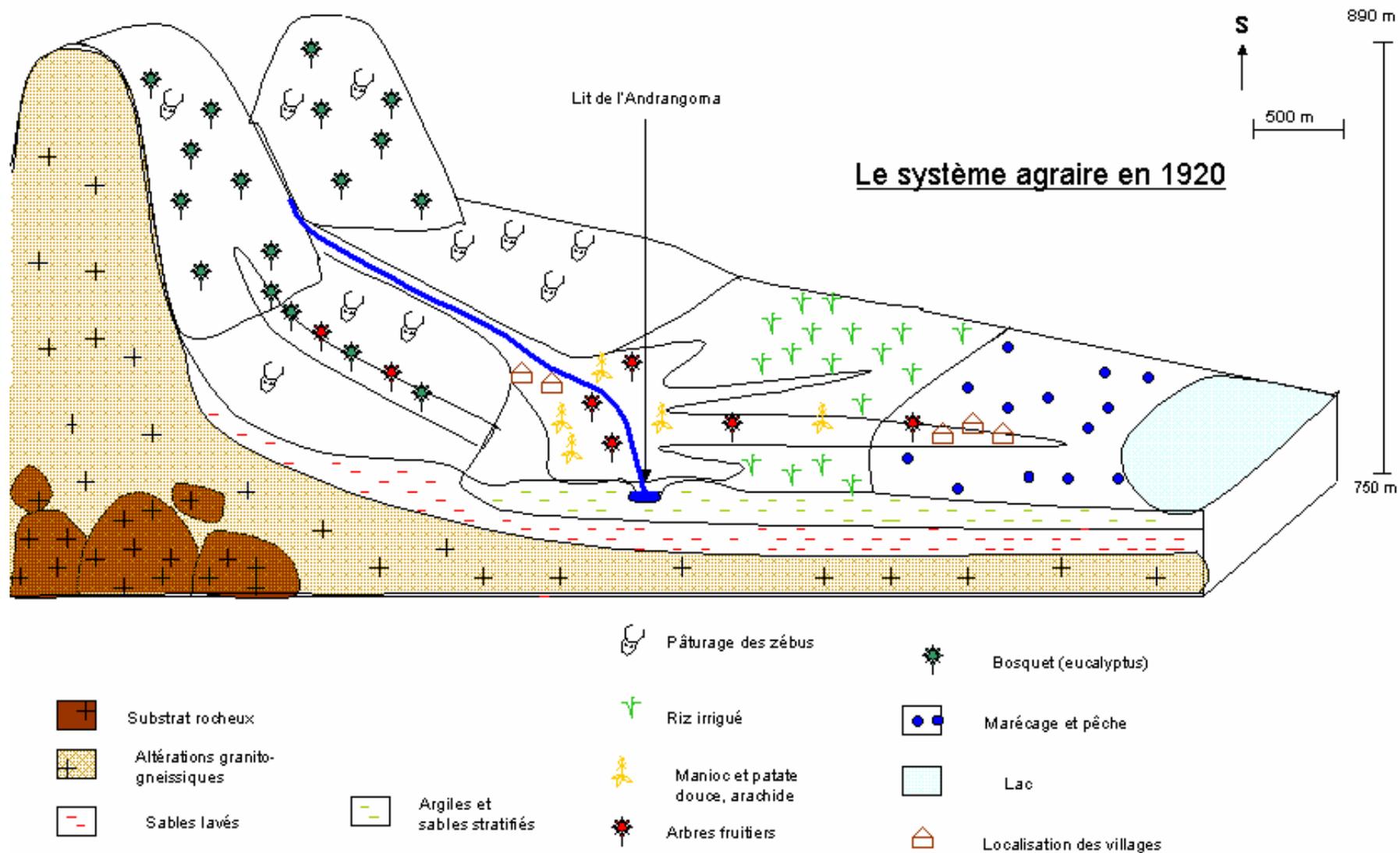


Figure 10 : Historique de l'utilisation de l'espace et évolution des systèmes agricoles : 1920

c. Matériel disponible

L'outillage disponible est sommaire, peu différencié et généralement accessible à tous. C'est la possession de zébus qui différencie les familles.

Les paysans disposent de :

- *Angady*. C'est une sorte de bêche à lame étroite. Il en existe de différentes tailles, elles sont utilisées pour le labour, le sarclage, la confection des canaux et des diguettes ainsi que pour la coupe des roseaux

- Grand couteau à lame droite, pour la récolte
- Paniers et nattes en roseaux, pour le transport et le stockage
- Grand bâton droit, pour battre le riz
- Pilon en bois et bâton, pour décortiquer le riz
- Greniers sur pilotis en roseaux et nattes, pour le stockage
- Fouets en cuir tressé, pour diriger les zébus
- Pirogues en bois
- Filets de pêche et nasses

Les outils métalliques sont confectionnés par des artisans locaux à partir de matières premières achetées dans d'autres zones. Les autres outils sont directement confectionnés sur place avec le matériel disponible (joncs, roseaux, bois).

d. Variétés de riz

Les variétés anciennes citées par les paysans sont : *Vary maladimena*, *vary mandravona* (feuilles penchées), *vary madinika*, *vary laitra* (grain rouge), *vary mazompaiza*, variété à petits grains qui «pousse dans beaucoup d'eau » avec un cycle très long (190 jours) adapté aux rizières soumises à la remontée des eaux du lac.

Ce sont des variétés de type *Oryza sativa indica*. Ces variétés sont photopériodiques.

« Ces variétés se caractérisent par leur paille haute (120 à 130 cm) , des grains lourds (poids de 1000 grains supérieur à 330g) ». (DUCROT, 2002)

e. Itinéraire technique rizicole : piétinage et semis à la volée

Dans les zones proches de la rivière, de l'eau est déviée pour inonder les parcelles, sinon les paysans attendent les premières pluies. Lorsque la terre est suffisamment humide (décembre le plus souvent), on fait entrer des zébus sur la parcelle (20 à 40 par hectare) ils piétinent la rizière en tournant à l'intérieur tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, pendant une journée entière. Ils sont guidés et canalisés par trois ou quatre hommes. On renouvelle l'opération 2 jours plus tard puis à nouveau après deux autres jours de repos. Avant le semis, on fait gonfler les grains pendant un jour et une nuit puis on les laisse sécher une journée au soleil. Les grains ainsi prégermés sont semés en les jetant avec force sur le sol boueux et plan. Lorsque les deux premières feuilles du riz sont sorties, on fait entrer de l'eau dans la rizière s'il n'a pas déjà plu. On essaie de maintenir une lame d'eau permanente pendant toute la durée du cycle. Le sarclage n'est pas nécessaire et serait très difficile car la densité de semis est forte (100 kg de paddy/ha environ).

A la maturité du riz, si la rizière n'est pas asséchée, il faut casser les diguettes pour éliminer l'eau résiduelle. La récolte s'effectue au couteau, en famille d'une dizaine de personnes ou avec des employés. Les gerbes sont laissées à sécher quelques jours, puis les paysans forment une meule. Le riz est ensuite battu sur la parcelle, en frappant avec un bâton pour séparer le paddy de la paille. La paille est laissée sur la parcelle puis mise à feu.

Le riz est stocké sous forme de paddy dans des greniers et pilé au fur et à mesure des besoins de la famille. Ces greniers peuvent être situés près des habitations ou dans les rizières. Les rendements semblent varier de 0,5 tonne/ha les années trop sèches à 2 tonnes/ha en année de bonne pluviométrie. (550 kg de paddy / an sont nécessaires pour un actif avec un enfant à charge pour la nourriture seulement)

La défriche du marécage est réalisée en plusieurs étapes : en saison sèche on coupe les roseaux à la base à la bêche, on les brûle avant les pluies, on construit ensuite des diguettes pour retenir l'eau et faire entrer de l'eau :

- par un canal
- par simple gravité depuis les parcelles situées un peu plus haut
- ou en attendant la pluie

Lorsque suffisamment d'eau est entrée, les paysans font piétiner le sol par des zébus pour mettre en boue et planer la nouvelle rizière

f. Systèmes d'élevage

- Conduite de l'élevage de zébus

Les zébus sont libres et non gardés sur les collines. Ils portent une marque découpée aux oreilles pour distinguer les propriétaires. Une ou deux fois par an les propriétaires les rassemblent, les comptent et vérifient la taille de leur troupeau. Avant le début de la saison des pluies, ils prélèvent une partie du troupeau pour l'emmener dans les rizières réaliser le piétinage. Plusieurs têtes sont abattues chaque année lors des fêtes. La taille des troupeaux varie de 1 à plus de 1000 têtes, elle semble quasiment illimitée car les plus riches peuvent envoyer leurs troupeaux, gardés cette fois-ci, dans des zones parfois lointaines.

- Elevage porcin et avicole

L'élevage des volailles est pratiqué par toutes les familles : il s'agit d'un élevage d'oies, de poules et de canards alimentés avec du son de riz. Les oies et canards pâturent également sur les marécages.

Le porc est non élevé et considéré comme *fady* dans le village d'Amparihimpony. Les grandes familles d'Andranomena en élèvent un grand nombre (plusieurs dizaines de mères), ils sont logés dans des bâtiments situés au pieds des collines, ils sont gardés dans les marécages et leur alimentation est complétée par du maïs, du manioc et du son de riz. Ils sont destinés à la consommation locale et à la vente dans les villages voisins. Il semble que les porcs étaient considérés comme *fady* par l'ensemble des Sihanakas d'origine et que cet élevage ait été diffusé par des personnes issues d'autres ethnies et arrivées au cours du XIXème.

g. Echanges et commercialisation

Les poissons pêchés sont séchés et des gens vont les vendre à pieds jusqu'à Toamasmina (sur la côte est) d'où ils rapportent du café qu'ils revendent dans la région du lac mais aussi plus loin au nord. Du nord (Andilamena), ils ramènent des cuirs de zébus qu'ils vont vendre aux étrangers présents sur la côte est. Plusieurs jeunes de familles nobles se sont consacrés à ce commerce pendant quelques années afin de se constituer un troupeau de zébus et pouvoir ensuite se consacrer à l'agriculture de façon indépendante par rapport à leurs parents.

Le riz n'est pas commercialisé hors de la zone. Les cuirs de zébus sont vendus Les familles aisées font venir des tissus de soie de la région des Hauts Plateaux
La rive ouest du lac n'est encore qu'un vaste marécage et il n'y a donc pas d'échanges avec cette région.

Avant 1927 :

Système social fortement hiérarchisé avec une grande différenciation sociale
Systèmes de production basés sur la riziculture (semis à la volée), la pêche et l'élevage de zébus.

Outillage manuel

Plus une famille a de zébus, plus elle peut cultiver de grandes surfaces en rizières

3. 1927 – 1950 : coexistence du domaine colonial et des systèmes paysans « traditionnels »

A partir de 1890, la domination française se fait sentir. Les colons ouvrent progressivement des pistes afin de faciliter le commerce. La région du lac Alaotra est considérée comme une zone potentiellement exportatrice de bovins et de riz.

Une piste atteint Andranomena entre 1890 et 1900 sur laquelle commencent à circuler quelques charrettes conduites par des Merinas (ethnie de la région d'Antananarivo), la voie ferrée arrive peu après à proximité.

Des **usines** (féculerie, huilerie, rizerie) tenues par des Français ou de riches Malgaches venus d'Antananarivo ouvrent progressivement leurs portes à Ambatsoratra (à 10 km de notre zone). La ville est reliée par le train à Antananarivo par une liaison quotidienne.

L'économie se monétarise (**impôt** sur les maisons, les zébus) et cet argent peut-être obtenu essentiellement par vente de manioc, arachide et poissons. Cependant les superficies cultivées en arachide et manioc sur le cône fluvial n'augmentent pas considérablement car le labour doit être réalisé manuellement (80 HJ¹/ha).

Les colons exigent des journées de travail obligatoire, pour construire les pistes par exemple ou les transporter sur leur chaise à porteurs.

L'Etat français effectue des repérages topographiques en 1923 et déclare :

- réserve indigène une partie de la zone
- périmètre de colonisation n°28 une parcelle de 534 ha comprenant essentiellement des terres de collines et 150 ha de rizières, marécages et bas-fonds.

Le **périmètre de colonisation** est acheté par M. Jouve, un colon français qui arrive à Andranomena en 1927. Il semble disposer de peu de moyens au début, il loue des bœufs au chef du village d'Andranomena pour commencer son activité. En 1927 puis en 1933, monsieur Jouve emprunte 50 000 francs français pour aménager le domaine.

Les (rares) agriculteurs qui possèdent des terres dans le périmètres de colonisation doivent les libérer. Ils ne sont pas indemnisés, il n'y a pas de contre partie.

¹ HJ : Homme Jour : unité de mesure d'une journée de travail. Dans notre cas : 5 heures

Tous les collines et piémonts au contact de notre zone sont concernés et les troupeaux de zébus des villageois doivent aller pâturer plus loin à l'est. Ce n'est pas un problème dans les conditions de pression démographique du moment.

Le domaine a peu d'ouvriers permanents car toutes les personnes de plus de 20 ans, hommes et femmes des villages environnants doivent plusieurs mois de travail réquisitionné par an et effectuent donc les travaux agricoles. Ce travail est certes rémunéré, mais faiblement.

Lorsque M. Jouve vend le domaine à M. Fraise en 1946, il dispose de 4 charrues, 10 charrettes, 5 houes, 2 herses, 2 pulvérisateurs et de plusieurs bâtiments.

A l'époque de M. Jouve, la concession produit du lait à partir d'un cheptel de bovins croisés entre des races européennes et des zébus de race locale. Le lait est transformé en beurre et envoyé en train en direction de Tananarive. Des porcs croisés avec des races européennes sont élevés dans une porcherie et nourris à base de maïs, manioc, tourteaux d'arachide et canne à sucre, produits sur l'exploitation. Une partie du manioc est vendue à la féculerie Pochard d'Ambatsoratra.

1927-1950 : coexistence des systèmes paysans et du domaine colonial
pas de modification en profondeur des systèmes paysans
mais travail réquisitionné au profit des colons
existence d'usines qui fournissent des débouchés aux produits agricoles

4. Les années 50-60 : passage progressif à des systèmes en culture attelée

a. Evolution du contexte technique et socio-économique offrant des conditions favorables à la culture attelée

En 1948, l'Etat colonial construit un grand **barrage** sur la rivière Andrangorona. Les paysans construisent un important réseau d'irrigation sur toute la plaine, par travaux obligatoires. La maîtrise de l'eau dans les rizières est bien meilleure qu'auparavant : arrivée d'eau avant les pluies et possibilité d'en faire rentrer sur sa parcelle même lorsque les pluies sont insuffisantes, ce qui permet de maintenir une nappe d'eau constante. De ce fait, les rendements augmentent considérablement, jusqu'à 4 ou 5 tonnes par hectare, sans autre changement technique majeur.

En 1958, le barrage sur l'Andrangorona se rompt et ne sera jamais reconstruit. Cependant, les paysans construisent chaque année des barrages de dérivation en terre qui permettent de continuer à assurer une bonne maîtrise de l'eau dans la plupart des rizières (environ 75% de la surface).

Les surplus de paddy ainsi dégagés sont vendus à des collecteurs qui approvisionnent les deux rizeries d'Ambatsoratra (rizerie Pochard et rizerie Russelle). Ces rizeries trient le riz : le riz blanc de plus de 3 mm part pour l'exportation en France (variété Makalioko mise au point par la recherche et qui commence à être cultivée dans les années 50), les grains de taille inférieure sont destinés au marché national. Cette production est évacuée vers le sud par chemin de fer, un train quotidien reliant Ambatsoratra à Tananarive et Tamatave via Moramanga.

Dès 1922, une Ecole de Dressage avait ouvert ses portes dans la région, il s'agissait d'un centre de recherche agronomique (adaptation de variétés,...). Il tentait aussi de diffuser de nouvelles techniques de culture, entre autre la traction animale qui nécessite le dressage

des zébus pour utiliser la charrue et la charrette. Cependant, à cette époque, les conditions d'adoption par les paysans n'étaient pas encore réunies.

Au début des années 1950, une épidémie (semble-t-il due à des parasites dans les pâturages) décime en 2 ans environ 80% du cheptel de zébus. Les conséquences de cette épidémie sont variables selon la taille des exploitations :

- des familles qui avaient peu de bêtes (environ 6 têtes) et une petite surface en rizière se voient privées de tout leur cheptel. Elles ne peuvent plus mettre en boue leurs rizières et sont obligées de les confier en métayage à des familles disposant de plus de moyens. Ces familles étaient dans une situation précaire auparavant et à la merci d'un autre accident : une maladie grave ou le décès d'un des parents, évènements qui ont les mêmes conséquences pour la famille : vente précipitée des zébus et cession des terres en métayage.

- des familles dans une situation un peu plus favorable parviennent à sauver un ou deux zébus ou à en racheter rapidement quelques uns, s'associent avec d'autres personnes dans le même cas et pratiquent une forme d'entraide pour le piétinage en rassemblant leurs zébus.

- des familles plus riches (plus de 40 zébus), conservent suffisamment de zébus pour continuer à travailler seuls une partie de leurs terres au moins. Beaucoup achètent rapidement une charrue, d'autres en louent une à ceux qui en possèdent déjà.

Il semblerait que l'Etat ait réagi à cette épidémie en favorisant l'achat de charrues par les paysans (baisse du prix).

b. Adoption de la culture attelée et conséquences

Grâce aux augmentations de production dues au barrage et aux surplus ainsi commercialisés, les familles les plus riches peuvent investir dans une **charrue**, dans une **herse** et un peu plus tard dans une **charrette**.

Les charrues étaient de type « Fondeur », lourdes à brabant double, tirées par 6 zébus. Elles seront rapidement remplacées par des charrues Bajac à brabant double également qui, moins lourdes (65 kg environ), peuvent être tirées par 4 zébus seulement. Les avantages de la charrue sont les suivants :

- diminuer considérablement la durée du labour sur les collines et le cône fluvial : on passe de 80 HJ/ha à l'*angady* à 8 HJ/ha à la charrue.

- on peut commencer le travail du sol avant qu'il ne soit complètement inondé. Par rapport au piétinage, les temps de travaux sont voisins, la différence réside dans la possibilité de décaler le début du travail du sol et donc permet de mettre en culture plus de surface pour une même famille.

- Diminuer le nombre de zébus nécessaires pour mettre en boue un hectare de rizière.

Le passage à des systèmes en culture attelée est progressif du fait de :

- l'importance des investissements nécessaires
- la nécessité d'un apprentissage conjoint entre l'homme et l'animal du dressage et travail d'attelage

La diffusion de la charrue s'accompagne de celle de la herse, cadre en bois avec des pointes en fer qui peut être fabriqué par les paysans eux-mêmes. Elle est utilisée pour le planage et l'émottage des sols.

La charrette permet essentiellement, dans un premier temps, de baisser les temps de transport des récoltes et facilite la commercialisation.

Toutes les familles ne peuvent pas se payer une charrue ou pas immédiatement.

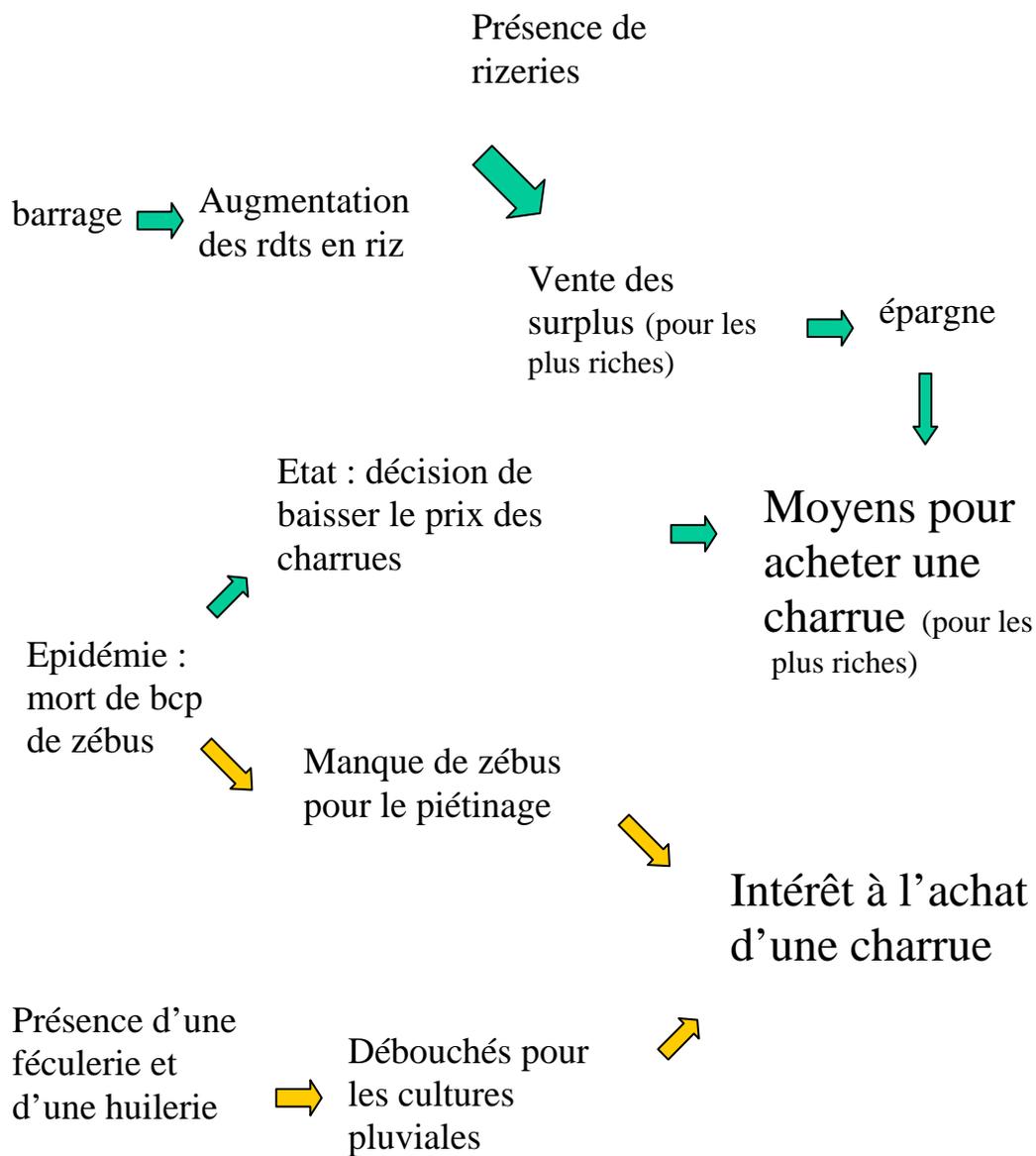
Les familles les plus riches investissent rapidement dans une charrue et pourront augmenter ainsi leur surface cultivée en manioc et arachide. Pour cela, ils arrachent une partie de leurs plantations de bananiers et de canne à sucre. Les prix du manioc et de l'arachide sont intéressants pour les paysans et permettent à ceux qui en cultivent suffisamment d'épargner pour acheter de la terre, une charrette, d'autres charrues.

D'autres familles, un peu moins aisées, pourront investir dans une charrue un peu plus tard (dans les années 70) et auront moins de facilité que les précédentes à augmenter leurs surfaces cultivées.

Les familles les plus pauvres n'ont plus de zébus ou pas suffisamment pour réaliser le piétinage, ils ne peuvent pas non plus acheter de charrue. Ils se voient donc contraints de céder leurs rizières en métayage aux personnes disposant des moyens de travail du sol

Toutes les terres ne sont pas immédiatement labourées, les rizières situées dans des zones inondées têt continuent d'être travaillées par piétinage car le sol y est trop « lourd » pour y faire passer la charrue. Les personnes qui n'ont pu acquérir une charrue et qui possèdent quelques têtes de zébus mettent leurs zébus en commun pour mettre en boue les sols de leurs différentes rizières.

L'itinéraire de culture du riz ne change pas (semis à la volée, pas de désherbage).



