



Les paysans de l'Alaotra, entre rizières et *tanety*

***Étude des dynamiques agraires et des stratégies paysannes dans un
contexte de pression foncière***

Lac Alaotra, Madagascar



Mémoire présenté par :

DURAND CLAIRE

En vue de l'obtention du **DIPLÔME D'AGRONOMIE TROPICALE DE L'INSTITUT DES RÉGIONS CHAUDES DE MONTPELLIER SUPAGRO** et du **DIPLÔME D'INGÉNIEUR DES TECHNIQUES AGRICOLES DE L'ENESAD**

NAVE STÉFANIE

En vue de l'obtention du **DIPLÔME D'AGRONOMIE TROPICALE DE L'INSTITUT DES RÉGIONS CHAUDES DE MONTPELLIER SUPAGRO** et du **DIPLÔME D'INGÉNIEUR ISA**

Maître de stage: Éric PENOT

DIRECTRICE DE MÉMOIRE : Isabelle MICHEL

Octobre 2007

Les paysans de l'Alaotra, entre rizières et *tanety*

***Étude des dynamiques agraires et des stratégies paysannes dans un
contexte de pression