Achat d'une charrue (pour les plus riches)

Non achat d'une charrue (pour les pauvres)

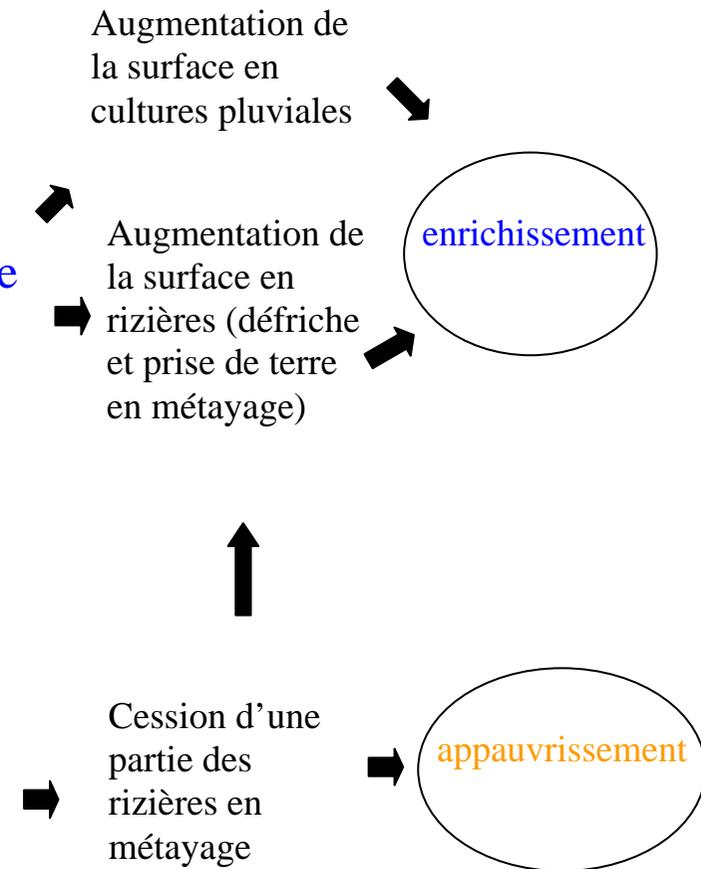


Figure 11 : Conditions et conséquences de l'introduction de la charrue au cours des années 1950

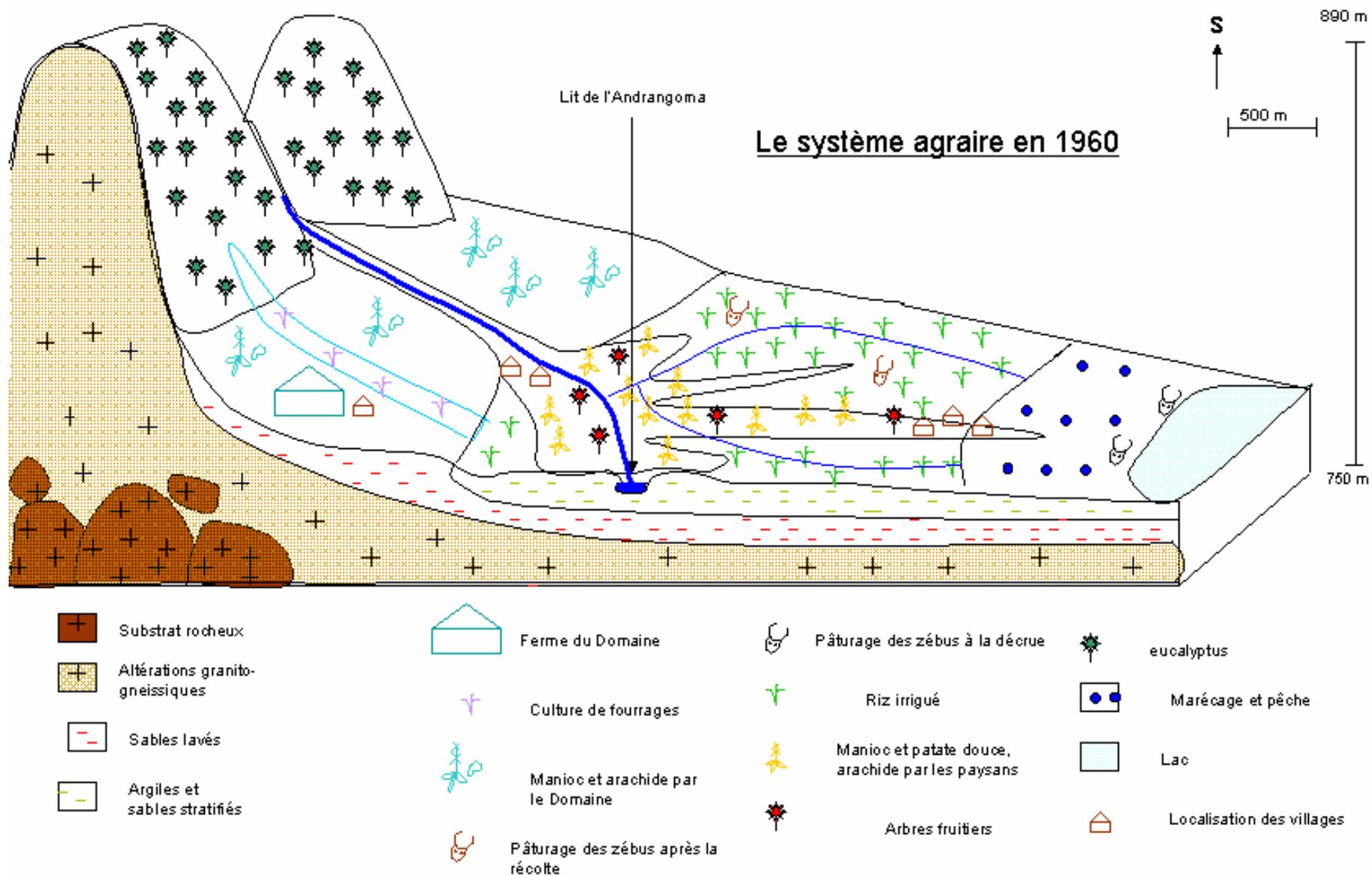


Figure 12 : Mise en valeur de l'écosystème vers 1960

c. Conduite de l'élevage de zébus

Par rapport à la période précédente, on observe une nette diminution de la taille des troupeaux (maximum 50 à 60 têtes), et ce pour différentes raisons :

- l'épidémie du début des années 50 a décimé les troupeaux
- l'insécurité et les vols de troupeaux entiers se développent, il n'est plus possible de laisser divaguer loin de grands troupeaux. Les paysans préfèrent faire garder leurs animaux plus près du village, et donc sur des zones de pâturage plus réduites.
- avec la charrue, il n'est plus nécessaire de posséder un très grand nombre de bêtes pour mettre en culture d'importantes surfaces rizicoles (4 mâles suffisent pour travailler 6 ha).

Les troupeaux, sont conduits ainsi :

- pendant la saison des pluies, ils pâturent sur les collines à l'est du domaine de Marololo, gardés par de jeunes gens payés ou par de jeunes hommes de la famille.
- après la récolte, ils pâturent les pailles de riz et les chaumes. L'ensemble des parcelles est ouvert à la libre pâture. Ils pâturent également un pâturage de décrue dans les marécages et au bord du lac.

Une partie du troupeau est éventuellement toujours utilisée pour le piétinage, les mâles dressés sont utilisés en attelage pour les labours. Les paysans qui cultivent sur des surfaces importantes commencent également à utiliser les zébus pour battre le riz : ils effectuent le dépiquage, c'est à dire qu'ils piétinent la récolte sur des nattes afin de séparer le paddy de la paille.

L'élevage des mâles est privilégié. Les jeunes femelles sont souvent vendues. Les jeunes mâles sont dressés à partir de l'âge de trois ans et seront réellement utilisés pour l'attelage vers l'âge de 5 ans.

d. Modifications de l'écosystème cultivé

Les rizières continuent de s'étendre aux dépens du marécage. A la fin des années 60, la quasi-totalité des terres qui ne sont pas soumises aux montées du lac sont défrichées, cultivées et appropriées. Les pailles de riz sont maintenant pâturées par les zébus après la récolte et les résidus seulement seront mis à feu en fin de saison sèche.

Les cultures annuelles (arachide et manioc) du cône fluvial remplacent les bananiers et la canne à sucre. Plus aucune terre n'est en friche sur cette partie de l'écosystème.

Les collines proches ne sont pas accessibles aux paysans, il faut aller plus loin pour augmenter ses surfaces en cultures pluviales. Certains paysans (qui, souvent, ne disposent pas de beaucoup de rizières par rapport au nombre de personnes qui peuvent travailler mais qui ont une charrue) vont mettre en culture et s'approprier des terrains à l'est du domaine de Marololo sur lesquels ils effectuent une rotation du type :

arachide// arachide (ou pois de terre) //maïs // maïs.

Les premières années, les terres ainsi défrichées sont très fertiles et on peut obtenir 5 tonnes/ha d'arachide coque (contre 1 à 2 actuellement) et 3 tonnes de maïs (5 tonnes si le sarclage est bien fait), et ce, sans fumure.

e. Le domaine de Marololo : fonctionnement et interaction avec les systèmes paysans

Le domaine de Marololo a été racheté en 1946 à la société Henri Fraise Fils et Cie. Henri Fraise modernise l'appareil de production : il achète 4 tracteurs (de 45 chevaux), des remorques, un rotoculteur, des charrues, une sous-soleuse, des semoirs à maïs, un presse paille, une faucheuse, un séchoir à foin et un broyeur pour la préparation des aliments, une laiterie et une beurrerie avec un équipement complet pour la pasteurisation, une machine à traire 12 pots, une grosse machine à vapeur et construit également plusieurs hangars, et des silos de stockage.

L'élevage porcin est abandonné. Le troupeau laitier est constitué de vaches croisées avec des normandes et de normandes pures, soit environ 70 laitières et leur suite. Le lait est transformé sur place en beurre et expédié en train pour Tananarive à partir d'Ambatsoratra.

Les collines sont aménagées en courbes de niveau et cultivées en manioc essentiellement (120 hectares, destiné à la féculerie d'Ambatsoratra et au bétail), de petites surfaces (20 ha) sont en maïs et arachide destinés au bétail. Sur ces cultures, des engrais chimiques sont utilisés. Les bas fonds sont aménagés en pâturages fauchés plusieurs fois par an (pâturages de stylosantes, de brachiaria et d'elephant grass).

Le domaine achète de la paille de riz sur la rive ouest du lac qu'il transporte en chalands.

Sur les pentes les plus fortes, 300 ha sont plantés en eucalyptus et le bois est exploité et envoyé en camion à Ambatsoratra d'où il part pour le sud en train.

A partir de 1946, le travail réquisitionné obligatoire est supprimé à Madagascar. Le Domaine doit donc employer de nombreux ouvriers. Ceux-ci peuvent-être de jeunes paysans de la région, mais aussi des migrants, sans capital, venus de régions parfois lointaines (région de Tuléar par exemple). Les ouvriers permanents ont droit à une parcelle de terre en métayage (un demi à un hectare) qu'ils doivent cultiver en arachide.

Le domaine de Marololo est nationalisé en 1963. L'Etat malgache rachète le domaine, ses moyens de production et son cheptel. La gestion en est donnée au Bureau Central Laitier, une société d'Etat basée à Antananarivo. La conduite du domaine change peu. La principale différence réside dans le développement des cultures d'arachide et de maïs aux dépens de celle de manioc. La culture de l'arachide n'est pas mécanisable et les parcelles sont donc données en métayage aux ouvriers. Chaque famille dispose chaque année de 2 hectares, sur lesquels elle est obligée de cultiver de l'arachide, le domaine avance la semence. La récolte est vendue au domaine qui laisse la moitié de la somme pour le paysan.

Le maïs et les tourteaux d'arachide sont valorisés par un élevage porcin naisseur-engraisseur qui comptera jusqu'à 1000 têtes à son apogée en 1975. Cet élevage sera abandonné en 1981. Les porcs sont vendus sur pieds

De nombreux jeunes paysans travaillent sur le domaine. Ceux qui sont issus de familles aisées et qui ont étudié peuvent obtenir des emplois bien rémunérés. Ils y travaillent environ 2 ou 3 ans et peuvent ainsi acheter de la terre, des zébus, une charrue.

Dans les familles qui ont soit des terres mais pas de zébus, soit des zébus mais pas de terres en propriété, le travail à la concession est une possibilité d'épargne pour acquérir les moyens de production qui leur faisaient défaut. Par contre pour les personnes sans capital initial, l'emploi à la concession permet simplement d'acheter du riz mais en rien d'accumuler.

Les travailleurs du domaine achètent du riz aux paysans pour lesquels ils constituent un débouché sûr.

Années 1950-60 :

Bonnes conditions d'irrigation donc achat de charrues par les plus riches ce qui leur permet d'accroître leurs surfaces cultivées

Domaine colonial : arrivée de migrants sans capital

Possibilité d'épargne pour les jeunes paysans

5. Les années 70 : intensification progressive en travail

a. Repiquage sur les rizières

Au cours des années 70, les conditions d'irrigation restent globalement bonnes pour la plupart des rizières, ce qui permet aux agriculteurs de mettre en pratique les techniques de repiquage dans un contexte favorable à l'expression de leur potentiel de rendement.

Des techniques de repiquage du riz sont en effet vulgarisées et parfois imposées aux paysans. Il existe un « groupement de collectivité » à Andranomena avec des « vazahas » (étrangers blancs) qui font des démonstrations. Un technicien travaille dans chaque village pour la vulgarisation.

Les avantages du repiquage sont :

- diminution de la quantité de semences nécessaire
- augmentation nette des rendements
- une moins grande dépendance par rapport à la date de début des pluies : possibilité de semer sans attendre la pluie car les pépinières peuvent être situées près des canaux et bras d'eau permanents, le repiquage des plants se fera ensuite à un âge plus ou moins avancé (1 à 3 mois dans le pire des cas)

et ses inconvénients sont :

- nécessité de beaucoup de travail pour effectuer le repiquage (60 homme-jour par hectare alors que le semis à la volée en nécessite au maximum 3 HJ) sur une courte période de temps disponible. Les agriculteurs doivent donc employer de la main d'œuvre temporaire.
- Nécessité de réaliser au moins un désherbage pour atteindre le rendement potentiel permis par cette technique (en sarclage manuel : 20 à 50 HJ/ha suivant les années et les différents types de rizières).

Les démonstrations s'accompagnent de la diffusion du Deshormone, un herbicide qui permet d'alléger les contraintes du sarclage. Son adoption est quasi systématique pour les parcelles de riz repiqué.

Pour faire face à cet accroissement de temps de travail nécessaire sur de courtes périodes au moment du repiquage et du sarclage, de la main d'œuvre saisonnière de paysans venus des Hauts Plateaux vient s'employer dans la région. Ses paysans, en outre, pratiquaient déjà cette technique depuis longtemps et la maîtrisaient parfaitement.

Le repiquage en ligne est également tenté mais peu adopté. Cette technique augmente encore la durée du repiquage et le coût engendré est jugé prohibitif au vu des augmentations

de rendement. Après quelques années soutenues par la vulgarisation, cette technique est rapidement abandonnée.

La technique du repiquage est donc relativement bien acceptée par les paysans car elle leur permet d'accroître leurs rendements dans un contexte où il devient plus difficile d'augmenter sa surface cultivée (la totalité du marécage est défrichée). Cependant tous les paysans ne la mettent pas en œuvre : l'implantation du riz coûte en effet beaucoup plus cher (emploi de main d'œuvre extérieure). Les familles les plus pauvres vont donc continuer de semer le riz à la volée. Les paysans ne vont pas non plus repiquer sur tous les types de rizières : sur les rizières avec des risques de manque d'eau ou des risques d'inondation, le risque financier est trop important en repiquage et le semis à la volée est préféré.

b. Saturation de l'espace et appropriation des pailles

A la fin des années 60, la totalité des terres exondées en saison des pluies étaient déjà défrichées. Dans les années 70, les paysans, anticipant sur la descente du niveau du lac, achètent aux pêcheurs les terres de bord du lac et les bornent. Après plusieurs années, le niveau du lac descend suffisamment pour pouvoir cultiver ces nouvelles terres exondées en saison des pluies mais elles restent des zones à risque car les années de forte pluviosité, elles peuvent être inondées et la récolte entièrement détruite.

Les pâturages de bord du lac sont donc de plus en plus réduits et, en saison sèche, le fourrage pour les zébus devient une ressource rare. L'un des fourrages disponible à ce moment-là est la paille de riz. Elle était auparavant laissée sur les parcelles et en libre pâture pour tout le bétail de la région. Lorsque cette pression sur les fourrages commence à se faire sentir, les paysans se mettent à **rentrer leur paille au village** et à les stocker en meule près des enclos des zébus. De cette façon ils s'approprient cette ressource rare. Les personnes qui avaient déjà une charrette l'utilisent pour le transport, ceux qui n'en avaient pas en louent dans un premier temps puis en acquièrent. La paille ne devient pas pour autant une ressource marchande et de nombreuses familles sans zébus continuent à la laisser sur place en libre accès. D'autres familles qui n'ont pas de zébus et qui veulent garder la totalité des éléments fertilisants sur leurs parcelles préfèrent brûler les pailles.

c. Modifications du contexte socio-économique et technique et conséquences

Madagascar obtient son indépendance en 1960. Dans les années suivantes, les compagnies coloniales ferment ou sont reprises par de riches Malgaches ou nationalisées. A Ambatosoratra, la féculerie et l'huilerie sont abandonnées (perte des débouchés à l'exportation vers la France), les deux rizeries, reprises par des Malgaches continuent de fonctionner.

Après la fermeture de la féculerie, les paysans abandonnent progressivement la culture du manioc. Celle de l'arachide se poursuit et se développe même car une grosse huilerie continue à fonctionner à Ambatondrazaka.

A partir de 1975, l'Etat prend le monopole du commerce des produits agricoles. Seule la SOMALAC peut collecter le riz, la SINPA (Société d'Intérêt Nationale des Produits Agricoles) se charge des autres produits. Les paysans ne mentionnent pas d'impact particulier de cette nationalisation, ils commercialisent peu de riz plus loin que les villages environnants. Les rizeries privées continuent à fonctionner en travaillant à façon pour la Somalac. Le prix du riz est unique et fixé pour toute la région et augmente très lentement (diminution du prix

réel). Le prix officiel à la consommation est aussi unique mais il semble que localement, les paysans riches continuent à stocker leur riz et à le vendre à un prix élevé à la période de soudure.

Un magasin de l'Etat vend des intrants dans le village d'Andranomena. Ils sont donc d'accès assez facile pour les paysans qui ont les moyens d'en utiliser.

Sur la rive ouest du lac, de grands aménagements hydroagricoles attirent de nombreux paysans venus d'autres régions. Les nouveaux villages qui se créent n'ont que peu accès à des terres exondées et constituent un débouché pour les produits du maraîchage et les fruits de notre région. Les produits sont acheminés en pirogue (1 à 2 heures de navigation).

Les contacts avec d'autres régions et les migrations font connaître de nouvelles techniques de construction. Les familles les plus aisées peuvent faire construire leurs maisons en briques séchées ou cuites. La terre utilisée est celle des sols rouges du bas des collines ou celle des rizières à irrigation insuffisante. Cette activité est réalisée en saison sèche par les personnes pauvres. Dans les rizières, on creuse un trou au centre de la parcelle duquel on extrait la terre nécessaire ; le trou sera ensuite comblé avec la couche superficielle du reste de la parcelle. Ainsi le niveau général de la parcelle est diminué et on peut espérer qu'elle sera mieux irriguée la saison suivante. Les briques peuvent être simplement séchées au soleil. Lorsqu'on les fait cuire, le four est construit sur la parcelle et on brûle des bouses de zébu mélangées à du son de riz pour chauffer l'ensemble. Les paysans ne mentionnent curieusement pas de baisse de rendement particulière sur la parcelle utilisée et même une forte hausse pour la saison suivant la combustion. La fabrication de briques est une façon appréciée de valoriser sa rizière en saison sèche et de préparer l'année de culture suivante.

Les années 70 :

Saturation de l'espace de plaine non inondé :

- repiquage sur les rizières bien irriguées
- appropriation d'une partie des pailles

6. Des années 1980 à nos jours : le riz à la conquête de toute la toposéquence

a. Des rizières à maîtrise d'eau plus aléatoire

En 1982, un grand cyclone cause l'inondation de toute la plaine. Les villages d'Amparhimpony et d'Andranomena sont entièrement détruits. De nombreux zébus, porcs, outils n'ont pas pu être sauvés des flots. Pour certaines familles, il leur faut alors reprendre de zéro leur capitalisation.

Pour résorber l'inondation, le Président de la République, Ratsiraka fait **surcreuser la rivière** dont le cours est rectifié. Ce surcreusement aura des conséquences très importantes : le niveau de la rivière est abaissé et les canaux qui irriguaient une grande surface de rizières deviennent inutilisables. Il n'est en effet plus possible de construire à la main un barrage en terre suffisamment haut et solide pour augmenter le niveau de l'eau de la rivière jusqu'à celui des canaux.

En conséquence, de nombreuses parcelles irriguées auparavant ne peuvent plus compter que sur les pluies pour leur alimentation en eau ; d'autres qui étaient bien irriguées ne le sont plus que lorsque les pluies ont suffisamment gonflé la rivière.

Pour le fokontany d'Andranomena, en 1979 sur les 93 hectares de rizières, 70 étaient irrigables, en 1983, 40 hectares seulement.

Autre conséquence de ce cyclone, comme il faut maintenant attendre les premières pluies pour le travail d'une part importante des rizières, la pointe de travail du repiquage coïncide avec celle des Hauts Plateaux. Les niveaux de rémunération ne permettent pas de débaucher ces paysans des Hautes Terres, il s'agit donc de trouver de la main d'œuvre locale pour réaliser ces travaux ou repasser une partie de ses rizières en « semis volée ». Une partie de la solution viendra de l'emploi des ouvriers du domaine de Marololo, une autre partie, des régions voisines, plus à l'est où les paysans ont des surfaces en rizières très réduites dans les bas-fonds.

b. Du riz sur *baiboho*

A partir de 1978, la station de recherche agronomique du lac commence à diffuser les variétés de riz pluvial qu'elle a mises au point. La culture du riz s'étend rapidement sur le cône fluvial, remplaçant le manioc qu'il est difficile d'écouler par manque de débouchés. Le riz est cultivé en association avec des lignes de maïs. Les rendements obtenus vont de 1.5 à 3 tonnes/ha ce qui peut être voisin des résultats obtenus sur les rizières à mauvaise maîtrise d'eau. Il n'est pas nécessaire d'apporter de fumure sur ce type de sol, on risque même parfois la verse. La principale contrainte de cette culture est l'importance de la main d'œuvre nécessaire pour réaliser le semis et deux sarclages. Les variétés de riz pluvial ont un cycle plus court que les variétés irriguées et permettent de récolter en période de soudure.

c. Fin du domaine de Marololo et appropriation des collines par les paysans.

En 1986, l'Etat malgache commence à se désengager du domaine agricole et procède à une libéralisation progressive. Le domaine de Marololo est abandonné et les machines vendues pour payer les employés qui ne l'avaient pas été depuis de nombreux mois.

Une partie des ouvriers reste dans la zone, une grande part d'entre eux s'en va chercher un travail ailleurs. Il semble que ceux qui sont restés soient :

- ceux qui avaient un peu de patrimoine : terres et/ou zébus hérités de leur famille ou achetés grâce aux économies qu'ils avaient réalisées en travaillant sur le domaine.
- les plus anciens qui avaient peu de chance de retrouver facilement du travail ailleurs
- quelques familles qui ont trouvé à s'employer pour les familles paysannes, notamment au moment du repiquage du riz irrigué, travaux qui ne peuvent plus être réalisés par la main d'œuvre saisonnière venue des Hauts Plateaux.

Les paysans des villages voisins et les ouvriers restés « squattent » rapidement le domaine. L'appropriation n'est pas organisée : chacun peut décider de défricher une parcelle, la border et la mettre en culture pendant un an au moins. Il pourra ensuite considérer qu'elle lui appartient. Cependant, officiellement l'ensemble du domaine reste une propriété privée titrée au nom de l'Etat que les paysans occupent illégalement.

Les ouvriers qui étaient métayers sur un ou deux hectares conservent cette parcelle-là et les paysans qui en ont les moyens défrichent d'un coup la plus grande surface possible. Cette défriche se fait à l'*angady* car le sol n'avait pas été cultivé pendant plusieurs années et ne

pouvait être repris à la charrue. Il s'agit de familles qui peuvent soit mobiliser une grande quantité de main d'œuvre familiale soit, et c'est le plus fréquent, payer des journaliers pour réaliser ce travail pour eux. Selon les familles, chacune peut ainsi « acquérir » de 0 à 7 hectares de terre cultivable sur les terres du domaine.

Il reste cependant des familles sans terre dans notre zone. Il s'agit de :

- personnes qui étaient sans terre auparavant et qui n'ont pas travaillé sur le domaine, elles ont travaillé à la défriche du domaine, salariées pour d'autres familles mais n'ont pu le faire pour leur propre compte
- quelques familles arrivées plus tardivement

Ces terres sont cultivées selon une rotation : riz pluvial / arachide en année normale ou laissées en friche si la saison des pluies se fait trop attendre. Des apports de poudrette de parc sont nécessaires pour fertiliser ces parcelles et obtenir des rendements satisfaisants.

Les eucalyptus plantés par le domaine sont rapidement « pillés », exploités pour la vente de bois de construction, de bois de chauffe et de charbon.

d. Les systèmes d'élevage : insécurité et maladies

L'insécurité croissante limite la taille des élevages bovins et avicoles.

Les troupeaux de zébus peuvent être victimes de vols de l'ensemble du troupeau, vols organisés par des fonctionnaires ou personnes influentes des villes, les riches familles limitent donc volontairement leurs troupeaux à une trentaine de têtes.

Les élevages de volailles sont victimes de vols par les personnes les plus pauvres du village qui les revendent pour acheter du riz. La taille des élevages d'oies diminuent également car il y a moins d'eau et de marécages à proximité des villages et le temps pour aller les garder jusqu'au bord du lac est parfois jugé trop important.

A partir de 1996 environ, le taux de mortalité des porcs augmente brutalement. La Peste Porcine Africaine (PPA) est une maladie infectieuse d'origine virale affectant les suidés qui s'étend rapidement et très brusquement à tout Madagascar. Les paysans n'ont pas les moyens de lutter contre cette maladie et abandonnent rapidement l'élevage des porcs devenu trop risqué.

1982 à 2000 :

dégradation des conditions d'irrigation : baisse des rendements sur rizières partiellement compensée par la culture de riz pluvial
arrêt de la ferme d'Etat et occupation des terres par la paysan

7. Début du XXIème siècle : une nouvelle phase d'intensification et de mécanisation en marche ?

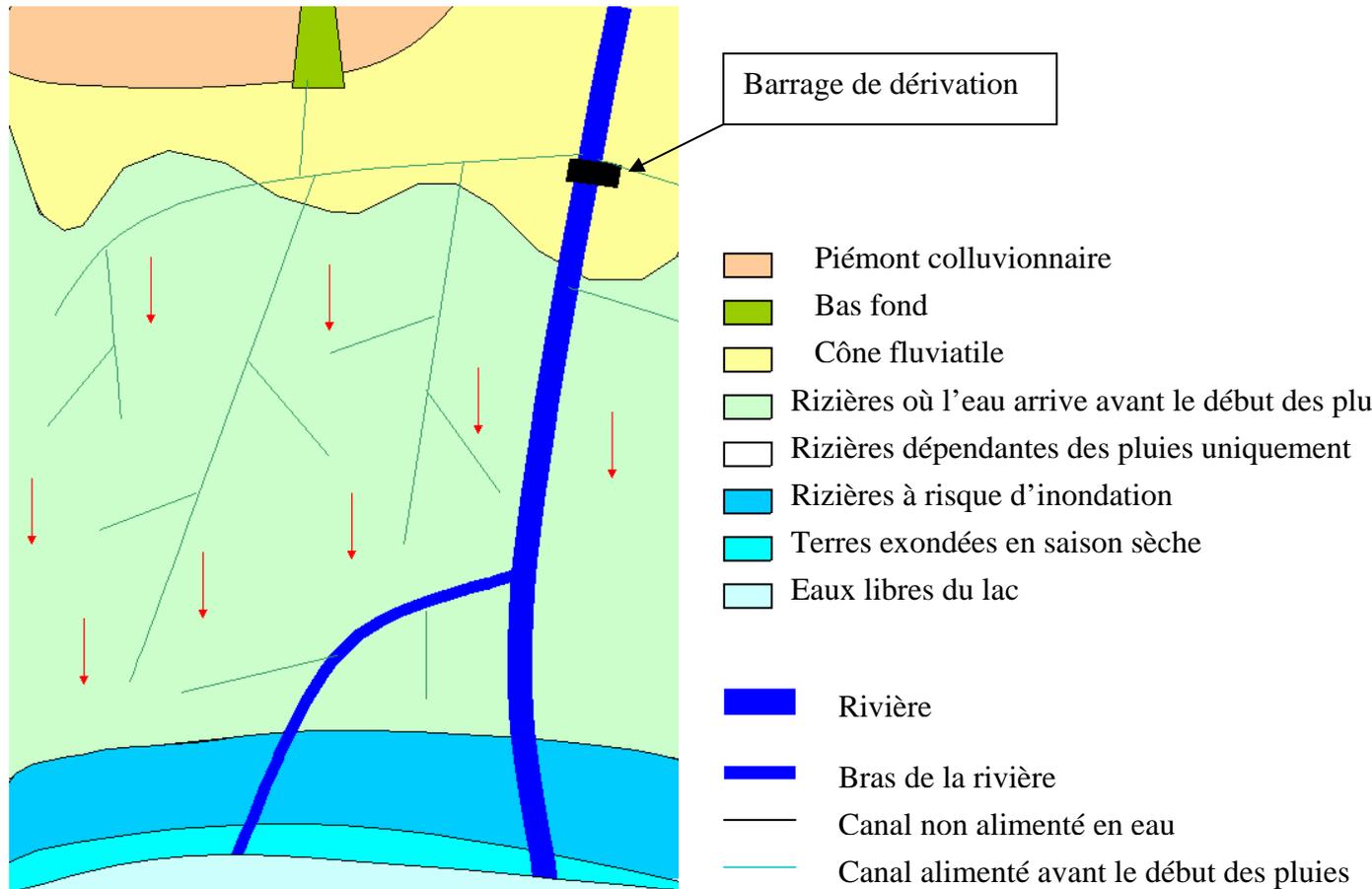
Au début des années 2000, certains agriculteurs commencent à mettre de la **poudrette de parc** certaines années sur leurs rizières à bonne maîtrise d'eau (2 à 3 tonnes par hectare) afin de maintenir leurs rendements à 4,2 t/ha au lieu de 3,5 tonnes en année « normale ».

En 2003 et 2004, la conjonction de conditions climatiques favorables, de prix du riz élevés et l'arrivée sur le marché de motoculteurs de marque chinoise bien moins chers que les japonais permet aux agriculteurs les plus aisés de s'équiper de **motoculteurs**. Ils permettent de raccourcir le temps nécessaire au labour, au hersage et au battage du riz. Ils facilitent considérablement les transports. L'intérêt principal est celui des roues cages qui permettent de raccourcir le temps nécessaire au hersage (durée 1 jour/ha au lieu de trois passages de herse répartis sur une semaine) et donc d'augmenter la surface qui peut être repiquée dans de bonnes conditions (plus tôt).

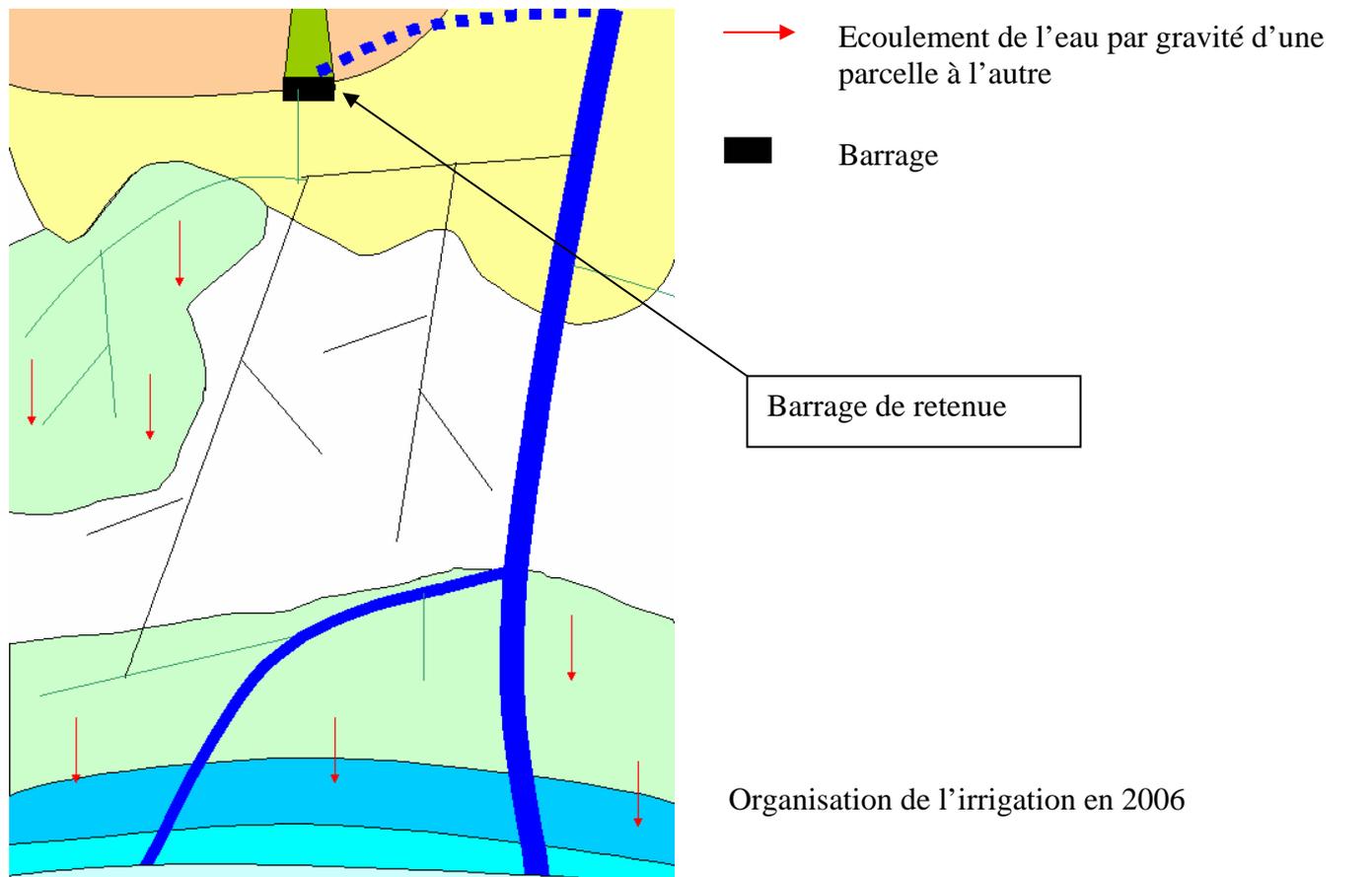
Depuis 2002 également, de plus en plus d'agriculteurs tentent, sur les rizières où cela est possible, une **deuxième saison de riz** ou une culture de décrue sur les rizières de bord de lac. La raison invoquée est l'augmentation de la pression démographique sur une surface limitée de rizières. Cela est rendu possible par l'arrivée de variétés non photopériodiques et adaptées aux conditions de températures plus faibles en saison sèche. Nous détaillons [au ???](#) les avantages et inconvénients de cette culture.

En 2005, un petit barrage est construit en aval de l'un des bas-fonds. Il doit permettre d'irriguer une partie des rizières. Il est prévu pour desservir 80 hectares de rizières, mais il n'a été suffisant cette année que pour 40 hectares du fait de la faiblesse des précipitations.

Figure 13 : Schémas de l'évolution des systèmes d'irrigation



Organisation de l'irrigation vers 1950



Organisation de l'irrigation en 2006

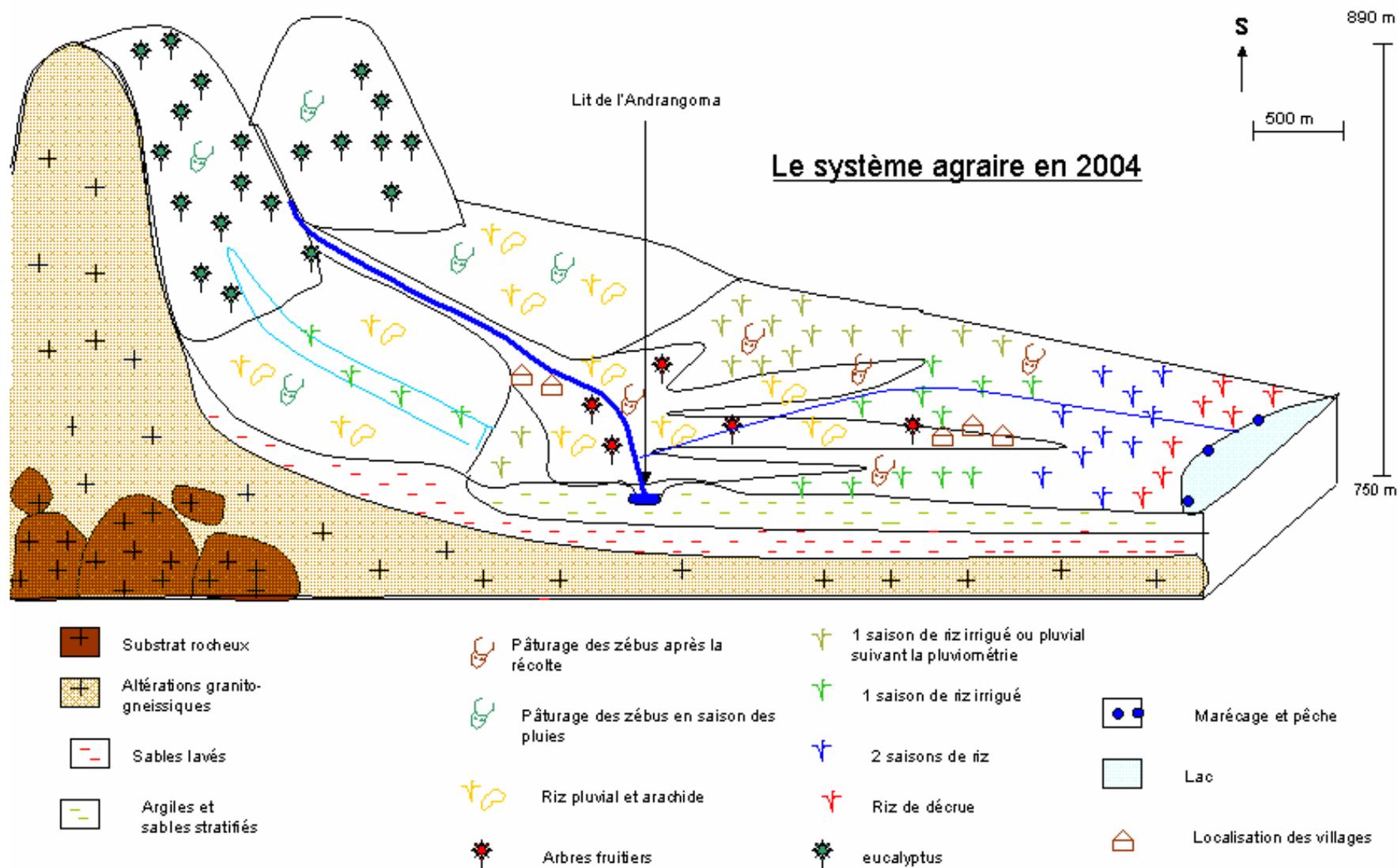


Figure 14 : Le système agraire en 2004

8. Différenciation des exploitations et typologie

Cette histoire agraire a été vécue différemment suivant les différents types de famille, comme nous l'avons retracé tout au long de cette histoire. Les principaux déterminants de la différenciation des exploitations sont :

- l'origine sociale des famille et donc l'héritage en terres, zébus et matériel
- la possibilité d'acquérir une charrue tôt et ainsi d'augmenter la surface cultivée en rizière
- la taille de la famille à charge
- les problèmes que peuvent rencontrer la famille : décès, maladie, accident et qui l'obligent à décapitaliser (vente de zébus principalement)

Nous avons basé la typologie sur :

- l'accès au matériel de travail du sol
- l'accès aux différents milieux

On arrive actuellement à la typologie suivante :

Type I : exploitations patronales : familles cultivant plus de 1 hectare de rizière bien irriguée par actif familial, équipées d'un motoculteur et employant des ouvriers permanents

Type II : familles cultivant moins de 1ha de rizière bien irrigué par actif, équipées d'une charrue et d'une charrette

Type III : familles issues du type II et ayant accès au matériel de travail du sol contre du travail en entraide

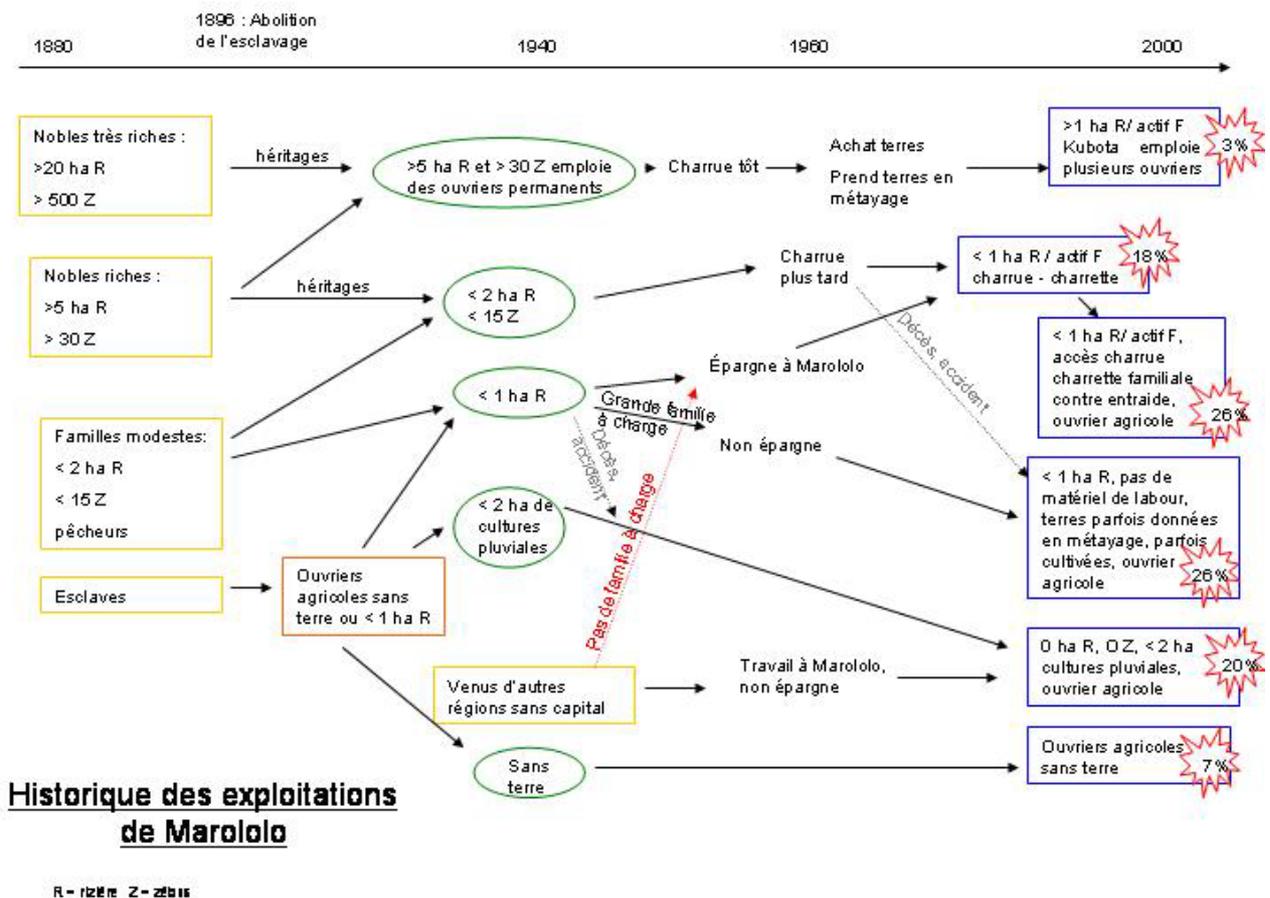
Type IV : familles avec des rizières en propriété mais qui doivent payer le labour

Type V : familles sans accès aux rizières, qui cultive moins de 2 ha en cultures pluviales à l'*angady*

Type VI : sans terre : ouvriers agricoles et pêcheurs.

Ces types sont décrits plus en détail pages 64 et suivantes

Figure 15 : Différenciation des exploitations et typologie



NB : les pourcentages présentés ici n'ont aucune valeur statistique, ils ont été estimés après les enquêtes par des discussions avec les présidents des villages. L'échantillonnage nécessaire aux enquêtes technico-économiques qui font suite a été décidé sans recours à des considérations statistiques (voir annexe I)

Au niveau de la dynamique des exploitations, il nous semble important de préciser que la reproduction de la cellule familiale lors de l'installation des enfants ne se fait pas dans les mêmes conditions pour les familles du type I et celles du type II. Les familles du type I prêtent à chacun de leurs enfants un hectare de rizière bien irriguée lorsqu'ils veulent s'installer. Les familles du type II n'ont pas assez de terres pour faire cela et cèdent des terres en métayage à leurs enfants. Ceux-ci leur doivent donc un tiers ou la moitié de la récolte. Ainsi les enfants des familles du type I peuvent rapidement épargner pour acheter des zébus, du matériel et être indépendants de leurs parents, ce qui n'est pas le cas pour les enfants des familles du type II pour lesquels ce processus est beaucoup plus long.

Avec le semis sous-couverture végétale, technique qui permet aux paysans de s'affranchir du labour, on peut envisager l'apparition d'un nouveau type, issu du type IV, où les paysans pourraient mettre en culture leurs parcelles sans pour autant posséder zébus et charrue. Quelques familles s'orientent vers cette voie mais, actuellement, leurs systèmes ne sont pas viables sans un appui technique et financier important.

IV. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DU SYSTEME AGRAIRE ACTUEL

1. Environnement technique et économique de la production

a. Tenure foncière et modes de faire-valoir

La plupart des terres sont appropriées depuis plusieurs générations et se transmettent par héritage. Cependant, appropriée par les paysans ne signifie pas qu'ils aient un titre de propriété. Dans le droit foncier malgache, tout ce qui n'est pas titré appartient au domaine public national et c'est le titre qui fait valeur de preuve en cas de litige. En pratique, presque aucune terre de notre zone d'étude n'est titrée car les démarches pour obtenir le titre sont compliquées (il faut s'adresser successivement aux différents niveaux de l'administration jusqu'au chef lieu de région) et coûtent cher aux paysans qui n'y voient pas un intérêt immédiat. Ainsi les transactions foncières (vente, héritage) se font devant témoins et sont enregistrées par le chef du village et au mieux, à la commune. Sur la base de ces enregistrements, un impôt foncier est levé par la commune. Son montant est faible (de l'ordre de 1500 Ariary. par hectare). Ces « enregistrements » peuvent servir de garantie pour les banques et coopératives de crédit.

Les terres de collines de l'ancien domaine d'Etat appartiennent, elles, au domaine privé national, c'est à dire qu'elles sont titrées au nom de l'Etat malgache. L'Etat peut donc à tout moment décider de vendre son titre, pour, par exemple, qu'un investisseur y établisse une ferme moderne. Des bruits courent, il semble que ce soit une des solutions envisagées... Les terres ne sont vendues qu'en dernière extrémité, dans des cas de grande pauvreté et il est donc difficile de trouver à en acquérir. Il est plus courant de les obtenir en faire-valoir indirect (métayage, contrat à parts de fruits, location ou fermage).

Les prix (2003-2005) de la terre sont révélateurs de la valeur qui leur est accordée par les paysans :

Type de milieu	Prix location pour un an en Ariary	Prix à l'achat de l'hectare en Ariary
<i>Collines</i>	Non connu	300 000 – 350 000
<i>Baiboho</i>	100 000	600 000 – 700 000
Rizière haute	100 000 à 130 000	600 000 – 1 000 000
Rizière bien irriguée	300 000	2 000 000
Rizière de bord de lac	N. c.	N. c.
Rizière de décrue	N. c.	180 000

Figure 16 : Prix de la terre à l'achat ou en location dans les différents milieux

Lorsque des parcelles de rizières bien irriguées sont mises en vente, seules les familles du type I peuvent les acheter.

Les contrats en faire-valoir indirect sont négociés entre le preneur et le bailleur, suivant les possibilités de chacun. Le contrat (oral) de métayage le plus fréquent est le suivant: le bailleur offre la terre et les semences, le preneur s'occupe de tout le reste et la récolte est partagée à moitié/moitié. On trouve également des arrangements où le bailleur participe aux différents travaux (repiquage, récolte, battage...). Le contrat est renouvelé chaque année. Le fermage et la location sont plus rares et pratiqués uniquement lorsque le bailleur a un besoin urgent d'argent, notamment pour payer les *adidy*. (obligations familiales de type enterrement).

Les familles les plus aisées font en partie hériter leurs enfants pour qu'ils puissent cultiver de façon indépendante. Mais, dans la plupart des cas, les parents restent propriétaires jusqu'à leur décès et font cultiver les terres par leurs enfants qui leur doivent un tiers ou la moitié de la récolte. Cela pose parfois un problème lorsque le grand-père possède encore la terre et que les petits-enfants sont déjà en âge de s'installer.

b. Outillage

Rappelons rapidement les principaux outils utilisés par les paysans.

L'**outillage** de base est constitué d'outils manuels : différentes *angady* (sorte de bêche pour le travail du sol, les semis, les sarclages..), la faucille, la hache, le croissant, des nattes et paniers en vannerie..

Les familles qui ont accès à la culture attelée utilisent une charrue Bajac double brabant réversible, une herse (cadre en bois et pointes en fer) et une charrette en bois pouvant transporter 700 kg de riz en sac. Enfin, et depuis peu, l'outillage s'est motorisé avec l'utilisation du motoculteur qui est utilisé pour le labour et les roues cage sur rizière, le battage du riz et le transport.

Les familles les plus aisées (types I et II) possèdent également une ou plusieurs fourches ainsi qu'une bâche en plastique de 100 ou 200 mètres carrés sur laquelle est réalisé le battage.

Il faut enfin citer les zébus qui sont, entre autres, des « outils de travail ».

L'utilisation de ces matériels permet de réaliser les travaux dans des conditions bien différentes :

Figure 17 : Temps de travail du sol suivant le niveau d'équipement

Niveau d'équipement	tâche	milieu	Temps de travail/ha
Manuel	Labour	Piémont ou cône fluvial	80 HJ/ha (50 à 120 suivant la profondeur du labour)
		rizière	Jamais réalisé
	Mise en boue, planage	Rizières de décrue	30 HJ/ha
Traction attelée	Labour	Piémont ou cône fluvial	8 HJ/ha 25 HJ/ha avant les pluies sur le cône
		Rizières	12 HJ/ha
	Mise en boue et planage	Rizières	8 HJ/ha
Mécanisé	Labour	Piémont ou cône fluvial	1 HJ/ha (mais ne peut pas passer sur les pentes)
		Rizières	12 HJ/ha
	Mise en boue et planage	Rizières	1 à 2 HJ/ha

On observe logiquement que plus le niveau d'équipement est élevé, plus le temps de travail nécessaire pour réaliser les opérations est faible. Les personnes des types I et II possèdent donc un avantage considérable par rapport aux autres familles. Cela leur permet :

- de travailler une surface d'autant plus importante
- parfois d'implanter leurs cultures plus tôt et donc dans de meilleures conditions.

Les familles en culture manuelle qui n'ont accès qu'à des terres de cultures pluviales (type V) réalisent un labour manuel, celles du type IV, qui ont accès à d'autres milieux ne prennent pas cette peine.

c. Calendrier et marché de la force de travail

Les cultures pratiquées sont presque toutes dépendantes de la pluie et sont donc mises en place dès le début de la saison des pluies. Le calendrier cultural, comme le montre la figure 18, est très chargé dans les premiers mois de la saison des pluies, soit décembre, janvier et février pour les labours, semis et repiquage.

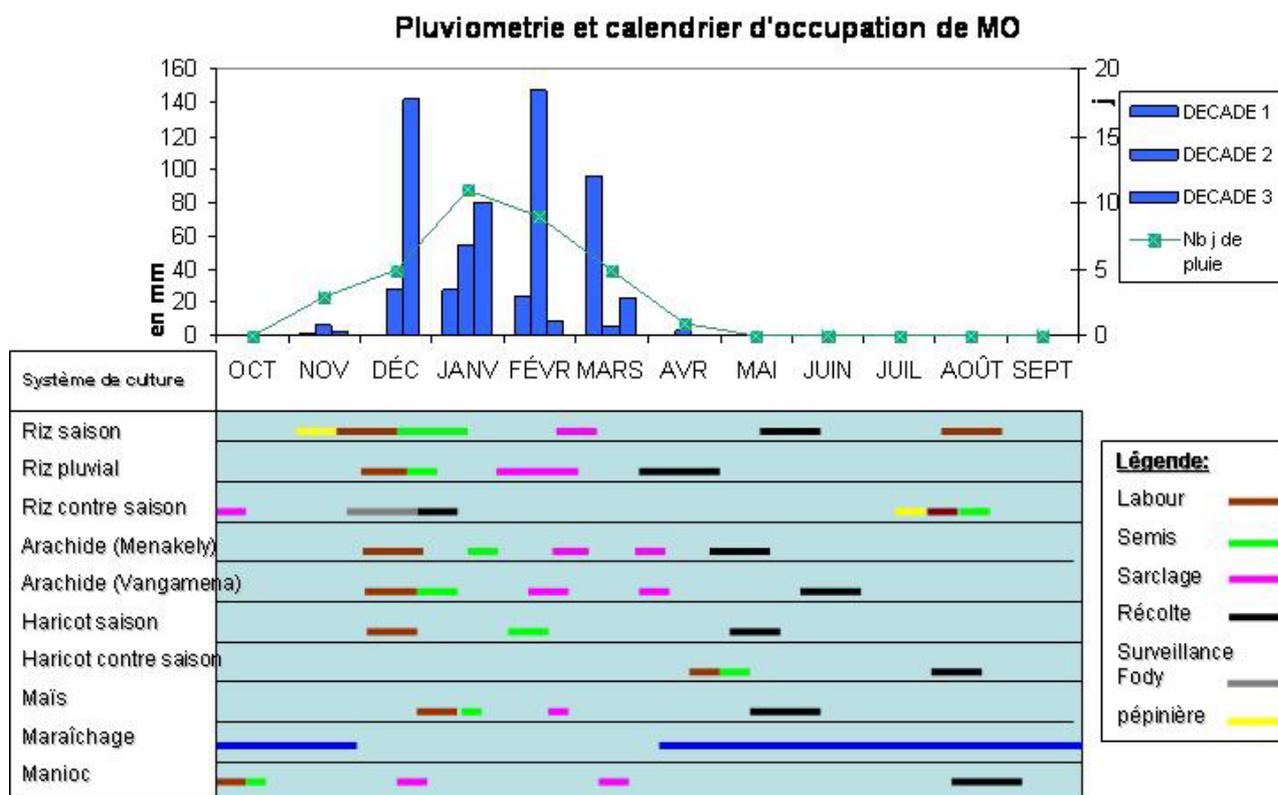


Figure 18 : Pluviométrie et calendrier de travail

Tous les agriculteurs de la zone, sauf les plus pauvres (type V) font systématiquement appel à de la main d'oeuvre salariée journalière pour les pointes de travail. Il s'agit :

- du repiquage et de la réfection des diguettes
- du semis et du sarclage des cultures pluviales

- de la coupe, de la mise en meule et du battage du riz
- de la récolte et de l'égrenage de l'arachide

Ces opérations nécessitent une force de travail importante sur de courtes périodes. En fait, la quasi totalité des opérations culturales sur le riz et l'arachide se réalisent donc de préférence en employant des journaliers. La préparation du sol, le travail sur la pépinière, la surveillance des cultures et celle du niveau d'eau dans les parcelles sont les seuls travaux pour lesquels les paysans n'emploient pas de journaliers.

Les familles les plus pauvres qui sont confrontées à ces pointes de travail :

- soit font appel à de l'entraide familiale ou à des voisins dans la même situation qu'eux

- soit doivent étaler ces opérations sur plusieurs jours lorsque cette main d'oeuvre gratuite n'est pas suffisante. Cela peut les désavantager, par exemple, pour le semis du riz pluvial, un décalage dans les dates de semis provoque une maturation et donc une récolte échelonnée.

Les personnes employées pour réaliser ces travaux sont :

- des paysans de la zone eux-mêmes, qui vendent leur force de travail les jours où ils ne travaillent pas dans leurs propres champs en payant à leur tour des salariés. Cela concerne environ la moitié des paysans de notre zone (les types III et IV). Cela s'apparente parfois à une forme d'entraide monétaire.

- des paysans trop pauvres pour employer des salariés, qui cultivent de faibles surfaces et qui ont donc rapidement terminé leurs travaux sur leurs propres parcelles (type V)

- des paysans venus de zones voisines comportant de faibles surfaces en rizières. Ils viennent pour effectuer le repiquage.

La main d'œuvre journalière est généralement employée de 7 heures à 12 heures afin de ne pas avoir à lui fournir le repas. Dans ce cas, les personnes sont payées 1500 Ar. Une personne travaillant également l'après midi sera payée 2000 Ariary plus le repas.

Le coût de la main d'œuvre varie peu selon les tâches mais elle varie au cours de l'année : les travaux pour les cultures de contre-saison sont généralement rémunérés 20% moins chers.

A la récolte, certaines tâches sont payées en nature (1 vata de riz soit 4 à 5000 Ar.). Pour ces tâches, les familles riches emploient les familles pauvres qu'elles « protègent » ou avec lesquelles elles entretiennent une relation privilégiée.

Plus de 90% des dépenses nécessaires à la conduite de la plupart des cultures sont des frais de main d'œuvre.

L'entraide interfamiliale est également très présente : les fils vont, par exemple, travailler pour le labour pour leur père ou beau-père afin de pouvoir utiliser son matériel. Nous avons également rencontré de l'entraide : deux familles travaillent sur une même parcelle, se partagent les dépenses et la récolte, cela peut concerner les familles des types III et V.

De août à octobre, le travail des champs se fait rare voir inexistant, les paysans peuvent alors se consacrer à d'autres activités telles que : la vannerie, la pêche, la fabrication de briques, l'entretien des matériels et maisons...

d. Crédit

La forme de crédit la plus fréquente dans la zone est le « *maintso ahitra* » : une personne emprunte de l'argent ou du riz au moment de la période de soudure et doit payer le double au moment de la récolte. Ce sont des gens du village qui offrent ce genre de crédit. On peut aussi emprunter à la famille ou à des amis à 0% d'intérêt pour des gens proches. Plus récemment, les caisses OTIV offrent des crédits à taux de 3% par mois. Tout le monde n'y a pas accès car des garanties (sur la terre ou le cheptel) sont nécessaires pour pouvoir entrer dans l'association. Parmi les personnes que nous avons rencontrées, celles qui appartenaient à l'OTIV étaient exclusivement des familles des types I et II. Les personnes qui sont dans ce réseau utilisent soit :

- du crédit de campagne (type II)
- du crédit pour un investissement lourd comme l'achat d'un motoculteur ou d'une petite usine pour décortiquer le riz. (type I)

De nombreuses personnes qui y auraient accès ne participent pas car elles n'ont pas confiance dans ces systèmes (peur des conséquences en cas de non remboursement, méconnaissance des conditions d'octroi et des taux pratiqués).

e. Irrigation

Comme nous l'avons décrit tout au long de l'histoire, la situation de l'irrigation des terres de la plaine n'a cessé de se dégrader depuis 1958. Une grande partie des parcelles est essentiellement dépendante des pluies et les rendements peuvent être très faibles en année de déficit hydrique.

Depuis 2005, les paysans ont repris espoir car un petit barrage de retenue (l'Ambalataretra) a été construit à l'aval d'un bas-fonds, cette retenue a permis cette année d'irriguer correctement environ 40 hectares. (cf schéma de la figure 13). Il est prévu de le raccorder à un canal de dérivation de la rivière qui devrait être construit en amont sur l'Andrangorna. Il serait semble-t-il possible d'irriguer ainsi à nouveau toute la plaine. Cependant les fonds ont été débloqués mais les réalisations se font attendre. Le responsable est, paraît-il, en prison pour détournements de fonds et corruption...

La gestion des faibles ressources en eau disponibles actuellement avec ce barrage d'Ambalataretra est sujet à conflits entre les usagers. Cette année, plusieurs personnes sont allées détourner de l'eau pour leur rizière à trois heures du matin et y ont même parfois passé la nuit.

f. Evolution des prix et conditions de commercialisation

Même s'ils produisent en priorité pour la consommation de la famille, les paysans sont totalement intégrés au marché et donc soumis aux variations de prix. Beaucoup sont également soumis à l'évolution des prix en tant que consommateurs lorsqu'ils doivent acheter du riz en période de soudure.

Pour le riz, les prix peuvent varier du simple au double sur une même campagne :

	Mai	Août	Octobre	Décembre	Février	Avril (récolte riz pluvial)
En Ariary/kg	321	357	429	500	571	500

Figure 19 : Evolution du prix du paddy à Ambatondrazaka au cours d'une campagne

Source : d'après nos calculs, reconstitution de prix « vraisemblables » d'après les données des trois dernières campagnes

Les capacités à conserver leur production et à ne pas la vendre au moment de la récolte sont déterminantes dans la formation du revenu des paysans. Nous détaillerons ce point au

La commercialisation se fait de trois façons :

- A l'intérieur du village, toute l'année: ceux qui n'ont pas de rizières ou qui n'ont pas assez de riz pour satisfaire leur consommation personnelle achètent du riz à ceux qui en ont.
- Il peut être vendu aux collecteurs. C'est une pratique assez peu courante.
- Des paysans achètent du paddy, le font décortiquer et vont le vendre en vélo au détail sur le marché des villes voisines.

Nous n'avons pas réussi à obtenir de données fiables sur l'évolution à long terme du prix du riz à Madagascar avant 1990 (période de contrôle des prix par l'Etat). Il est, depuis les années 90 (période de libéralisation), directement lié à celui du riz import, en hausse ces dernières années. (cf. figure 20) Cette hausse des prix du riz est un des facteurs explicatifs de l'acquisition de motoculteurs par les paysans les plus riches.

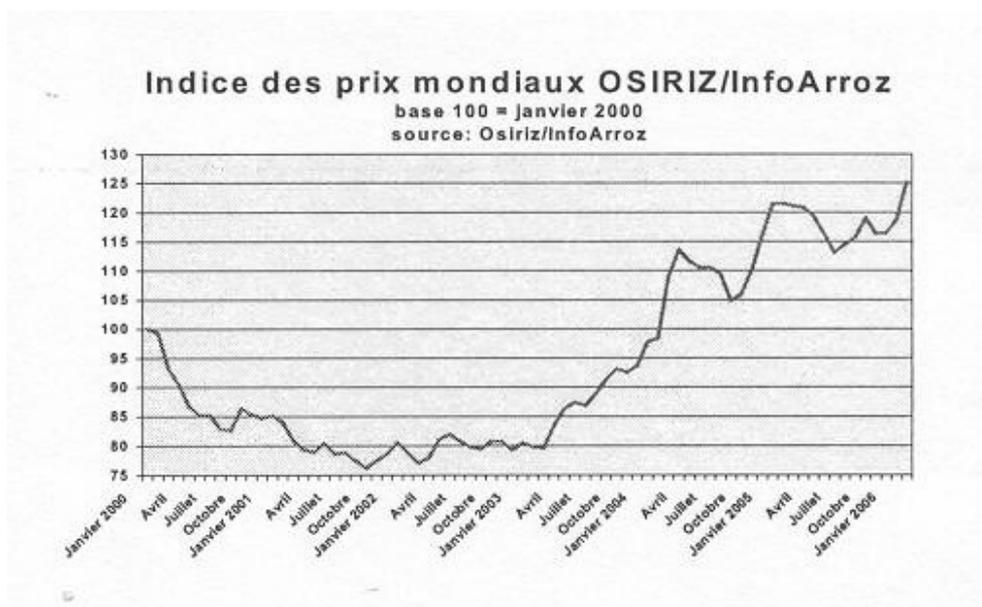


Figure 20 : Indice des prix mondiaux du riz
source : OSIRIZ

Le prix du riz importé sur les marchés malgaches est fonction :

- du prix mondial
- du taux de change Ariary/\$
- des cours du pétrole (forte proportion des coûts de transport dans le prix du riz au consommateur)

Les entreprises qui achètent et transforment le riz dans la région du lac sont également des entreprises d'import de riz. Elles se concertent pour décider du prix plancher d'achat du paddy aux producteurs pour une saison. Le prix du riz après usinage est toujours inférieur ou égal à celui du riz import. (cf figure 21)

L'Etat intervient sur la filière lorsque les prix montent rapidement, comme durant l'année 2004, afin de ne pas pénaliser les consommateurs urbains et la majorité des agriculteurs malgaches non autosuffisants et qui doivent acheter du riz en période de soudure.

Graphique 1 : Evolution moyenne des prix

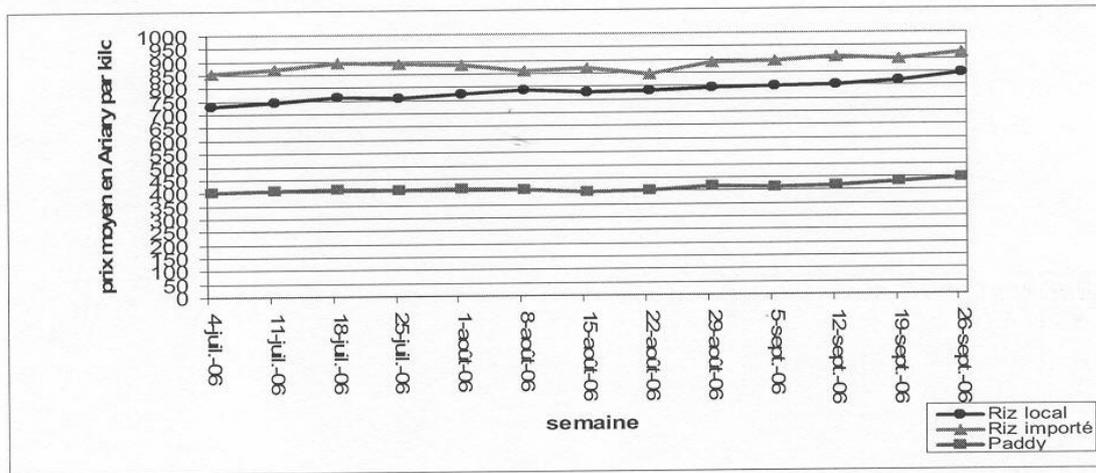


Figure 21 : Prix du riz local et du riz importé à Madagascar de juillet à septembre 2006

Source : Osiriz

L'arachide est plus une culture de rente que de consommation. Elle est vendue sur place à des intermédiaires qui la revendent à des huileries artisanales à Ambatondrazaka. Sa vente peut permettre une rentrée d'argent qui peut éviter de vendre le riz à la récolte.

Actuellement, le maïs n'est plus produit que pour l'autoconsommation. En effet, le prix a baissé ces dernières années peut-être à cause de la chute de la production porcine suite à la peste porcine africaine

Les oies peuvent être vendues au moment de Noël à des collecteurs qui viennent les acheter sur pieds pour les revendre à Antananarivo. Leurs prix sont rémunérateurs bien qu'inférieurs aux prix locaux.

Les poissons pêchés peuvent être vendus également à des collecteurs qui passent les acheter en voiture chaque matin. Ceux qui terminent leur pêche plus tard la vendent au village, en porte à porte.

Les autres productions (oeufs de canard, poulets, produits maraîchers) sont vendus localement de porte à porte ou sur le petit marché local qui se tient chaque jour.

2. Systèmes de culture

Reprenons rapidement les différents systèmes de culture pratiqués dans notre zone :

- sur les piémonts colluvionnaires, les parcelles cultivées le sont essentiellement en rotation riz//arachide, ces deux cultures sont plantées en association avec des lignes de maïs. On trouve également, marginalement, des cultures de maïs seul et de petites parcelles de patate douce et de manioc près des habitations. Les parcelles en friche sont librement pâturées par les zébus des agriculteurs des villages alentours. Après la récolte l'ensemble des parcelles est ouverte à la libre pâture. Une partie des collines est considérée comme propriété collective, boisée en eucalyptus (plantés à l'époque du Domaine) et la coupe est réglementée par le *fonkonolona* (la communauté villageoise)

-les bas-fonds sont rizicultivés en saison des pluies et, dans leur partie haute, parfois également en contre-saison. L'un des problèmes de la culture sur bas-fond est l'importance des dégâts causés par les rats. En effet, la récolte des parcelles des collines alentour a lieu avant celle du riz de bas-fond et les rats viennent donc s'y nourrir pendant que le riz est en phase d'épiaison et de maturation.

- le cône fluviatile est souvent cultivé en rotation riz//riz, parfois riz//riz//arachide. Les années de bonne pluviosité, l'humidité résiduelle à la récolte est suffisante pour implanter une culture de haricot en contre-saison. On trouve également des cultures d'oignon et quelques parcelles plantées en manioc et en patate douce. De nombreuses parcelles de *baiboho* sont bordées de rangées d'arbres fruitiers (manguier, bananier, oranger, attier, jaquier, ...) Les fruits présentent une ressource intéressante, qui peut être vendue mais en contrepartie, les arbres font de l'ombrage aux cultures et leur présence est parfois décriée.

- les *tanimboly*

Sur ces *baiboho* où la nappe d'eau est proche, on trouve soit du maraîchage (brèdes essentiellement mais aussi concombre, tomates, haricots verts, petits pois...) soit des parcelles entières plantées en canne à sucre ou bananiers. Certaines familles qui n'ont pas assez de terres pour produire du riz y cultivent du riz.

- les différentes parcelles de la plaine sont aménagées en casiers rizicoles et généralement rizicultivées sur une ou deux saisons de culture.

Nous allons maintenant décrire les principaux systèmes et comparer leurs performances économiques

a. Système rizicole de plaine

De nombreuses variétés de riz sont cultivées dans la région, chaque variété a des caractéristiques qui font qu'elle sera utilisée dans des conditions particulières : par exemple, les riz à pailles hautes sont préférés dans les zones à risque d'inondation. La résistance à la sécheresse est un critère de choix important.

Figure 22 : Principales variétés de riz utilisées dans la plaine et leurs caractéristiques

Variétés utilisées	Durée de cycle en jours	Caractéristiques	Toposéquence
Makalioka 34	150 à 180	Cycle long (photopériodique) – sensibilité à la sécheresse bon potentiel de rendement, pailles hautes	Rizière bien irriguée et R. de bord de lac
2798 (<i>Botamena</i>)	165	Résiste mieux à la sécheresse que Mk, potentiel de rendement un peu inférieur, pailles courtes	Rizière haute et rizière bien irriguée
1285 (<i>Rojofotsy</i>)	150	Résiste à la sécheresse pailles hautes	rizière haute ou rizière à risque d'inondation
Vary gasy, vary menalanveramba	150	Résiste à la sécheresse	rizière haute
Boeing	120	Résistant au froid non photopériodique sensible à la sécheresse	Riz de contre-saison
IRAT	130-140	Résiste à la sécheresse	Rizière haute
Sebota	100-120	Riz « polyaptitude » : résiste à la sécheresse – variété récente – non photopériodique	Rizière haute, encore peu utilisé

- Rizières avec risque de manque d'eau (ou rizière haute)

Sur rizière haute, on observe soit :

- du riz repiqué
- du riz semé à la volée en sec ou en boue suivant la pluviosité
- du haricot
- des parcelles laissées en friche

L'ONG Tafa propose des systèmes de semis du riz en poquet (comme du riz pluvial) et en ligne avec une importante quantité de fertilisants², que l'association fournit à crédit à un taux de 12,5% sur la durée de la campagne.

Les résultats sont les suivants :

² 150 kg de NPK, 100 kg d'urée et un demi litre de Stomp, un herbicide puissant par hectare

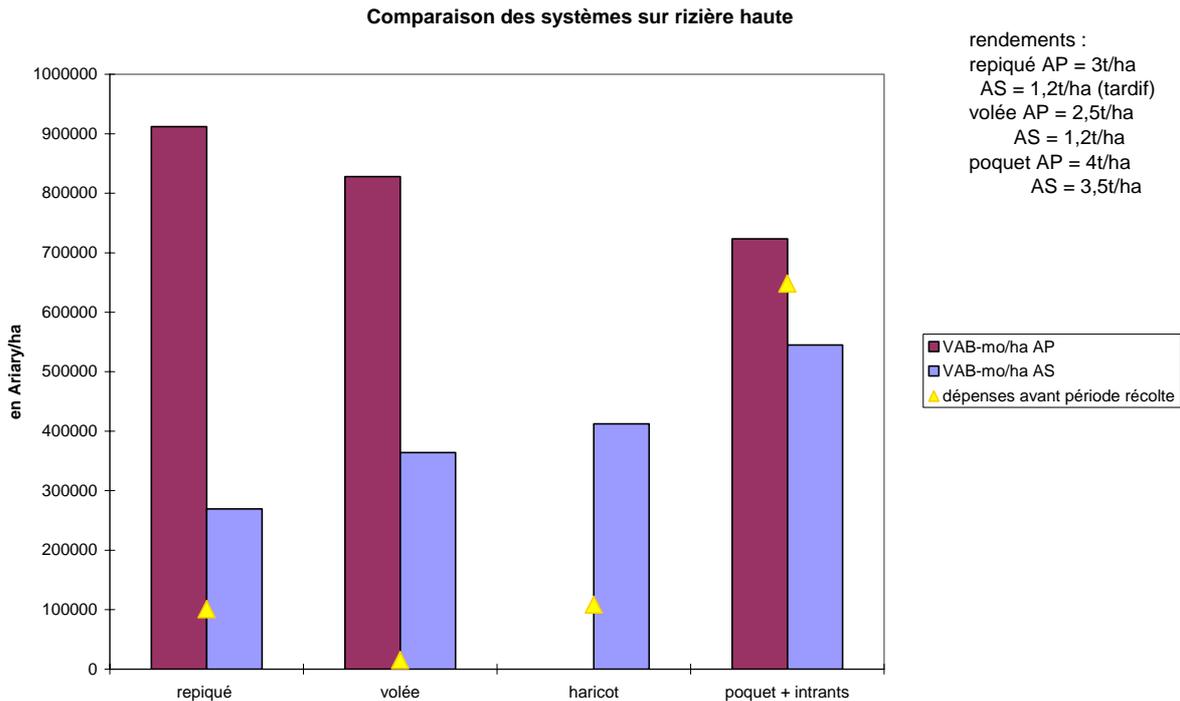


Figure 23 : Comparaison des systèmes sur rizière haute

NB : prix utilisés pour les calculs : paddy: 357 Ar/kg, haricot : 250 Ar/kg

Le système poquet + intrants permet des rendements très élevés (3,5 à 4 t/ha) mais l'importance des dépenses qui sont associées à ce système le rendent moins rentable pour les paysans en année pluvieuse que les autres systèmes dont les rendements en paddy sont pourtant plus faibles (2,5 à 3 t). Ce système est, certes plus avantageux en année sèche mais les dépenses sont considérables : de l'ordre de 650 000 Ar/ha (le prix d'achat de deux zébus!!!). Seules les familles les plus riches (du type I) pourraient se permettre un tel investissement mais ils estiment que ces dépenses sont excessives les années où la pluie est suffisante et où le système en repiquage classique aurait été plus rentable.

Des apports de poudrette de parc permettraient sans doute d'augmenter les rendements à un moindre coût mais les paysans n'en ont pas assez.

Le mode de culture sur ces rizières est fonction de la pluie au moment du semis c'est-à-dire de décembre à février et des capacités d'investissement et de prise de risque des agriculteurs.

Il faut garder en tête que les paysans ne savent jamais à l'avance comment va être le climat, une saison des pluies peut commencer avec des précipitations abondantes et se révéler sèche par la suite ou inversement.

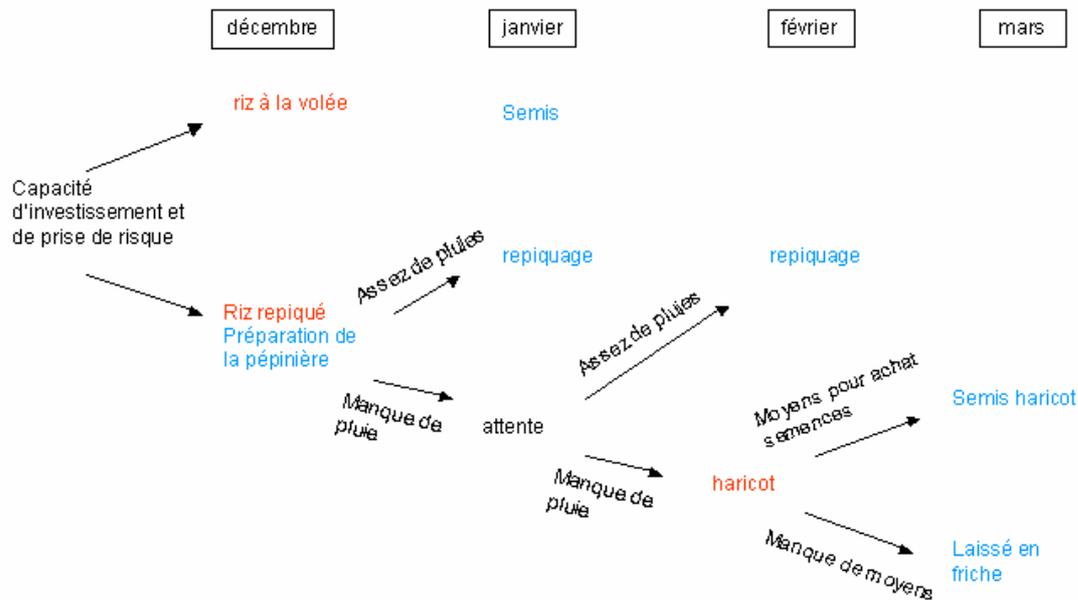


Figure 24 : Arbre de décision des cultures pratiquées sur rizière haute

Ainsi, les familles des types I et II vont soit repiquer, soit semer du haricot. Les familles du type III, par manque de moyens financiers, vont semer à la volée la plus grande partie de leurs parcelles. Les familles du type IV qui ont réussi à payer le labour vont essayer de repiquer de préférence afin de « rentabiliser » au mieux leur dépense par le labour.

- Les rizières à bonne maîtrise d'eau

Les **rizières à bonne maîtrise d'eau** offrent les meilleures potentialités de rendement, elles sont donc systématiquement cultivées en repiquage. On observe des rendements de l'ordre de 3,5t/ha sans fertilisation et de 4,2t/ha avec un apport de poudrette de parc de 4 tonnes/ha 1 an sur deux. Seules les familles du type I ont assez de bétail pour mettre de la poudrette sur leurs rizières. Les autres familles, lorsqu'elles en ont, consacrent cette fertilisation à leurs parcelles de piémont. Les familles qui devraient en acheter n'ont pas accès à ce type de rizière.

Depuis quelques années, différentes associations proposent une nouvelle technique de culture qui consiste essentiellement à repiquer les plants très jeunes (à 2 à 3 semaines). Elle permet des rendements importants dans les rizières où la maîtrise de l'eau est très bonne. Plus de soin et de temps sont nécessaires pour le repiquage et le suivi de la parcelle. Seules certaines familles du type II la mettent en pratique sur de petites surfaces de rizières bien irriguées.

- **Les rizières de bord de lac**

Sur les **rizières du bord du lac**, les paysans font du semis à la volée par peur de perdre de l'argent car, les années où le lac monte la récolte peut être nulle. Par contre, les années plus sèches, ils peuvent obtenir de bons rendements jusqu'à 4t/ha car ces terres, régulièrement enrichies par les alluvions sont très fertiles. Depuis peu, ces rizières sont également cultivées en saison sèche.

- **Riz de 2^{ème} saison :**

Une deuxième saison de riz est en théorie possible sur l'ensemble des rizières à bonne maîtrise d'eau. Mais elle a de nombreux inconvénients et seuls les paysans qui ont eu une mauvaise récolte en saison ou qui ont besoin d'augmenter leur production de riz de l'année la réalisent (type II uniquement). En effet, la pratique de deux saisons de riziculture dans une même année sur une seule parcelle a comme inconvénients :

- L'épuisement rapide de la fertilité du sol qui cause une diminution des rendements en saison. Ceci s'explique par l'exportation de la parcelle de deux fois plus de matière (deux récoltes) et l'hydromorphie quasi-permanente de la parcelle qui empêche toute activité aérobie pour la décomposition des matières organiques dans le sol.

- Elle retarde l'implantation du riz de saison de l'année suivante et donc diminue le rendement potentiel de la culture de saison (raccourcissement de la période végétative)

- La deuxième saison est soumise à des attaques de rats sur les plants en pépinière car, pendant cette période, les rats des champs n'ont plus rien à manger, les meules de 1^{ère} saison étant déjà battues et rentrées. Il faut donc souvent ressemer la pépinière ou acheter des jeunes plants

- En période de maturation, les oiseaux («*fody*» principalement) peuvent anéantir la récolte, il faut donc garder les parcelles, ce qui occupe une personne tous les jours de 4 heures du matin à 17 heures pendant un mois, mois qui correspond à la préparation du sol sur d'autres parcelles.

- La récolte se fait parfois sous la pluie (décembre voire janvier parfois) avec de forts risques de germination sur pieds. La qualité du grain et son prix sont alors bien moindres. La récolte doit donc être faite très rapidement et pour cette raison, les paysans doivent faire appel à plus de main d'œuvre extérieure que lors de la récolte du riz de saison.

Ainsi, le nombre de paysans réalisant une double saison sur les parcelles bien irriguées est faible.

Par contre, une deuxième saison est systématiquement réalisée sur les parcelles de bord de lac. Ces parcelles appartiennent toutes à des familles riches à exploitation patronale (type I) qui les ont rapidement achetées dès l'arrivée des variétés de contre-saison. Les inconvénients mentionnés ci-dessus n'en sont plus :

- la fertilité de ces sols est pour l'instant très importante

- le retard du semis à la volée du riz de saison des pluies n'a pas de conséquences trop importantes

- ils peuvent payer des journaliers pour garder les parcelles contre les oiseaux et récolter rapidement au mois de décembre.

Le principal problème lié à cette deuxième culture pour ces exploitations est le remplissage du calendrier de travail, notamment en décembre et janvier. Ces familles vont donc parfois céder en métayage, pour la saison sèche seulement, une partie de ces terres.

- Riz de décrue

Les inconvénients cités précédemment touchent aussi la deuxième saison réalisée sur les rizières de décrue mais il faut y rajouter le risque de remontée du lac avant que le riz ne soit récolté. Ces parcelles n'ont pas besoin d'être labourées. Elles appartiennent soit à des pêcheurs, soit et c'est le plus fréquent, ont été rachetées par des familles riches. Ces familles ne vont pas prendre le risque de les cultiver (beaucoup de travail et rendements nuls fréquents) et les donnent en métayage à des familles pauvres sans matériel de labour. Elles conservent la moitié de la récolte et le droit pour le futur de les cultiver dans de meilleures conditions lorsque le niveau du lac sera plus bas.

b. Systèmes de culture sur terres exondées (cône fluvial et piémont)

Les principales cultures sont le riz et l'arachide.

Ces systèmes de culture présentent les caractéristiques communes suivantes :

- ils sont très exigeants en travail pour le semis et le sarclage
- ils sont très sensibles à la pluviométrie
- les récoltes ont lieu en période de soudure (rentrée d'argent ou récolte de nourriture à un moment clé et pointe de travail décalée)

Les variétés de riz pluvial sont des variétés de riz à cycle court (3 à 4 mois). Le riz pluvial est semé en poquet et a besoin de deux sarclages pour donner une récolte correcte.

Le système est particulièrement important dans la vie des paysans car c'est sa récolte qui leur permet d'avoir du riz en période de soudure (période où le prix du riz atteint son maximum). Il est essentiellement autoconsommé, en substitution à l'achat de riz blanc.

En arachide, deux variétés sont principalement cultivées : la variété *vangamena* est économiquement la plus intéressante mais doit impérativement être semée avant le 5 janvier. La variété *menakely* présente des rendements plus faibles et un prix un peu inférieur mais elle est récoltée très tôt (période de soudure) et peut être semée après le 5 janvier.

La culture de maïs est surtout une culture de consommation durant la période de soudure (vert ou sec). Les parcelles en maïs pur sont assez rares par manque de débouchés à des prix rémunérateurs, par contre, des lignes de maïs sont systématiquement semées dans des champs de riz et d'arachide.

Sur le **piémont colluvionnaire**, les paysans obtiennent les résultats suivants :



Culture d'arachide sur le piémont

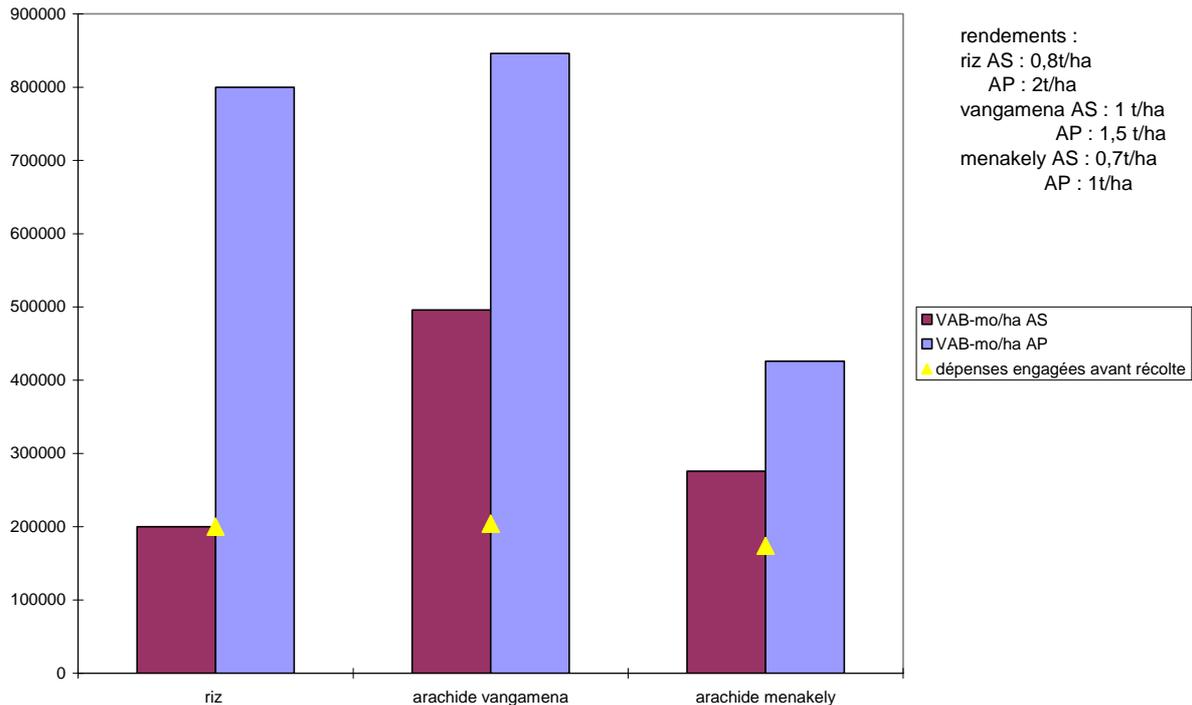


Figure 25 : Comparaison des systèmes sur piémont colluvionnaire

NB : prix utilisés pour les calculs : riz 500 Ar/kg (période de soudure) – vangamena : 700 Ar/kg – menakely : 500 Ar/kg

Les paysans mettent leurs parcelles en culture selon une rotation riz//arachide, en conservant ces deux cultures dans leur assolement. Sur le riz, un apport de poudrette de parc est systématique (de 3 à 5 tonnes/ha).

En année sèche, les faibles rendements obtenus rémunèrent mal le travail important qui est nécessaire (170 HJ/ha pour le riz, 120 pour l'arachide). C'est pour cette raison qu'une partie des parcelles est laissée en friche.

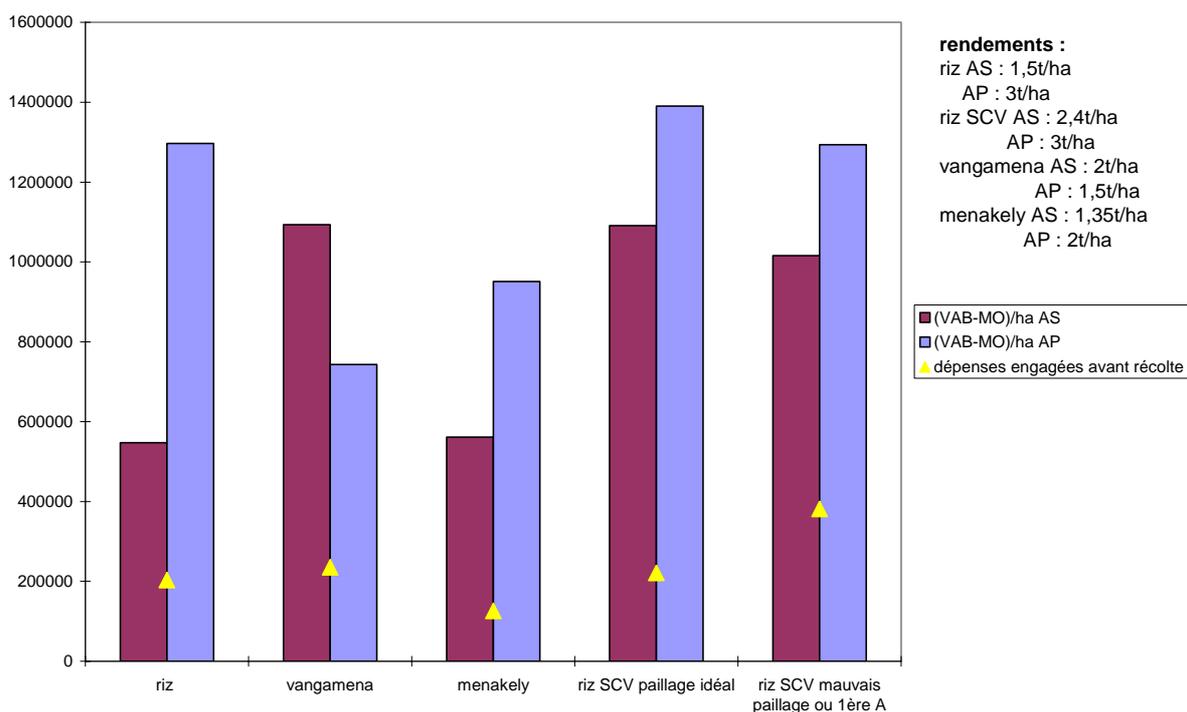
La variété *menakely* semble toujours moins rentable que la *vangamena*. Elle est cependant cultivée par :

- les personnes qui n'ont pas réussi à semer à temps (concurrence avec d'autres parcelles ou retard du labour)
- les personnes qui savent qu'elles auront du mal à passer la période de soudure

Sur le cône fluvial

Les sols du cône fluvial sont beaucoup plus fertiles que les sols du piémont. Ils ne présentent pas tous les mêmes caractéristiques. : des lentilles de sables peuvent provoquer des variations de texture brutales et imprévisibles. Dans les parties sableuses, la culture d'arachide est possible et peut même s'avérer particulièrement rentable en année sèche. Cependant, ce n'est pas le cas de la plupart des terres qui sont donc cultivées en rotation riz//riz avec une contre saison de haricot s'il a suffisamment plu au mois de mars.

Figure 26 : Comparaison des systèmes sur le cône fluvial



L'ONG TAFSA propose aux paysans des systèmes de culture sous-couverture végétale. Parmi les systèmes proposés, les paysans préfèrent le système riz/dolique//riz/dolique. La dolique est une légumineuse volubile qui est semée tout de suite après la récolte du riz. Elle produit des grains mais ceux-ci sont peu consommés dans la région et leur prix bas. L'intérêt de la dolique est plutôt de produire une biomasse importante qui servira de paillage pour l'implantation du riz qui suit. Elle est généralement coupée au couteau mais peut également être écrasée par un tronc d'arbre tiré par un attelage.

Les années sèches ou lorsque le riz est récolté tard (mi-avril), il est parfois difficile d'implanter la dolique car la nappe d'eau est déjà trop profonde pour permettre suffisamment de remontées capillaires. Dans ces cas là, le paillage sera insuffisant et il faudra alors effectuer un sarclage : les coûts pour la culture du riz seront supérieurs.

Par rapport à un riz conduit de façon classique par les paysans les différences sont :

- pas de labour
- semis plus long car il faut écartier le paillage pour faire chaque trou
- achat de semences sélectionnées (au lieu de semences paysannes)
- traitement des semences à l'insecticide « gaucho » (les paysans traitent habituellement leurs semences avec un insecticide moins performant mais aussi moins cher)
- achat de NPK et urée (60 et 30 kg/ha)
- moins voire pas de sarclage si le paillage est suffisant.
- Peu d'intérêt des grains récoltés en contre-saison

Pour que ces systèmes fonctionnent bien agronomiquement, il ne faudrait pas faire du riz toutes les années. Cependant le système alternatif proposé associant maïs et niébé n'enthousiasme pas les paysans car il est difficile de trouver des débouchés intéressants pour le maïs.

Ces systèmes de SCV intéressent principalement les gens qui, sinon, devraient payer le labour. Les autres considèrent qu'ils occasionnent trop de dépenses, dépenses qu'il faudra

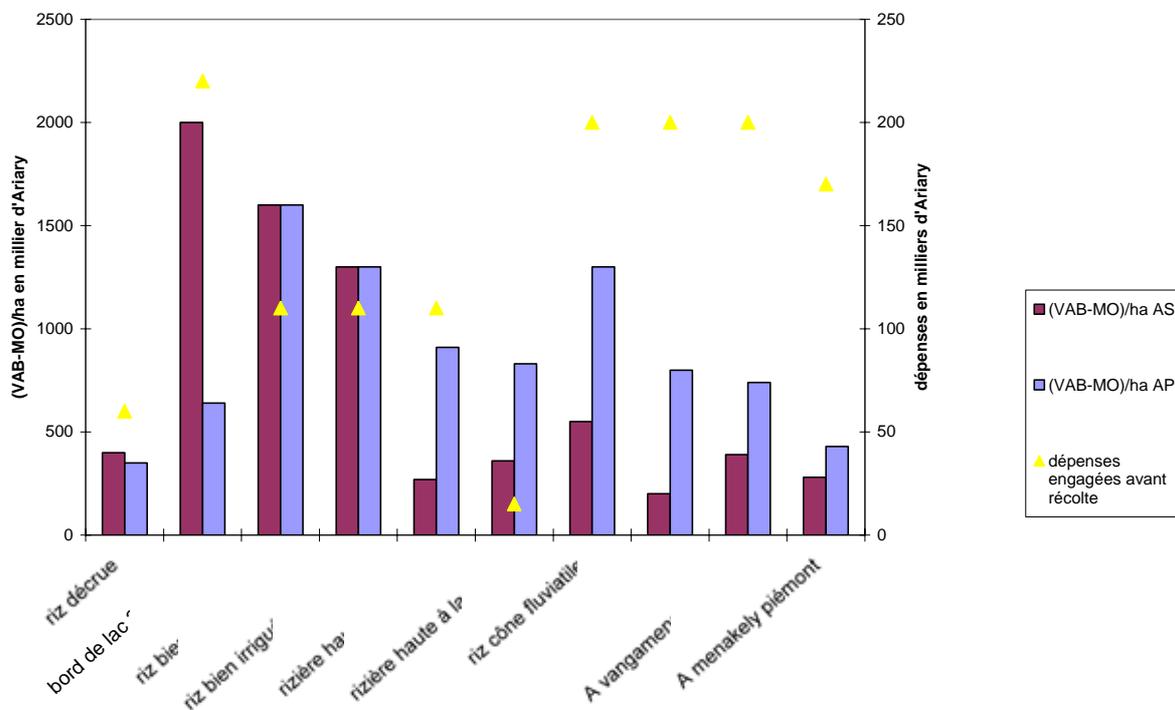
rembourser en fin de campagne. La première année en SCV est particulièrement rédhitoire car la culture ne bénéficie pas encore de l'effet positif du paillage. Les résultats en première année sont l'équivalent de ceux obtenus lorsque le paillage est insuffisant.

c. Combinaison des systèmes de culture

Une famille qui a accès à différents milieux sèmera (ou repiquera) toujours en premier les cultures les plus dépendantes de la pluie afin qu'elles profitent au maximum des précipitations, soit, dans l'ordre :

- les cultures de piémont
- les culture de cône fluviale
- les rizières hautes (en année pluvieuse)
- les rizières bien irriguées
- les rizières hautes (en année sèche)

Figure 27: Comparaison des différents systèmes



Les calculs ont ici été effectués avec un prix de 429 Ar/kg pour le riz repiqué de saison des pluies et de 500 Ar/kg pour le riz pluvial et le riz de saison sèche. Cela pour que les valeurs soient comparables. En réalité, suivant les types, les paysans ne valorisent pas leur production aux mêmes prix ce qui modifie considérablement les résultats économiques d'une famille à l'autre.

On observe que les rizières bien irriguées ainsi que celles du bord de lac sont celles qui présentent les meilleurs revenus à l'hectare en année sèche ou pluvieuse. Ces terres là ne sont pas accessibles à tout le monde : les propriétaires sont le plus souvent des familles du type I ou des familles pauvres qui n'ont pas les moyens de les cultiver et qui les cèdent en métayage (type IV). Ce sont les familles les plus riches (type I et II) qui prennent ces terres en métayage.

Les familles qui ont accès à plusieurs milieux naturels et qui sont limitées dans leur capacité de financement vont souvent délaisser les cultures sur le piémont colluvionnaire qui occasionnent des dépenses plus importantes (et donc plus de risque si on s'est endetté pour les cultiver) pour des résultats inférieurs.

3. Systèmes d'élevage

a. Bovins : une force de travail pour l'exploitation

Les zébus mâles sont la priorité des exploitations. Ils effectuent le travail du sol, le transport, le dépiquage. Peu de paysans possèdent des femelles, la plupart préfèrent acheter des jeunes mâles pour renouveler leur troupeau. En effet, l'achat d'une jeune femelle représente un coût élevé et à rentabilité très différée.

Les zébus sont gardés par de jeunes garçons de 10 à 15 ans, généralement rémunérés à l'année. Les zébus passent la nuit au piquet près des maisons ou dans des parcs faits en troncs d'eucalyptus. Hormis la force de travail, les zébus fournissent également de la poudrette de parc qui sera utilisée pour fertiliser les cultures. Ils permettent ainsi des transferts de fertilité des rizières et des terres non cultivées aux parcelles de piémont.

La zone de pâturage change selon la saison :

- En été, les zébus pâturent sur les *tanety* de l'ancien domaine de Marololo, sur la partie non cultivée.

- En hiver, les zébus pâturent sur les rizières déjà récoltées, les bas-fonds et les *baibohos* lorsque aucune contre-saison n'y est pratiquée.

L'alimentation est complétée par un affouragement avec de la paille de riz et marginalement de fanes d'arachides pendant les périodes de travaux, les labours principalement. Les personnes ayant des zébus ne manquent jamais de paille, elles en laissent même souvent une partie sur les rizières. Les zébus maigrissent cependant au mois de juillet car ils finissent une période de travaux (dépiquage et transport des récoltes) et que les températures sont basses à ce moment là. C'est pourtant une période où la paille est abondante. Il semble que l'amaigrissement des bêtes soit donc dû à un manque de valeur fourragère de la paille de riz. Les paysans ne le voient pas comme un problème car les animaux ont le temps de reprendre des forces avant les labours.

La taille du troupeau est limitée par :

- l'investissement que représente une paire de zébus, pour les familles pauvres (200 000 Ariary/ tête minimum)

- la peur des voleurs, attirés par un gros troupeau pour les familles les plus riches. Les commanditaires des vols semblent généralement être des urbains, par exemple fonctionnaires qui revendront les troupeaux dans les grands ports pour l'exportation.

Les paysans du type I sont les seuls à posséder des femelles. Celles-ci mettent généralement bas tous les deux ou trois ans et ne sont pas traitées, tout le lait doit être consacré au veau (une famille seulement traite pour faire des yaourts et les vendre, elle obtient de 1 à 2 litres par vache et par jour). Dans les plus gros troupeaux, les mâles et les femelles sont conduits séparément la journée pour ne pas fatiguer les mâles.

Au niveau de la santé des bovidés, presque tous les propriétaires vaccinent leurs zébus une fois par an contre le charbon bactérien et le charbon symptomatique et les traitent contre la bilharziose tous les 3 mois. Le taux de mortalité est très faible.

b. Elevage avicole

Dans notre zone d'étude, le système avicole regroupe l'élevage de poulets, de canards et d'oies. Ces systèmes permettent souvent de financer les dépenses en agriculture ou les besoins immédiats de la famille.

Les volailles ne sont ni encloses ni gardées. Elles passent généralement la nuit dans la cuisine. Elles sont nourries avec les sous-produits du riz : son et petits grains cassés. Le son est parfois acheté aux décortiqueries.

Les canards sont surtout élevés pour la vente des œufs. Les canes pondent un œuf par jour tous les jours sauf au moment de la mue. La vente des œufs procure un revenu journalier régulier (200 à 300 Ar pièce). Démarrer un élevage de canards est un investissement réduit car il suffit d'acheter des œufs de cane et de les faire couvrir par une poule.

Les poules sont élevées pour la vente des jeunes poulets. Une poule peut donner 3 ou 4 couvées par an mais le taux de mortalité des poussins est très élevé (le plus souvent supérieur à 50%)

Les oies sont élevées pour la vente des jeunes adultes. Ces animaux sont plus exigeants en nourriture, il faut souvent acheter du riz ou du maïs pour eux ou en prélever sur sa récolte. Il faut généralement aussi les garder ou (faire garder) une partie de la journée dans les marécages ou sur le bord des canaux. La vente des oies se fait au mois de décembre et l'argent dégagé pourra ainsi permettre de financer la campagne agricole.

L'élevage de canards est actuellement le plus rentable mais ces différents élevages peuvent se compléter.

La taille de l'élevage est limitée par :

- l'insécurité (beaucoup de vols)
- l'importance de la mortalité des jeunes
- l'occurrence des maladies : chaque année vers le mois de septembre, les poules sont victimes du *moafo* (peste aviaire) qui peut décimer tout le cheptel. Une vaccination existe mais elle est peu pratiquée car les paysans estiment qu'elle coûte trop cher, le taux de mortalité est donc élevé.

c. Autres systèmes d'élevage

- Porcs

L'élevage porcin a presque disparu de notre zone d'étude suite à la peste porcine africaine. Les porcs encore élevés sont conduits en enclos pendant l'engraissement et gardés en bordure des marécages pendant la croissance des animaux.

- Moutons

L'élevage de moutons dans cette région est très récent. Il a commencé après l'obtention de financement du PSDR auprès de l'association Koloharena . Ce système n'en est encore qu'à une phase initiale. Les moutons sont gardés par de jeunes garçons sur les collines. Le taux de mortalité est élevé et les paysans se plaignent parfois d'un prix insuffisamment rémunérateur. La qualité fertilisante des déjections de mouton est reconnue et pourrait permettre aux plus pauvres d'accéder plus facilement à la fumure organique.

4. Complémentarité agriculture-élevage

Les deux activités sont étroitement liées :

- la possession de zébus rend possible la culture attelée avec tous les avantages que cela comporte
- les zébus se nourrissent, entre autres, de pailles de riz provenant des parcelles et de fanes d'arachide
- la poudrette de parc est nécessaire à la culture sur le piémont colluvionnaire
- l'apport de poudrette de parc pourrait permettre d'augmenter les rendements sur rizière
- l'élevage de volailles (oies particulièrement) peut permettre de financer l'agriculture

Cette intégration agriculture élevage pourrait être encore plus forte afin de produire plus de fumier pour fertiliser les piémonts et les rizières. Les fourrages ne sont pour le moment pas un facteur limitant (grande quantité de pailles brûlée).

Les facteurs limitant l'extension de l'élevage de zébus sont :

- la pauvreté des familles par rapport au prix de l'investissement dans un zébu
- la concentration des troupeaux de zébus aux mains de quelques familles
- l'insécurité (insécurité au niveau du pays due entre autres à la pauvreté)

5. Autres activités

a. La pêche : une source de revenu complémentaire importante

La pêche est une activité importante pour les paysans : elle leur permet de ne pas dépenser de l'argent pour le *laoka* (accompagnement du riz) et d'augmenter les revenus. En effet, lorsque la pêche est abondante, elle est vendue. La pêche peut être pratiquée avec différents outillages suivant les saisons : filets, nasses, harpon, à la ligne. La période la plus fructueuse se situe des mois de février à mai, ce qui correspond à des périodes de travaux agricoles importants. De ce fait, on pêche tôt le matin ce qui permet d'enchaîner avec une journée de travail agricole. La possession d'une pirogue est un élément-clé pour réaliser une pêche plus efficace et rentable.

L'argent gagné à la pêche peut grandement aider à financer l'agriculture. En effet, un pêcheur qui possède sa pirogue peut gagner en moyenne 2200 Ariary par jour de pêche, ce qui est considérable (un ouvrier agricole gagne 1500 Ar pour 5 heures de travail).

Tout le monde ne pêche pas : le métier (et la pirogue) se transmettent souvent de père en fils. On trouve actuellement des pêcheurs dans tous les types de ménages : parmi les familles les plus riches (type I et II), les personnes ne pêchent plus mais ont parfois pêché avant et cela explique parfois leur réussite sociale.

L'achat d'une pirogue ou son renouvellement quand elle est abîmée (60 000 Ariary en moyenne) constitue parfois une dépense trop importante et les personnes qui vivent uniquement de la pêche deviendront alors simples journaliers agricoles.

b. Artisanat : la survie des pauvres

Lorsque les familles de journaliers agricoles trouvent difficilement du travail ou disposent d'un peu de temps disponible, les femmes confectionnent des objets en vannerie : paniers et nattes de différentes formes, tailles et finesse de tissage. Elles utilisent pour cela des matériaux (joncs, roseaux, *zozoro*) qu'elles ramassent dans les marécages et font sécher avant

de les tisser. Elles vendront ensuite leurs ouvrages au marché. La rémunération du travail est minimale : un jour de travail permet de confectionner deux paniers qui seront vendus 300 Ariary c'est à dire une somme insuffisante pour acheter le riz nécessaire à l'alimentation d'un adulte pour une journée! Cependant, « c'est toujours mieux que rien ».

V. Modélisation des systèmes de production et de leurs résultats économiques

Après cette présentation des différents systèmes, nous allons maintenant nous intéresser à la façon dont les familles des différents types les combinent et expliquer la formation de leurs revenus, ceci afin d'analyser les priorités et les limites des différentes familles.

1. Type I : exploitations patronales

Caractérisation :

Familles cultivant plus de 1 hectare de rizière bien irriguée par actif familial, équipées d'un motoculteur et employant des ouvriers permanents

Pour la modélisation des familles de ce type, nous avons considéré :

- 1 actif familial, l'autre actif se consacrant à des activités non agricoles (commerce...)
- 1 ouvrier permanent pour l'agriculture et un pour s'occuper des zébus
- équipement de base : un motoculteur et sa remorque, une charrue, deux charrettes, et deux paires de zébus de travail, une femelle et sa suite, une bêche, une fourche et tout le petit matériel
- l'exploitation vend son riz au prix fort, en période de soudure : 571 Ariary/kg (alors que le prix à la récolte est de 320 Ariary/kg)

Cet équipement est valable jusqu'à 6 hectares de surface travaillée. Pour augmenter la surface cultivée, il faut investir dans une charrue, deux paires de zébus supplémentaires et payer un ouvrier permanent en plus. Nous avons donc considéré des sauts d'investissement tous les 6 hectares (par actif familial).

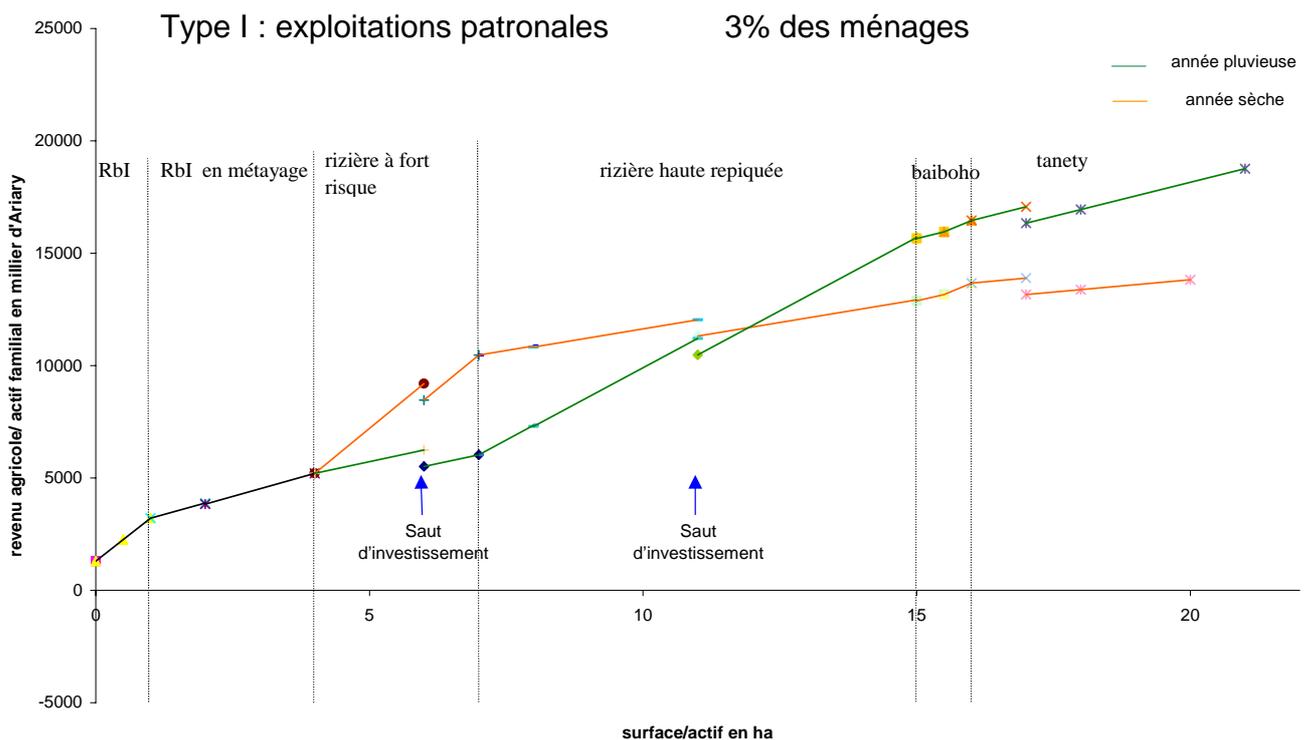
Les familles de ce type possèdent des oies et des poules, élevées pour la consommation familiale. Nous avons considéré 4 oies et 9 poules et leur suite.

Nous avons réalisé la modélisation jusqu'à 20 hectares de surface par actif familial mais on pourrait continuer les calculs ainsi plus longtemps en ajoutant du matériel et des employés. Sur la rive ouest du lac existent des exploitations de ce type de 50 hectares. Dans notre zone, le facteur limitant est plutôt la surface de rizières à acquérir.

Le modèle est construit pour une famille cultivant :

- 1 ha de rizière bien irriguée en propriété sur laquelle elle met régulièrement du fumier (15 charrettes soit 3 t/ha tous les 2 ans) et obtient 4.2 t/ha en repiquage
- 3 ha de rizières bien irriguées prises en métayage et non fumées sur lesquelles elle obtient 3.5 t/ha
- 3 ha de rizière de bord de lac : en saison des pluies : semis à la volée avec un rendement nul en année pluvieuse (inondation) et 2.5t/ha en année sèche et une contre saison en repiquage où elle obtient 2.5t/ha. Elle emploie quelqu'un pour garder sa récolte contre les oiseaux
- 7 ha de rizière haute repiquée (rendement : année sèche 1.2t/ha, année pluvieuse 2t/ha)
- 0.6 ha de cône fluviale planté en bananier
- 4 ha de piémont collinaire en assolement riz//arachide

Figure 28 : Formation des revenus agricoles des familles du type I



On observe que ces personnes ne prennent que des rizières bien irriguées en métayage, les autres terres n'offrent pas un revenu/ha suffisant si on doit en partager le produit brut avec le propriétaire.

Augmenter la taille de l'exploitation ne pose pas vraiment de problème pour la réalisation des travaux : le travail du sol est effectué pendant la morte saison, pour le repiquage et la coupe, ils peuvent être réalisés rapidement à raison d'un jour par parcelle en employant beaucoup de journaliers. Le battage peut être retardé sans problème, même s'il faut parfois payer quelqu'un pour garder les meules.

Le système de ce type d'agriculteurs permet de gérer assez bien le risque climatique, grâce à leur implantation sur toute la toposéquence et à la culture de rizières bien irriguées qui ne dépendent pas du niveau des précipitations.

Les parcelles sur le cône fluvial sont plantées en bananiers, culture qui nécessite très peu de travail (12 HJ/ha). Pour le riz, la priorité est clairement donnée à la riziculture de plaine.

Ces familles stockent leur riz dans des cellules de stockage, à l'intérieur de la maison. Ils le vendent au détail pendant la période de soudure à toutes les personnes de la région qui manquent de riz à ce moment. Ils font également des prêts de paddy que leurs emprunteurs leur rendront par une quantité double de grains à la récolte. Cela leur permet de valoriser leur riz de la meilleure façon possible. Ils n'ont donc pas besoin du riz pluvial pour passer la période de soudure.

Parmi les familles du type I, seules quelques-unes cultivent sur le piémont. L'avantage principal est le décalage de la récolte qui permet de remplir le calendrier de travail.

La possession de femelles zébus permet, au moins en partie, le renouvellement du troupeau et l'atelier « zébu » n'est donc pas déficitaire au niveau économique, contrairement aux familles des autres types.

Ces familles cherchent en priorité à augmenter leur surface cultivée par achat de terres, si elles ne peuvent l'augmenter (marché foncier saturé), elles essaient d'augmenter leur production sans surcharger leur calendrier de travail :

- deuxième saison de riz sur les rizières de bord de lac
- apport de fumier sur une partie de leurs rizières
- achat de semences sélectionnées (pour certains)

2. Type II : « charrue-charrette »

Caractérisation :

Familles cultivant moins de 1ha de rizière bien irriguée par actif familial, équipées d'une charrue et d'une charrette

Pour la modélisation des familles de ce type, nous avons considéré :

- 2 actifs familiaux agricoles
- 1 ouvrier permanent pour s'occuper des zébus
- équipement de base : une charrue, une charrette, une paire de zébus de travail, une fourche, une herse, une grande bâche pour le battage et du petit matériel (faucille, *angady*...).
- l'exploitation valorise son riz à 500 Ariary/kg (alors que le prix à la récolte est de 320 Ariary/kg). Cela correspond à la nourriture de la famille pour toute l'année et à des ventes à la récolte mais aussi en période plus favorable (septembre par exemple)

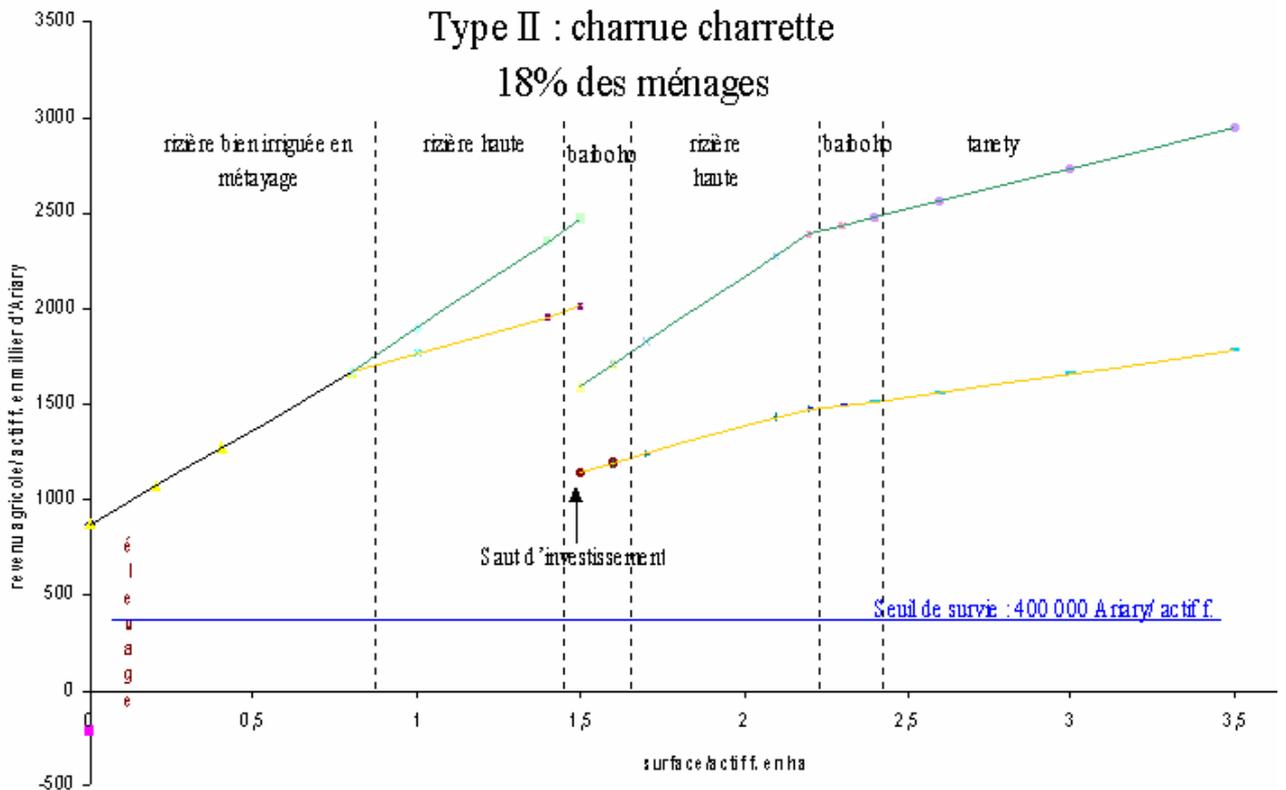
Cet équipement est valable jusqu'à 1.5 hectare/actif familial, soit 3 ha de surface travaillée. Pour augmenter la surface cultivée, il faut investir dans une deuxième paire de zébus, une herse et employer un ouvrier permanent pour l'agriculture. Nous avons donc considéré un saut d'investissement à 1.5 ha/ actif.

Les familles de ce type possèdent 4 poules élevées pour la consommation familiale.

Ces familles sont autosuffisantes en riz. Elles ne vendent pas leur force de travail, la totalité de leur revenu vient de l'agriculture.

Nous avons réalisé la modélisation jusqu'à 3.5 hectares de surface par actif mais on pourrait continuer les calculs ainsi plus longtemps en ajoutant du matériel et des employés. Avant l'arrivée des motoculteurs dans la zone, certaines personnes cultivaient ainsi jusqu'à 20 hectares avec un tel équipement. Cependant, il est vraisemblable que ces personnes, si elles parviennent à augmenter leur surface, pourront aussi investir dans un motoculteur. Pour les personnes que nous avons rencontrées, cela est actuellement complètement exclu : l'investissement minimum est de 3 000 000 Ariary ce qui correspond au revenu familial total d'un actif dans le meilleur des cas pour cette modélisation.

Figure 29 : Formation des revenus agricoles des familles du type II



Le modèle est construit pour une famille cultivant au maximum et par actif :

- 0,8 ha de rizière bien irriguée prise en métayage, sur laquelle elle ne met pas de fumier et obtient 3.5t/ha de rendement
- 0.6 ha de rizière haute en propriété, en année sèche ils feront plutôt du haricot.
- 0.1 ha de cône fluviale en propriété : cultivé en riz

après le saut d'investissement

- 0.1 ha de cône fluviale à nouveau, en propriété, cultivé en riz également
- 0,7 ha de rizière haute (idem)
- 1 ha de piémont colluvionnaire en arachide de préférence

L'observation du graphe issu de cette modélisation met en évidence l'importance du saut d'investissement permettant d'augmenter la surface totale cultivée par la famille au-delà de 3 hectares. C'est un investissement risqué et la baisse de revenu consécutive est difficile à rattraper.

Ces familles sont relativement sensibles au risque climatique, la différence de revenu pouvant aller du simple au double malgré la culture de rizières à bonne maîtrise d'eau.

Quand elles disposent de peu de surface, elles n'ont parfois pas assez de surface en riz pour nourrir la famille et font une deuxième saison de culture sur leur rizière bien irriguée, malgré tous les inconvénients que cela comporte.

Ces familles avec deux à quatre zébus seulement ne disposent pas d'assez de poudrette de parc pour pouvoir en mettre sur leurs rizières, la priorité est donnée aux terres de piémont qui ne pourraient pas être cultivées sinon.

Ces personnes sont limitées par le matériel dont elles disposent et la difficulté de faire le saut d'investissement qui leur permettrait de prendre plus de terres en métayage.

Ces familles sont à l'affût de techniques pouvant leur permettre d'augmenter leur revenu par unité de surface (repiquage de riz jeune par exemple). Elles ont la capacité d'investissement suffisante pour se lancer dans ces innovations. Ainsi les personnes que nous avons rencontrées appartiennent presque toutes à diverses associations travaillant pour le développement agricole. Elles sont particulièrement intéressées par les cultures de contre-saison, moment où elles ont le plus de temps disponible.

Elles ne pratiquent pas ou peu les systèmes de Semis sous Couvert Végétal car, disposant de tout le matériel du travail du sol, elles ne voient pas d'intérêt particulier dans le zéro labour qui augmente les coûts de mise en place de la culture, même s'il permet des revenus supérieurs.

3. Type III : « dépendants charrue charrette »

Caractérisation :

familles issues du type II et ayant accès au matériel de travail du sol contre du travail en entraide

Pour décrire ce type, nous avons considéré:

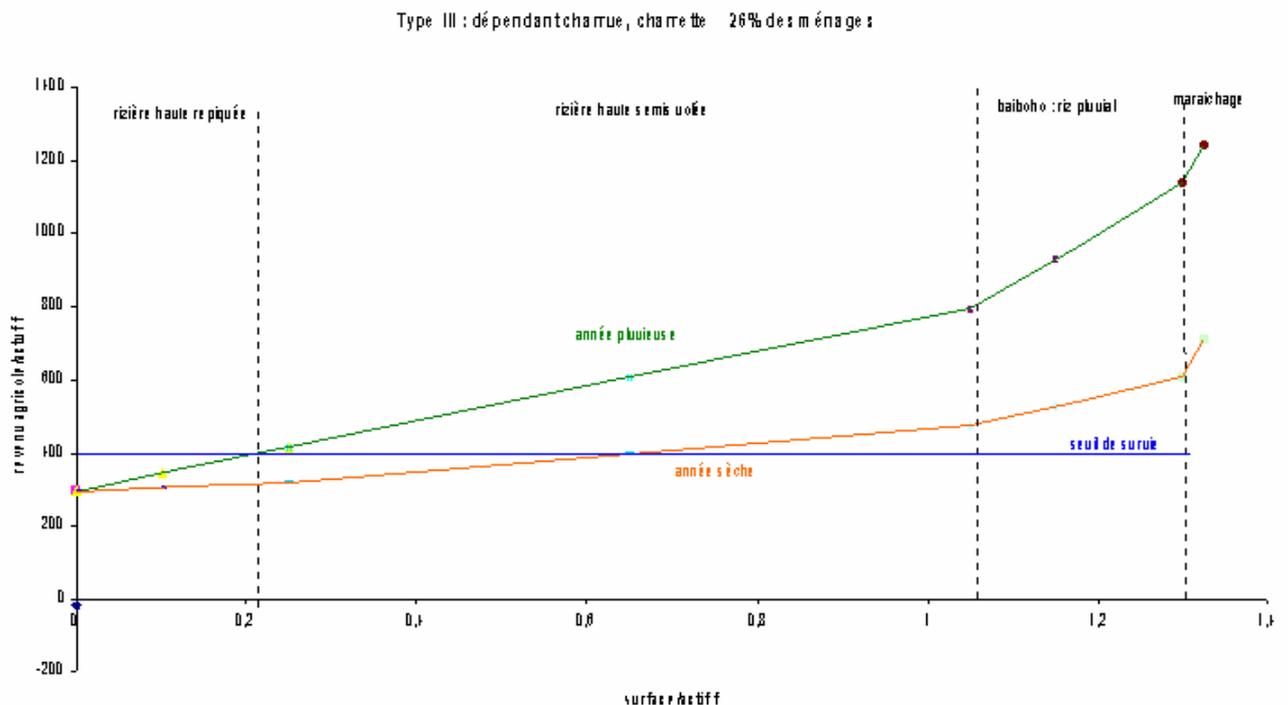
- 2 actifs familiaux
- équipement de base : petit matériel : faucille, *angady* (bêche), pelle, hache, croissant.
- l'exploitation valorise son riz à 357 Ariary/kg (alors que le prix à la récolte est de 320 Ariary/kg). Cela correspond à la nourriture de la famille pendant les premiers mois après la récolte et des ventes à la récolte.

L'élevage de volailles est important pour ce type de ménages et constitue une source de revenus régulière et une épargne sur pieds. Nous avons réalisé la modélisation avec 2 poules et 4 canes.

Les actifs de ce type travaillent comme ouvriers agricoles les jours où ils ne travaillent pas sur leurs parcelles. Ce revenu complémentaire leur permet de passer au dessus du seuil de survie. Certains sont pêcheurs et ce revenu complémentaire leur permet en partie de financer l'agriculture. Cependant, au moins 75% de leur revenu reste issu directement de leur activité agricole.

Ces ménages ne sont souvent pas propriétaires et 50% au moins des terres qu'ils cultivent le sont en métayage ou location. Ils ne sont donc pas assurés de pouvoir cultiver la même surface pour l'année suivante.

Figure 30 : formation du revenu agricole des familles du type III



Le modèle est construit pour une famille cultivant au maximum et par actif :

- 0,25 ha de rizière haute prise en métayage et repiquée (rendement : 3t/ha en AP et 1.2 en AS)
- 0.8 ha de rizière haute en métayage semée à la volée (rendement : 2.5t/ha AP, 1.2 en AS)
- 0.25 ha de *baiboho* en propriété : cultivé en riz
- 250 m² de *tanimboly* en maraîchage avec deux cycles de *petsai* et un cycle d'*anamalao*

Ces familles n'ont pas beaucoup d'argent disponible pour payer les dépenses pour les cultures et en plus acheter du riz en période de soudure, elles doivent souvent emprunter de l'argent pour tenir jusqu'à la récolte. Elles préfèrent donc ne pas trop dépenser pour la mise en place du riz sur rizière haute et pratiquent le semis à la volée.

Elles n'ont pas le temps de travailler plus de terres en saison car elles sont très occupées par les travaux d'entraide qu'elles doivent à leur famille, en décembre et janvier pour les labours et les semis.

Pour devenir indépendantes, elles doivent commencer par acheter des zébus qui seront gardés avec le troupeau familial. Pour épargner suffisamment pour pouvoir en acheter, ils ne peuvent

augmenter leur surface cultivée et doivent donc augmenter leurs revenus agricoles par hectare ou leurs revenus extérieurs. Il leur est difficile d'augmenter leur revenu par hectare car :

- leurs capacités d'autofinancement pour la campagne sont limitées
- ils n'ont généralement pas accès au crédit non usurier
- ils ne sont pas propriétaires de leurs rizières et le tiers voire la moitié du produit brut leur échappe

- ils n'ont pas de fumier à mettre sur les rizières qu'ils prennent en métayage

Ils vont par exemple essayer de développer leurs activités de maraîchage et d'élevage de volailles. Mais ces deux activités sont menacées par les vols fréquents commis par d'autres villageois.

Il existe des types de familles intermédiaires entre le type III et le type II : des ménages qui ont déjà pu acheter un ou deux zébus et qui, par conséquent ont le « droit » et le temps de cultiver plus de parcelles. En effet, leurs zébus travaillent pour le reste de la famille et ils doivent par conséquent moins de jours de travail d'entraide. Ces familles vont, par exemple, avoir la capacité d'acheter du paddy à la récolte (prix bas) afin de ne pas avoir à en acheter au moment de la soudure.

4. Type IV : familles avec des rizières en propriété mais qui doivent payer le labour

Pour décrire ce type, nous avons considéré :

- 2 actifs familiaux

- équipement de base : petit matériel : faucille, *angady*, , pelle, hache, croissant

- l'exploitation valorise son riz à 357 Ariary/kg (alors que le prix à la récolte est de 320 Ariary/kg). Cela correspond à la nourriture de la famille pendant les premiers mois après la récolte et des ventes à la récolte.

L'élevage de volailles par la vente de poulets permet une rentrée d'argent régulière, mais après une maladie ou une vente pour des besoins d'argent, le cheptel est parfois lent à se reconstituer. Nous avons réalisé la modélisation avec 2 poules.

Le coût du labour est de 80 000 Ariary/ha. Cette somme est souvent difficile à rassembler, ainsi, certaines années, la famille peut se le permettre et d'autre fois, elle est obligée de donner sa parcelle en métayage ou parfois même en location si les besoins d'argent sont trop pressants.

Les actifs de ce type travaillent comme ouvriers agricoles les jours où ils ne travaillent pas sur leurs parcelles. Ce revenu complémentaire leur permet de passer au dessus du seuil de survie. Cependant, au moins 75% de leur revenu reste issu directement de leur activité agricole.

Ces ménages sont propriétaires de leurs parcelles qu'ils ont souvent héritées et n'ont pas la capacité de prendre en métayage d'autres parcelles. La surface qu'ils possèdent n'est donc pas fonction de leur capacité à cultiver. Ils ne vendent des parcelles qu'en dernière extrémité, espérant les transmettre à leurs descendants ou avoir les moyens de les cultiver plus tard.

Type IV : familles avec des rizières en propriété mais qui doivent payer le labour 26%

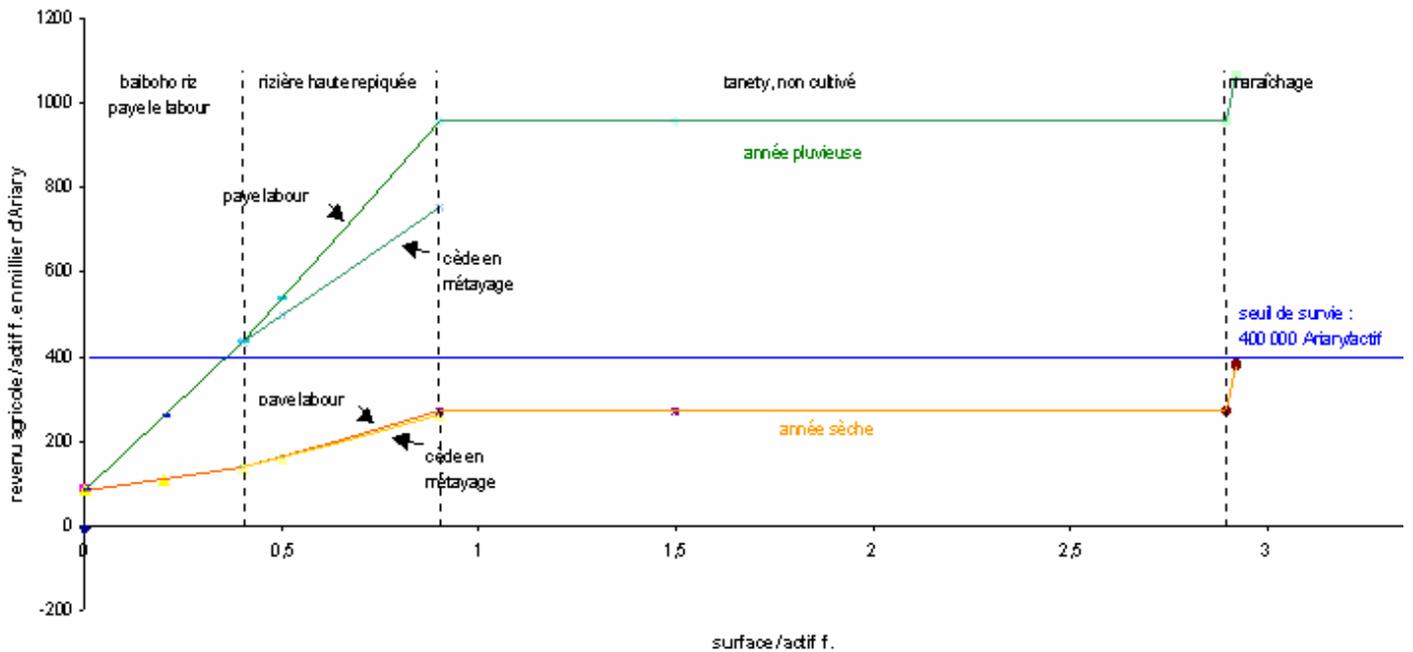


Figure 31 : formation du revenu agricole des personnes du type IV

Le modèle est construit pour une famille cultivant par actif :

- 0,4 ha de *baiboho* cultivé en riz
- 0,5 ha de rizière haute parfois cultivée en ayant payé le labour et repiquée, parfois donnée en métayage
- 2 ha de collines non cultivé ou très rarement sur une petite partie suivant les capacités de financement de la famille
- 250 m² de *tanimboly* en maraîchage avec deux cycles de *petsai* et un cycle d'*anamalao* (des légumes feuille comestibles)

On observe que, en année sèche, il est plus intéressant de céder sa rizière mal irriguée en métayage que de la cultiver soit même

Ces familles sont limitées par leurs capacités de financement et leur sensibilité aux aléas climatiques : après une année sèche, ils n'ont généralement pas la possibilité de payer le labour pour la campagne suivante.

Leur capacité d'investissement est limitée, ils ne dégagent souvent que très peu d'épargne, insuffisante pour acheter un zébu. Cette épargne pourrait leur permettre d'investir dans le petit élevage, par exemple les porcs mais ce moyen d'accumulation est bloqué depuis le déclenchement de la peste porcine africaine.

Par rapport aux personnes du type III, ils ont peu de chance de pouvoir passer dans le type II car s'ils achètent un zébu, il devront le faire garder (coûteux) et il ne sera souvent pas productif tant qu'ils n'auront pas acheter un autre zébu et une charrue.

5. Type V : familles sans accès aux rizières en culture manuelle

Pour caractériser ce type, nous avons choisi de réaliser les calculs avec :

- 3 actifs familiaux
- équipement de base : petit matériel : faucille, *angady*, , pelle, hache, croissant.
- l'exploitation valorise son riz à 321 Ariary/kg (prix à la récolte). Cela correspond à la nourriture de la famille au moment de la récolte et à des ventes à la récolte.

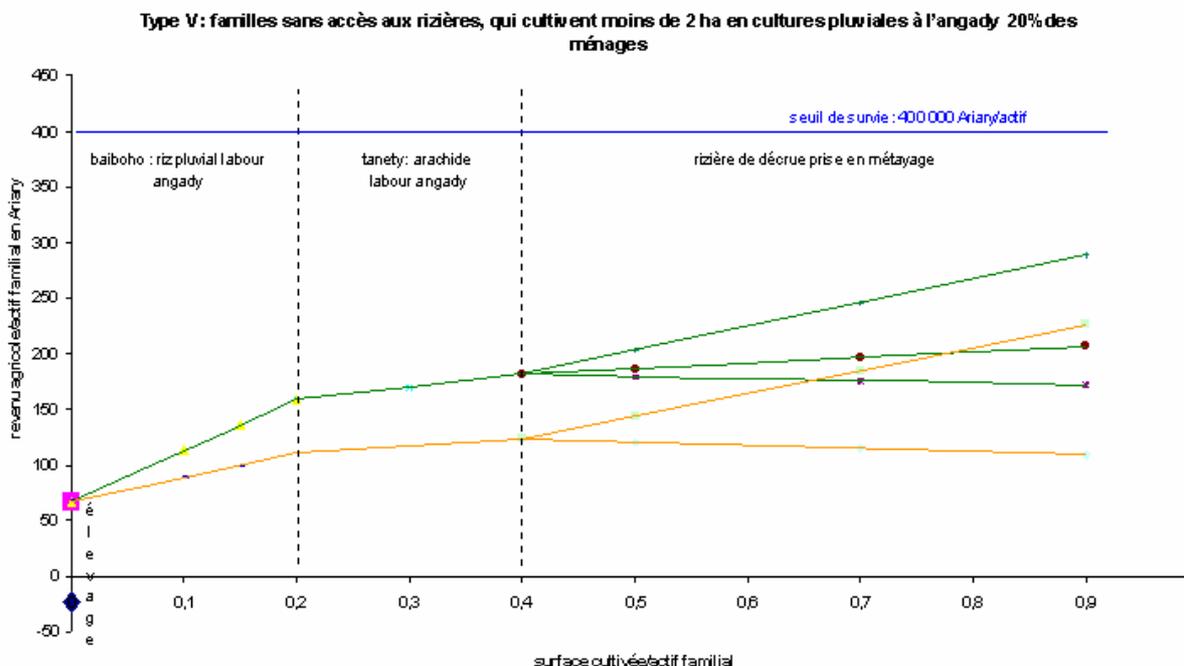
Comme pour le type IV, l'élevage de volailles par la vente de poulets permet une rentrée d'argent régulière, mais après une maladie ou une vente pour des besoins d'argent, le cheptel est parfois lent à se reconstituer. Nous avons réalisé la modélisation avec 2 mères poules.

Les actifs de ce type s'emploient comme ouvriers agricoles les jours où ils ne travaillent pas sur leurs parcelles. Ce revenu complémentaire leur permet généralement de passer au dessus du seuil de survie, mais pour cela, les enfants arrêtent tôt d'aller à l'école et s'emploient par exemple comme gardien de zébus pour les garçons. 10 à 45% de leur revenu seulement est issu directement de leur activité agricole.

Ils réalisent leurs cultures uniquement avec de la main d'œuvre familiale.

Ils glanent du riz sur les parcelles d'autres personnes après le battage.

Figure 32 : Formation du revenu agricole des familles du type V



Le modèle est construit pour une famille cultivant au maximum et par actif :

- 0,2 ha de *baiboho* cultivé en riz, labouré à l'angady
- 0.2 ha de collines, cultivé en arachide, labouré à l'angady
- 0.5 ha de rizière de décrue pris en métayage

Ces ménages sont propriétaires de leurs parcelles de cultures pluviales qu'ils ont souvent héritées.

Leur surface cultivée est limitée par le temps de travail nécessaire pour labourer à l'angady (environ 80 HJ/ha) et leur capacité de financement pour acheter des semences.

Sur leurs terres de piémont, ils associent culture commerciale et vivrière : ils cultivent de l'arachide afin d'acheter du riz et y plantent des lignes de maïs (plus denses que dans les champs des familles des autres types) pour compléter leur alimentation en période de soudure. De plus, il n'est pas nécessaire d'apporter de fumure organique sur l'arachide et cela leur évite d'avoir à en acheter. Ils cultivent parfois un peu de riz sur piémont et dans ce cas vont demander et, obtiennent généralement, quelques sacs de poudrette de parc gratuitement.

Ils cultivent aussi souvent, autour de la maison quelques plants de manioc et de patate douce.

Les cultures de rizière de décrue sont un phénomène récent (depuis 2002 généralement). C'est une culture qui présente de forts risques (attaques parasitaires ou d'oiseaux, arrivée des pluies...) comme décrit dans la partie IV. Nous avons fait figurer sur le graphe les revenus dans différents cas, de bonne ou mauvaise récolte. Ces rizières n'ont généralement pas besoin d'être labourées, le riz pourra être repiqué directement dans les alluvions. Un planage est réalisé à l'angady. Le propriétaire de la parcelle (du type I le plus souvent) apporte les semences dans le contrat de métayage. Le repiquage est réalisé étalé sur plusieurs jours afin de minimiser les frais d'emploi de main d'œuvre. Ainsi, ce peut être une culture réalisée avec très peu de dépenses. Pour ces personnes qui sont également journaliers agricoles, l'ensemble de ces travaux tombe à des creux dans le calendrier de travail (coût d'opportunité de la force de travail presque nul). Ils ont donc peu à perdre en se lançant dans cette culture.

6. Type VI : sans terre : ouvriers agricoles et pêcheurs.

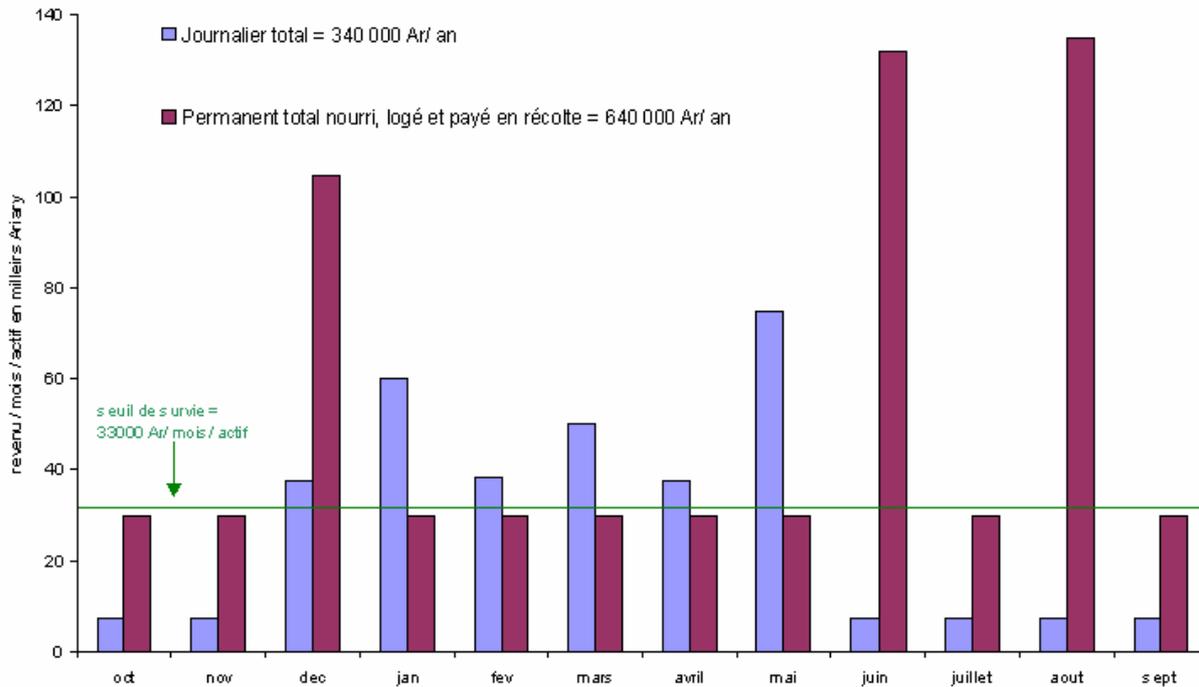
Les personnes sans terre peuvent vivre de trois activités principales différentes :

- ouvrier agricole journalier
- ouvrier agricole permanent payés en pourcentage de la récolte et logé et nourri
- pêcheur avec une pirogue et occasionnellement ouvrier journalier

Le revenu annuel total par actif est en moyenne de :

	journalier	permanent	Pêcheur + journalier
Revenu annuel/actif	340 000 Ar	640 000 Ar	800 000 Ar

Figure 33 : Revenu mensuel des ouvriers agricoles



Tout le monde n'a pas accès à ces différentes possibilités :

Seuls peuvent être ouvriers permanents les jeunes hommes célibataires qui seront alors logés et nourris par leur employeur. Nous avons entendu plusieurs fois que être ouvrier permanent n'était pas toujours souhaité car la personne n'a alors pas d'« argent » de poche pour se payer par exemple une entrée à la salle vidéo le soir.

Les ouvriers permanents, s'ils le restent suffisamment longtemps et ne se marient pas trop tôt, peuvent généralement acquérir des zébus et parfois une charrue, ce qui leur permettra de prendre de la terre en métayage et de devenir indépendants dans de bonnes conditions.

La pêche est une activité qui permet de dégager des revenus intéressants une partie de l'année. Les pêcheurs peuvent parfois, selon les années, prendre des terres en métayage ou en location et passer dans le type V. L'achat d'une pirogue ou son renouvellement quand elle est abîmée (60 000 Ariary en moyenne) constitue parfois une dépense trop importante et ces personnes deviendront journaliers agricoles.

Les journaliers sont en dessous du seuil de survie : ils ne peuvent pas scolariser longtemps leurs enfants et souffrent de la faim en période de soudure lorsque le prix du riz augmente trop. Leurs conditions de vie les obligent parfois à voler et l'insécurité locale sur les volailles et le maraîchage est due à leur pauvreté.

7. Comparaison des différents types

Le graphe 34 ci-dessous rassemble les résultats obtenus par les familles des différents types. Les écarts de revenu agricole sont énormes entre les familles les plus pauvres et les plus riches le facteur multiplicateur est de l'ordre de 90 en année sèche.

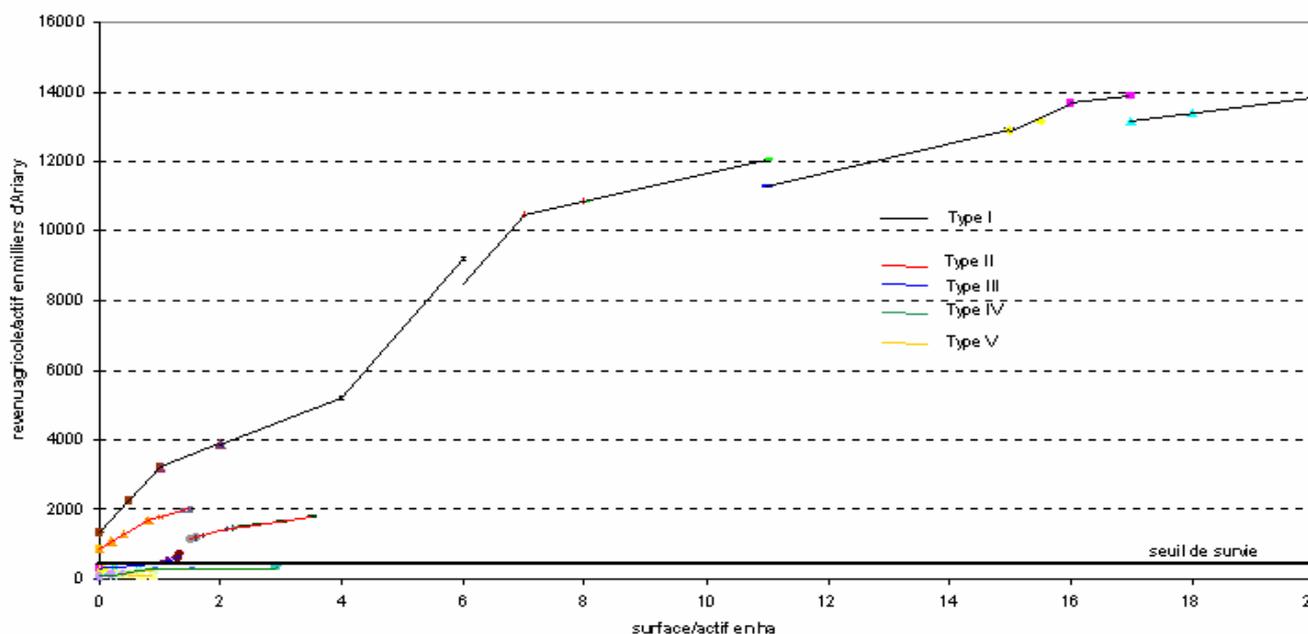


Figure 34 : Comparaison des revenus agricoles des familles des différents types

La richesse de ces familles du type I, qui ne représentent pourtant qu'environ 3% de la population, est écrasante par rapport au reste de la société. Ils ont les moyens techniques et financiers de cultiver de grandes surfaces. Si nos estimations sont correctes, on peut considérer que ces familles cultivent environ 32% de la surface de rizières de notre zone, en faire valoir direct ou indirect. Elles sont toutes dans des phases d'accumulation et ont les moyens d'en cultiver une plus grande proportion.

Type de familles	% approximatif de la population	% approximatif des terres de rizières cultivées par ce type de familles
I : exploitation patronale	3%	32%
II : traction attelée	18%	29%
III dépendants traction attelée	26%	21%
IV : doit payer le labour	26%	10%
V : agriculture manuelle	20%	8%
VI : sans terre	7%	0%

Figure 35 : Répartition des rizières au sein de la population

Pour cultiver toutes ces terres, elles emploient un grand nombre de personnes comme journaliers et redistribuent ainsi une partie de la valeur ajoutée créée sur leurs parcelles. De nombreuses familles sont donc dépendantes de ces familles pour obtenir un salaire comme journalier qui leur permettra de compléter leurs revenus. Les familles riches sont elles aussi dépendantes de cette main d'oeuvre car, en début de saison des pluies, il est parfois difficile de trouver suffisamment de journaliers pour le repiquage.

Le commerce du riz est l'objet d'une autre dépendance dans la société : les familles les plus pauvres produisent beaucoup moins de riz que les plus riches. Elles doivent de plus vendre une grande partie de leur récolte au moment de la récolte et doivent donc acheter du riz plus tard dans l'année. Les familles les plus riches stockent de grandes quantités de riz jusqu'à la soudure, moment où elles le vendront à un prix élevé aux autres villageois. Elles font également crédit aux autres familles à des taux élevés pour le prêt de riz.

	Quantité de paddy/ actif année sèche en tonnes	Quantité de paddy/ actif année pluvieuse en tonnes
Type I	34,45	34,95
Type II	1,7	4,6
Type III	1,005	2,125
Type IV	1,2	2,7
Type V	0,3	0,6

Figure 36 : Comparaison des quantités de paddy produites par actif après paiement des quantités dues en métayage

Pour le calcul du seuil de survie, nous avons considéré que pour la nourriture d'un actif avec un enfant à charge, la quantité de riz consommée correspond à 550 kg de paddy/actif/an, quantité à laquelle il faut ajouter les semences (50 kg). Soit **pour un actif, un minimum de 0,6 t. de paddy/an.**

D'après ce calcul, presque toutes les familles semblent autosuffisantes en riz. En réalité, toutes les familles vendent une partie de leur récolte (pour rembourser leurs emprunts, acheter des vêtements, participer aux fêtes) et seules les familles des types I et II gardent suffisamment de riz pour ne jamais avoir besoin d'en acheter à la soudure.

VI. Conclusion : problématiques générales et propositions pour le développement

1. dynamique démographique et augmentation globale de la production

La dynamique démographique est telle que le nombre de bouches à nourrir et le nombre d'actifs augmentent considérablement et régulièrement. De plus, il y a très peu d'émigration vers d'autres régions. Ainsi, pour que cette population croissante vive et travaille sur ce territoire, il faut donc augmenter le revenu tiré de ce territoire. Historiquement, cela s'est résolu par :

- une augmentation de la surface cultivée

Le mouvement de colonisation des marécages touche actuellement à sa fin, toutes les terres du bord du lac sont appropriées et déjà souvent mises en valeur par une culture de décrue jusque dans les bordures où le risque de montée des eaux précoce est fort.

Il reste des terres indivises ou déjà appropriées non cultivées sur les *tanety*, elles seront peut-être prises dans ce mouvement de colonisation mais il est pour le moment, beaucoup plus rentable pour les paysans de se concentrer sur les rizières. Les seuls qui auraient les moyens de cultiver plus les *tanety* et qui y verraient un intérêt sont les ouvriers agricoles sans terre qui pourraient sécuriser leurs revenus en cultivant une parcelle à l'angady. Ils n'y ont cependant pas accès car les terres sont soit déjà appropriées, soit leur défriche n'est pas autorisée par l'assemblée des villageois dans les cas des terres indivises.

Une augmentation du nombre de cycles de culture/an

Ils est possible de cultiver deux cycles de riz sur les parcelles à bonne maîtrise d'eau, mais les contraintes sont nombreuses.

Proposition : Pour diminuer ces contraintes, les paysans font leurs propres expérimentation mais il nous semble important d'accompagner ces recherches afin de proposer des variétés de riz bien adaptées à la culture de contre-saison (durée de cycle, résistance au froid)

- une augmentation des rendements

Au cours de l'histoire, une meilleure maîtrise de l'eau dans les rizières et l'introduction des techniques de repiquage ont permis d'augmenter les rendements sur rizières. Actuellement, différentes pistes pourraient être explorées :

- amélioration des conditions d'irrigation

- plus d'eau pour les rizières « hautes »

Le projet d'irrigation est aujourd'hui stoppé par des affaires de corruptions, nous ne pouvons que souhaiter leur règlement et la reprise des travaux. Mais, attention, il ne s'agit pas uniquement de creuser un canal depuis la rivière jusqu'au petit barrage d'Ambalataretra, il faudra également rénover et recréer une grande partie du réseau d'irrigation afin d'acheminer l'eau jusqu'aux parcelles.

- Une meilleure gestion de l'eau

Que ces travaux aient lieu ou non, il serait important que l'eau qui arrive jusqu'aux parcelles soit répartie sans conflit. Il faudrait sans doute créer une association d'usagers de l'eau et réfléchir avec les paysans de la meilleure façon de gérer l'eau.

- passer de semis à la volée à repiquage?

Nous l'avons vu, le semis à la volée est une pratique de gestion du risque climatique et financier. Les familles du type III, qui le pratiquent pourraient peut-être repiquer si elles avaient de meilleures conditions de financement. Il faudrait qu'elles aient accès au crédit de campagne à des taux d'intérêts réduits. Cependant, la meilleure façon de réduire la pratique de semis à la volée serait d'irriguer correctement les rizières hautes. .

Proposition :

Créer une structure qui fournisse du crédit de campagne à taux réduit pour les personnes qui n'ont pas les garanties suffisantes pour rentrer à l'OTIV

Bien informer les personnes du fonctionnement des structures qui offrent ces crédits

Investir dans la formation des enfants pour que les futurs exploitants aient des notions de calculs, de mesure et de gestion en particulier.

- Un accès facilité aux engrais chimiques?

Nous l'avons vu lors de l'étude des systèmes sur rizière haute, il est possible d'y augmenter considérablement les rendements par l'utilisation massive d'intrants. Cela serait certainement le cas également en riziculture pluviale. Ce système n'est pas rentable actuellement du fait du rapport de prix entre ces intrants et le riz. Il faudrait sans doute les subventionner ou que le prix du riz augmente considérablement. Mais, est-ce souhaitable? Les impacts environnementaux à long terme envisageables à long terme peuvent en faire douter. Il serait préférable, au moins dans un premier temps, de réfléchir à l'apport d'amendements organiques.

- Apports de fumier : gestion de la paille et de la fertilité à l'échelle du système agraire

L'apport de fumier ou de poudrette de parc pourrait permettre d'augmenter les rendements. Par rapport aux engrais chimiques, il possède l'avantage d'être un amendement.

Les apports de poudrette de parc sont primordiaux sur *tanety* et depuis peu, ils sont devenus importants sur rizière. La plupart des gens n'ont ni charrette ni zébus. Ils laissent leur paille sur la parcelle et elle sera ouverte à la libre pâture ou brûlée afin de garder la fertilité sur leur propre parcelle. Ces personnes, si elles en ont les moyens, achètent des sacs ou charrettes de poudrette pour mettre sur leurs parcelles. Le développement de l'élevage de moutons, qui offre un fumier de bonne qualité est soutenu par l'association Koloharena, il nous semble que cette proposition va dans la bonne direction.

Les familles possédant des zébus et une charrette, ramènent au village la paille dont ils ont besoin pour leurs zébus et laissent le reste sur les parcelles. La paille ramenée sert uniquement à l'alimentation des animaux et non à la litière. Or, ces mêmes personnes disent manquer de fumier pour leurs rizières.

Il nous semble donc intéressant de leur proposer des étables fumières. Ils ont en effet le temps et les moyens de transporter plus de paille et de fumier. Cependant ces familles sont déjà particulièrement plus riches que les autres et il nous semble que, dans un but de développement harmonieux de la région, il serait plutôt souhaitable de les rendre accessibles aux familles les plus pauvres.

Il faudrait donc favoriser l'acquisition de zébus et de charrettes par les familles qui n'en ont pas ou trop peu. Pour cela l'accès à un crédit d'investissement, remboursable sur plusieurs années serait nécessaire. Cette augmentation du cheptel est possible, dans un premier temps, sans nécessité d'augmenter la production fourragère. Si elle y a lieu massivement, il faudra peut-être dans un deuxième temps, penser à l'introduction de cultures fourragères (manioc, *stylosanthes...*) comme c'est déjà le cas dans d'autres petites régions voisines.

- Des systèmes de culture sous couverture végétale ?

Ces systèmes peuvent permettre de produire sur place la biomasse qui permettrait d'augmenter la fertilité des sols et les rendements. Ils ont également le mérite de pouvoir être mis en œuvre en priorité par les familles qui ne disposent pas de zébus ni du matériel de traction attelée nécessaire à la manutention du fumier.

Cependant et comme nous l'avons vu au cours de cette étude, les systèmes proposés sont très coûteux pour les agriculteurs. En conséquence, nous recommandons à ceux qui veulent « diffuser » les SCV de mettre au point des systèmes allant vers le zéro intrant.

2. Dynamique des exploitations

- L'arrivée des motoculteurs va peut-être accélérer la concentration foncière dans les mains des familles les plus riches ou, du moins, augmenter les prix des rizières et rendre leur accès plus difficile aux familles moins riches. Pour limiter cet effet, il faudrait développer les sources de revenus des plus pauvres afin qu'ils ne se retrouvent pas en situation contrainte de devoir vendre leurs terres

- Il semble plus difficile pour les jeunes ménages d'acquérir des zébus, du matériel et des terres que pour la génération de leurs parents. Parviendront-ils à sortir de leur dépendance? L'accès à un crédit d'investissement (mentionné ci-dessus) serait essentiel afin de leur permettre d'acheter zébus et charrue.

3. Augmentation et diversification des revenus

○ Lutte contre la pauvreté

Environ 27% des familles de notre zone d'étude vivent à la limite de la survie. Ils ne peuvent pas dépenser de l'argent pour améliorer leur culture ou leur élevage car se nourrir dans l'immédiat est leur priorité. C'est un cercle vicieux : pour sécuriser leur alimentation, il leur faudrait produire plus, mais pour augmenter leur production il leur faut d'abord subvenir à leurs besoins de base.

C'est non seulement un problème pour eux, mais aussi pour les autres familles du village qui sont victimes de leurs vols : vols de produits du maraîchage et du petit élevage qui sont justement pour eux les moyens d'accumulation à leur portée.

Afin d'améliorer leurs conditions de vie, nous pensons qu'il peut leur être proposé des crédits à l'investissement et formations pour diversifier et augmenter leurs sources de revenu : acquisition de matériel de pêche (mais attention, les ressources halieutiques ne sont pas inépuisables), apiculture et pisciculture en cage dans le lac.

Ce ne sont pas des idées nouvelles mais elles mériteraient d'être appuyées.

○ Santé animale

Le petit élevage est un moyen important d'épargne pour les familles pauvres. Cependant ce système est souvent bloqué par l'occurrence des maladies.

Il n'y a pas de vaccin ni de traitement efficace contre la peste porcine africaine. Les mesures de préventions des risques sanitaires sont difficilement applicables (supprimer la divagation, changer de vêtements après un contact avec des porcs...). Il ne faut donc pas placer trop d'espoir dans la relance de cette filière.

Les vaccins pour les poules sont connus des paysans mais considérés comme trop chers : il faudrait que leur prix diminue pour qu'ils soient utilisés plus massivement .

- Commercialisation

Les personnes du type II sont intéressées et ont les moyens pour le développement de cultures de contre saison et/ou de cultures augmentant le revenu/ unité de surface. Les techniques de repiquage de riz jeunes sont intéressantes mais nécessitent une très bonne maîtrise de l'irrigation. Les cultures d'oignons, tomates, pommes de terre en contre-saison sont possibles mais les conditions de marché difficiles. Ils auraient besoin d'être accompagnés dans leur connaissance des filières et la recherche de débouchés plus sûrs (vente en association vers d'autres régions).

Beaucoup de paysans vendent une partie de leur production à la récolte. Les raisons principales sont :

- besoin d'argent pour rembourser un crédit. Les taux usuraires pratiqués dans le village accentuent cette pratique. Mais, attention, si comme nous le souhaitons, l'accès au crédit de campagne institutionnel est facilité, cela risque de développer également ces ventes à la récolte.

- la récolte coïncide avec de nombreuses fêtes et foire, entre autres la fête de l'Indépendance. Une partie de la récolte est vendue pour participer aux fêtes, acheter des gadgets, de l'alcool...

L'association « Koloharena » en partenariat avec les organismes de crédit propose depuis 2 ans à ses membres un « Grenier Commun Villageois ». Il s'agit d'un lieu commun dans lesquels les membres de l'association peuvent stocker leur récolte afin d'attendre une montée des prix. La quantité stockée leur sert de garantie pour obtenir un crédit à taux bonifié. Ce système semblait offrir des perspectives intéressantes mais, cette année, les prix du riz n'ont presque pas monté en période de soudure et cette hausse suffit tout juste à financer les coûts de stockage.

4. Gestion foncière

L'éventualité d'une vente par l'Etat du Domaine de Marololo à des investisseurs privés pour mettre en place une ferme « moderne » et motomécanisée a été plusieurs fois évoquée. Il est vraie qu'une partie du domaine est en friche et seulement pâturée par les zébus. Mais, ce pâturage joue un grand rôle dans l'alimentation des zébus et surtout, de nombreux ménages vivent grâce à leurs parcelles de piémont collinaire et bas-fonds. La réoccupation du Domaine les priverait de leurs moyens d'existence.

5. Des systèmes de culture sous-couverture végétale?

La question à l'origine de cette étude concerne les systèmes SCV et leur intérêt pour les systèmes paysans. Les SCV peuvent permettre de répondre à différents problèmes rencontrés par les paysans :

- augmenter la disponibilité fourragère. Mais nous avons vu que, dans notre zone, aucun type d'agriculteur n'en a actuellement besoin
- augmenter le revenu par unité de surface. Cela serait dans l'intérêt et les moyens des personnes de type II et III. Cependant ces personnes cultivent des rizières et ils préfèrent concentrer leurs investissements sur rizière que en culture pluviale. Les systèmes proposés sur rizière haute ne sont pas satisfaisants. Ceux sur *baiboho* sont considérés comme occasionnant trop de dépenses.
- Se débarrasser du problème du coût du labour. Cela intéresse les personnes du type IV qui sont d'ailleurs les principales personnes à pratiquer les SCV.

En conséquent, nous recommandons à ceux qui veulent « diffuser » les SCV de mettre au point des systèmes allant vers le 0 intrant.

Les personnes de type V n'ont pas d'argent à investir dans l'agriculture, la priorité étant donnée à l'achat de nourriture. Elles pourraient être intéressés par des systèmes sans dépenses particulières avec plus de travail dans les moments creux, les systèmes de maraîchage sous paillage seraient particulièrement intéressants. Attention, pas en saison des pluies car leur salaire de journaliers leur permet d'acheter le riz quotidien en période de soudure.

Il serait particulièrement de proposer sur les collines des systèmes qui réduiraient le risque climatique mais l'enclosure pour soustraire les cultures de contre-saison au pâturage cause trop de problèmes sociaux et n'est pas envisageable actuellement

ANNEXES

Méthodologie et déroulement de l'étude.....	I
Bibliographie.....	VI
Principes du Semis Direct sous Couverture Végétale	VII
Calcul su seuil de survie	X
Itinéraire technique pour le riz repiqué	XI
Signification des termes malgaches utilisés.....	14
Abréviations.....	15

Méthodologie et déroulement de l'étude

Cette méthodologie est l'application des cours de la spécialité d'« Développement Agricole » de la chaire d'agriculture comparée de l'INAP-G. Nous la retrouvons dans : Dufumier, *Les projets de développement agricole, manuel d'expertise*, ed. Karthala, 1996

L'analyse-diagnostic tente de comprendre des réalités agraires complexes afin d'"aider à trouver des réponses pertinentes aux questions que se posent l'État et les différents groupes sociaux considérés quant aux actions à entreprendre pour transformer l'agriculture en conformité avec l'intérêt général" (Dufumier, 1996). Elle s'appuie sur des concepts intégrateurs (système agraire, systèmes de production, de culture et d'élevage) qui permettent de se représenter les processus de production agricole comme des systèmes complexes mettant en jeu des éléments biologiques, techniques, économiques, politiques et sociaux dont les évolutions sont étroitement liées.

Objectifs

L'objectif de l'analyse-diagnostic consiste à étudier concrètement la situation agraire d'une région et ses transformations, afin d'identifier les implications écologiques, économiques et sociales des évolutions en cours, en dégagant leur caractère incomplet, contradictoire, voire négatif. Il s'agit d'identifier et de hiérarchiser les éléments qui conditionnent le fonctionnement et l'évolution des exploitations agricoles de la région : ces éléments explicatifs sont à rechercher au niveau des exploitations elles-mêmes et de leur fonctionnement concret, mais aussi, plus globalement, au niveau du milieu écologique, économique et social dans lequel elles se trouvent plongées. (La mise en place des contrats territoriaux d'exploitation dans la Meuse par Hubert Cochet et Sophie Devienne, Le Courrier de l'environnement n°47, octobre 2002)

Concepts

Cette analyse se fait à différents niveaux d'organisation de l'activité agricole :

Le système agraire : Un système agraire peut être défini comme « permettant de comprendre l'état, à un moment donné de son histoire, le fonctionnement et les conditions de reproduction du secteur agricole d'une société. Le concept de système agraire englobe à la fois le mode d'exploitation et de reproduction d'un ou plusieurs écosystèmes, les rapports sociaux de production et d'échange qui ont contribué à sa mise en place et son développement, ainsi que les conditions économiques et sociales d'ensemble, en particulier le système de prix relatif, qui fixe les modalités de son intégration plus ou moins poussée au marché mondial » (Cochet, 2000 dans Ferraton, Cochet et Bainville, 2002).

Le système de production : Le système de production agricole est un mode de combinaison entre terre force et moyen de travail à des fins de production végétale et animale, commun à un ensemble d'exploitations. Un système de production est caractérisé par la nature des productions, de la force de travail (qualification), des moyens de travail mis en œuvre et par leurs proportions (Reboul, 1976).

Le système de culture : Un système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par :

- la nature des cultures et leur ordre de succession.
- - Les itinéraires techniques appliqués à ces différentes, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues (Sebillotte, 1990).

Le système d'élevage : Un système d'élevage se définit comme un « ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser les ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées ou pour répondre à d'autres objectifs » (Landais, 1992).

Etapes du diagnostic à l'échelle régionale

Même quand on se situe au niveau d'un projet de développement local, il est important de replacer celui-ci dans un contexte régional, national et international. Nous avons donc tout d'abord cherché à caractériser le contexte biophysique, humain et économique de Madagascar en général et les spécificités de la zone d'étude (la région du lac Alaotra).

Modes de mise en valeur de l'écosystème

La première étape vise à avoir une vision générale et synthétique de la région d'étude par l'analyse des paysages agraires. Ceux-ci témoignent en effet à la fois des ressources du milieu physique (climat, topographie, hydrographie, sols...) dont dispose la région et des principales productions présentes actuellement (culture et élevage), nées d'une transformation des écosystèmes et qui les font encore évoluer.

Il s'agit d'identifier les modes de mise en valeur de l'écosystème par une analyse du paysage et l'utilisation de diverses cartes. Ces observations doivent permettre de formuler des hypothèses sur les raisons pour lesquelles les différents espaces identifiés ne sont pas exploités de la même façon, hypothèses qui seront confirmées ou nuancées à l'issue d'entretiens avec des agriculteurs.

Etude de l'histoire agraire

Des paysans, choisis pour leur âge nous racontent l'histoire des rapports sociaux, des techniques agricole et des transformations de leur région à travers le récit de leur propre histoire.

L'analyse de cette histoire s'attache à repérer et caractériser les grandes étapes d'évolution de l'écosystème cultivé et des exploitations, tout en mettant en évidence les conditions et les conséquences de leurs transformations.

La reconstitution de l'histoire agraire de la région et de la différenciation des exploitations agricoles nous permet de comprendre les dynamiques de la société observée et d'établir une typologie des exploitations. Cette typologie basée sur l'histoire devra être confirmée ou modifiée lors de l'étude détaillée des systèmes de production.

Caractérisation technique et économique des systèmes de production

Une fois délimitée la région retenue pour l'analyse et repérées les principales transformations passées et actuelles des écosystèmes exploités, l'analyse-diagnostic consiste en l'identification et la caractérisation des systèmes de production mis en œuvre par les exploitations de la région. L'objectif est de comprendre l'évolution des différents systèmes de production ainsi que leur fonctionnement technique et économique, en mettant en évidence les obstacles qui entravent leur développement

Pour chaque type d'exploitation préalablement identifié, nous choisissons un certain nombre de familles (5 ou 6 par type dans notre cas) qui nous semblent représentatives de ce type afin d'étudier en détail les systèmes de production qu'ils mettent en oeuvre. Cet échantillonnage est raisonné et non statistiquement représentatif.

L'analyse doit déboucher sur la formulation d'hypothèses quant à l'évolution probable de chacun d'entre eux.

Nous avons analysé en détail chaque système de culture et d'élevage. Un système de production n'est pas seulement la combinaison des différents systèmes de culture et d'élevage mis bout à bout mais ces systèmes peuvent être concurrents ou complémentaires. Il est donc intéressant de comprendre comment l'agriculteur affecte ses ressources aux différents systèmes.

Nous avons considéré qu'il n'y avait pas vraiment d'année « moyenne » dans notre zone et considéré le cas d'une année sèche (cette année) et celui d'une année pluvieuse (l'année dernière).

Modélisation économique par type

Il s'agit, dans cette étape de se détacher des cas particuliers des enquêtes afin de construire des représentations globales du fonctionnement technique et économique des types d'exploitations rencontrées.

Nous avons construit :

- les résultats des principaux de culture et d'élevage rencontrés
- le revenu agricole d'une exploitation moyenne de chaque type.

Pour les calculs : la productivité de la terre correspond à la valeur ajoutée brute dégagée par hectare ou richesse créée par hectare (VAB/ha) qui se calcule de la manière suivante :

$$\mathbf{VAB/ha = PB/ha - CI/ha}$$

avec PB/ha = Produit brut/ha=quantités produites pour un hectare (qu'elles soient vendues ou auto consommées) x prix

CI/ha = Consommations intermédiaires par hectare = quantités consommées x prix

la productivité du travail correspond à la valeur ajoutée brute divisée par le nombre de jours de travail nécessaires à cette production (qu'ils soient familiaux ou journaliers) soit **la VAB/HJ** (par jour de travail ou homme-jour).

Nous avons systématiquement retiré les coûts de main d'œuvre (MO) pour comparer les différents systèmes car, représentant souvent environ 90% des coûts, ils sont capitaux dans la prise de décision des agriculteurs. Nous avons donc calculé: (VAB-MO)/ ha

Pour évaluer les systèmes de production : nous avons calculé le revenu agricole qu'un système de production particulier procure à l'exploitant en additionnant les valeurs ajoutées brutes dégagées par les différents sous-systèmes. Ensuite, il faut retirer les amortissements économiques du capital fixe (Amt : valeur actuelle de l'équipement nécessaire à la production divisé par la durée de sa vie utile). On aboutit à la valeur ajoutée nette totale (VAN) à laquelle il faut retirer les rentes foncières payées aux propriétaires fonciers (Rf), les intérêts des crédits (Int) et les salaires versés aux travailleurs extérieurs à la famille (sal). On arrive alors au revenu agricole (RA).

$VAN/ \text{actif} = VAB - \text{Amt}$

$RA/ \text{actif} = VAN - \text{Int} - \text{Rf} - \text{Imp} - \text{sal}$

Le revenu par actif peut être ensuite comparé au seuil de survie (également déterminé par enquêtes) pour savoir si l'exploitant peut vivre de sa seule activité agricole ou non, s'il dégager des surplus et s'il peut capitaliser.

Enfin, il est intéressant de situer le revenu par actif (RA/actif) de chacune des exploitations en fonction de la surface agricole utile par actif (SAU/actif).

Cette modélisation permet de comparer les différents systèmes et de réfléchir sur les contraintes et perspectives de développement de chacun.

Propositions et confrontation avec les points de vue des acteurs

Sur la base de ces analyses nous avons élaboré des propositions pour le développement agricole de la région.

Nous avons organisé au cours de cette étude deux restitutions devant les agriculteurs :

- une après la phase d'enquêtes historiques
- une à l'issue de l'étude

Ils étaient nombreux à être présents et se sont montrés intéressés par notre étude. Ces échanges en groupe nous ont permis de valider nos hypothèses et informations et de discuter sur certains points.

Bibliographie

AFD (Agence Française de Développement), Etude de faisabilité d'un projet de mise en valeur et de protection des bassins versants au lac Alaotra, Volume 1 - évaluation et diagnostic, Rapport définitif, septembre 2000

Afrique contemporaine, Madagascar après la tourmente : regards sur 10 ans de transition politique et économique, La documentation française, avril-septembre 2002

BAD (Banque Africaine de Développement), Madagascar – Revue du secteur agricole, 2003
Ministère de l'agriculture, Monographie de la région du Moyen-Est, 2001

BRL Madagascar, Rapport de campagne agricole de la saison 2005-2006, 2006

Ducrot Raphaëlle, Régulation d'une production en situation d'incertitude et de fortes contraintes : exemple des systèmes rizicoles du lac Alaotra (Madagascar), thèse, 2002.

Dufumier Marc, Les projets de développement agricole, manuel d'expertise, ed. Karthala, 1996

Le Bourdieu François, Hommes et paysages du riz à Madagascar, étude de géographie humaine, 1978

Mazoyer, Roudart, Histoire des agricultures du monde, ed Seuil, 2002

Ministère de la production agricole et de la réforme agraire, étude d'aménagement hydro-agricole de la plaine d'Andrangorona, 1989

Missions économiques de l'ambassade de France à Madagascar, Fiche signalétique : Madagascar, décembre 2005

Missions économiques de l'ambassade de France, Fiche de synthèse, le riz à Madagascar, juin 2006

Missions économiques de l'ambassade de France, Fiche de synthèse, panorama de l'agriculture à Madagascar, mars 2006

Raunet, Les ensembles morphopédologiques de Madagascar, ed. CIRAD, 1997

Teyssier André, Contrôle de l'espace et développement rural dans l'ouest Alaotra, thèse, 1996

Sites Internet

conférence : les crises du riz à Madagascar : passé, présent et avenir de Simon Razafimandimby et Marie-Hélène Dabat, 4 avril 2006 :
http://iarivo.cirad.fr/doc/urp_scriid/confccac060404.pdf

Observatoire du riz, information hebdomadaire numéro 47, semaine du 25 septembre 2006 :
http://iarivo.cirad.fr/doc/dr/odr06_40.pdf

Principes du Semis direct sous couverture végétale

Les systèmes basés sur le semis direct sous couverture végétale permanente SDCV consistent à cultiver une surface agricole sans travail du sol (excepté à l'emplacement où sont déposées les semences), tout en maintenant en permanence sur le sol une couverture végétale morte ou vive. Le semis se fait alors de manière directe à travers cette couverture.

La couverture morte est soit produite sur place (résidus de récolte comme des cannes de maïs, des chaumes de graminées, pailles de riz), soit importée, c'est-à-dire transportée puis déposées sur la parcelle. A titre d'exemple, la biomasse peut être ramassée sur des prairie, jachère ou parcours pour le *bozaka* (*Aristida* sp.), dans les marais pour le *zozoro* (*Cyperus madagascariensis*) ou encore sur d'autres parcelles cultivées pour les pailles de riz.

La couverture vive est cultivée soit en association avec la culture principale soit en rotation avec elle, de manière à ne jamais laisser le sol nu. La plante de couverture est installée pour former un tapis protecteur permanent, de graminée (*Cynodon*, *Brachiaria*) ou de légumineuse (Trèfles, *Vigna* ...). Elle doit cependant être contrôlée, mécaniquement (par fauchage ou arrachage) ou chimiquement de manière à ne pas faire concurrence à la culture principale. S'il s'agit d'une plante annuelle, toutes les graines devront être récoltées pour éviter que la culture se développe pendant le cycle de la culture principale.

Les premières expériences sur le semis direct à Madagascar ont vu le jour dans les années 90 sur les fermes mécanisées de la KOBAMA, dans la région d'Antsirabe (Hauts-Plateaux), sous impulsion de Lucien Ségué et Hubert Charpentier (experts du CIRAD) pour améliorer les performances et assurer la durabilité des systèmes de culture en pluvial. En 1994, devant la réduction des appuis financiers, l'ONG Tafa est créée, sous tutelle du Ministère malgache de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP), afin de poursuivre en milieu paysan la mise au point de SCV dans les différentes écologies de l'île : Hauts Plateaux depuis 1994 (Antsirabe, lac Aloatra), Moyen-Ouest (région de Morondava et Mahajunga) et sud-Ouest (région de Tuléar) depuis 1995 et Sud-est et Menabe depuis 1998. Tafa dispose aujourd'hui d'un réseau conséquent de « sites de référence » (une trentaine) dans les principales écologies du pays et constitue le principal acteur de recherche-développement, d'expérimentation, de formation et d'appui à la vulgarisation des SCV par les organismes de développement. Le Groupement Semis Direct de Madagascar (GSDM) est créé en 1998 pour coordonner les différentes actions et centraliser les résultats.

Principes théoriques et agronomiques des SCV

Les concepts de semis directs sur les sols tropicaux sont largement inspirés du fonctionnement de l'écosystème forestier ombrophile. Il s'agit en fait de reproduire pour l'agriculture le fonctionnement de la forêt ayant atteint son climax. La couverture permanente reproduit en partie les effets d'un couvert végétal sous forêt. Elle protège le sol des différentes formes de dégradations physiques et intercepte une grande partie des rayons lumineux, empêchant ainsi les plantes (donc les adventices) de se développer sous le couvert. Sous cette couverture végétale, il se forme un microclimat plus humide susceptible de tamponner les aléas climatiques. D'autre part, la grande quantité de biomasse qui s'accumule sur le sol chaque année, permet d'augmenter la quantité de matière organique qui après

minéralisation, contribue à l'amélioration de la fertilité chimique du sol. Ces effets couplés à l'absence de remaniement du sol participent également à l'augmentation de l'activité biologique dans le sol. La couverture vive assure de plus une restructuration du sol en profondeur par un système racinaire puissant. Elle participe enfin au recyclage continu des éléments nutritifs dans un système fermé « sol-plante » comparable au système « sol-forêt », par l'extraction accrue de nutriments par le système racinaire, puis remise à la disposition des cultures par minéralisation de la matière sèche.

Les effets bénéfiques du SCV sont les suivants. Ils dépendent bien entendu fortement du milieu, des espèces cultivées et des conditions socioéconomiques.

- La couverture doit permettre la **disparition quasi-totale de l'érosion** grâce à une protection physique de la surface et grâce à une réactivation de l'activité biologique dont certaines fonctions sont directement impliquées dans l'élaboration de la structuration du sol. Elle doit participer également à **l'amélioration de l'infiltration de l'eau de pluie et la limitation du ruissellement**, et donc de la perte en éléments minéraux par cette érosion.
- **L'activité biologique** est accrue en surface grâce au mulch qui fournit un substrat riche en énergie et éléments minéraux pour beaucoup d'espèces et un microclimat protégé des variations brusques de température et d'humidité.
- **La productivité des sols** doit être améliorée. D'une part, par une la meilleure **structuration en profondeur** par voie biologique (activité biologique accrue, conservation voire enrichissement en matière organique, humification, et systèmes racinaires puissants dans le cas de systèmes avec couverture vive qui augmentent la porosité des sols en profondeur). D'autre part par un **maintien de l'humidité** en surface, une réduction de l'évaporation (dans le cas d'une couverture morte) et une amélioration de la capacité de rétention d'eau. *Notons que selon R.R Allmaras et al 1994), les pertes en eau qui découlent de l'évapotranspiration des plantes de couvertures peuvent contrebalancer tous les aspects positifs de valorisation de l'eau de pluie et de stockage dans le sol, par une concurrence avec la culture principale dans les régions où les précipitations ne dépassent pas 500 mm/an* Et enfin par une **augmentation durable de la fertilité** minérale et organique.
- La minéralisation des couvertures assure une **fonction alimentaire** tout au long du cycle de la culture principale. L'utilisation de légumineuses de couverture permet en outre une amélioration du statut azoté du sol. Notons que la fonction alimentaire de la plante de couverture dépend de divers facteurs : d'abord de la capacité de la plante de couverture à produire rapidement une très forte biomasse aérienne et racinaire en conditions climatiques aléatoires (début et fin de saison des pluies). Ensuite, de la vitesse de minéralisation de la couverture dans les conditions pédoclimatiques locales. Cette vitesse de minéralisation est régulée par le climat, la teneur en lignine, la teneur en carbone, le rapport C/N et l'activité biologique.
- Ensuite, les couvertures végétales ont une **fonction recycleuse**. C'est cette fonction qui permet au système sol-plante de fonctionner en "circuit fermé" avec des pertes minimales en éléments minéraux. Il s'agit donc de recycler à chaque saison de culture les ions lixiviés en profondeur. Pour ce faire, les systèmes racinaires doivent combiner la profondeur d'exploration et une forte surface d'interception, favorisant ainsi la

remontée d'éléments minéraux situés à une trop grande profondeur pour être accessibles à la plante cultivée.

- Les populations de mauvaises herbes doivent être restreintes grâce à la compétition des couvertures végétales (principalement une compétition au niveau de la lumière, effet "ombrage") et suivant les couvertures, grâce à des effets allélopathiques. Dans le cas d'une couverture morte, plus le mulch est épais, plus le contrôle des adventices est efficace, et, dans le cas d'une couverture vive, il est nécessaire que la plante ait un développement rapide et un fort pouvoir couvrant.

Nous devons nuancer cet effet dans le cas de systèmes traditionnels avec un labour en traction animale et sarclages manuels comme au Lac Alaotra où le passage au semis direct sur couverture végétale entraîne l'utilisation d'herbicides et de raticides, remettant en cause le caractère durable et écologique du système.

Calcul du seuil de survie

Nous avons calculé le seuil de survie à partir d'entretiens réalisés avec les agriculteurs et de nos différentes observations de terrain.

Il s'agit de la somme nécessaire pour vivre, très pauvrement bien sûr, de ses propres revenus (sans avoir recours au vol ou à la charité par exemple). Nous n'avons pas pris en compte les frais de scolarité car la scolarisation des enfants peut, déjà, parfois être un luxe.

pour un actif ayant à sa charge un à deux enfants par an

	nombre	Coût unitaire	Coût par an
riz	3 kapaokas/jour	150 à 300 Ar suivant la période	232 000
Loaka (poisson, légumes)	1/jour pour la famille	600 Ar	110 000
pétrole	0.25l / mois pour la famille	2000 Ar	3 000
Sel	1/mois pour la famille	100 Ar	600
Savon	1 / semaine pour la famille	1000 Ar	26 000
Vêtements			15 000
Adidy (obligations familiales)		30 000 Ar pour la famille	15 000
		TOTAL	400 000 Ar environ

Le 4 octobre 2006, avec un taux de change de : 2 703 Ariary pour un Euro, cela correspond à : **148 €/actif/an**

La quantité de riz consommée correspond à 550 kg/actif/an d'équivalent paddy, quantité à laquelle il faut ajouter les semences. Soit **pour une famille un minimum de 1.1t de paddy.**

Itinéraire technique pour le riz repiqué

Opération culturale	Fenêtre calendaire	Type de familles	Type de milieu concerné	Outils utilisés	Durée et nb HJ/ha	Coût si ne dispose pas du matériel	Genre
labour	Après la récolte jusqu'à quelques jours après les premières pluies	Tous sauf V	Toutes les rizières	Charrue et 2 paires de zébus	6 jours avec un attelage 12 HJ/ha (10 jours si fumier)	80 000 Ar/ha pour l'ensemble labour + hersage	Hommes
Mise en boue et planage	Lorsque suffisamment d'eau est entrée sur la parcelle : novembre, à février	II, III, IV	Toutes les rizières, même en sec	Herse et deux paires de zébus	4 jours avec un attelage 8 HJ/ha	60 à 70 000 Ar/ha	Hommes
		I	Toutes les rizières	Roues-cages	1 à 2 jours : 1 à 2 HJ/ha		Hommes
		Rare I ou II	Sols très hydromorphes	Piétinage : 20 zébus environ	4 jours : 12 HJ/ha	35 000 Ar/ha	Hommes
Préparation de la pépinière	Novembre ou début décembre	I, II, III	À proximité d'un canal (500 m ² /ha repiqué)	Charrue + herse + attelage	2 jours : 4 HJ par parcelle	?	Hommes
		IV		Angady	4 jours : 4 HJ		Hommes
Arrachage des plants et repiquage	Dès que le sol a pu être mis en boue : décembre à février	Tous	Toutes	aucun	En un jour : 55 HJ/ha		Femmes
Réfection des diguettes	Le même jour que le repiquage	Tous	Tous	Angady	8 à 10 HJ/ha		Hommes
Gestion de l'eau	Tout au long du cycle	Tous	Tous	Angady	Très variable (15 HJ en moyenne par parcelle)		Hommes
Pulvérisation d'herbicide	1 mois après le repiquage	I, II, III, IV	Tous	Pulvérisateur	0,5 HJ/ha	2 000 Ar de location	Hommes
Sarclage	Juste après la	Tous	Tous : suivant le	Petite herse tirée	3 jours : 6 HJ		Hommes

Opération culturale	Fenêtre calendaire	Type de familles	Type de milieu concerné	Outillage utilisé	Durée et nb HJ/ha	Coût si ne dispose pas du matériel	Genre
complémentaire rapide	pulvérisation		niveau de maîtrise de l'eau : si lame d'eau en continu : non	à pieds			
Sarclage complémentaire	idem	Seulement si très mauvaise maîtrise de la lame d'eau mais que peut espérer des rendements suffisants		aucun	Variable: 15 à 30 HJ/ha		Femmes et hommes
Coupe	Fin mai, début juin	Tous	Tous	Faucille	1 jour : 25 HJ/ha (suivant rdt)		Hommes
Mise en meule	3 à 7 jours après la coupe	Tous	Tous	Corde	8 HJ/ meule		Femmes
Battage	Juin - juillet	I	Tous	Motoculteur, bâche en plastique	1 jour : 5 HJ		Hommes
		II, III	Tous	5 à 8 zébus, bâche en plastique	1 jour : 5 HJ	Location bâche : 5 000 Ar	Hommes
		III, IV	Sur des surfaces réduites	Bâton ou bidon, bâche en plastique ou natte en roseaux	14 HJ/ha	Location bidon : 1 000 Ar	Hommes
Vannage	Le même jour que le battage	Tous	Tous	Paniers en roseaux	3 HJ/ha		Femmes
Mise en sacs et transport	Le même jour ou le lendemain	Tous	Tous	Motoculteur et sa remorque ou charrette ou brouette	Variable suivant la taille de la parcelle, sa distance et le rdt	en remorque ou charrette : 1/50ème de la charge	Hommes et femmes

Signification des termes malgaches utilisés

Malgache	Français
adidy	Obligation financière familiale (enterrements...)
angady	Sorte de bêche (voir les photos en page XVI)
baiboho	Cône fluvial
fady	Interdit, tabou
fiabarana	Croissant
fokonolona	Groupe communal
lohasaha	Bas-fonds
loaka	Accompagnement du riz : légumes ou viandes
merina	Ethnie de la région de Antananarivo
rova	Palais
sakalava	Ethnie de la côte ouest
sihanaka	Ethnie du lac Alaotra
tanimboly	Terre où l'on peut cultiver des légumes
tanety	Collines
vazaha	Etranger

Abréviations

AP : Année pluvieuse, calculs faits en référence à la campagne 2004-05

AS : Année sèche, calculs faits en référence à la campagne 2005-06

HJ : Homme-Jour. 5 heures de travail dans notre cas

SCV : Semis sous Couverture Végétale

SINPA : Société d'Intérêt National des Produits Agricoles

SOMALAC : Société malgache d'aménagement du lac Alaotra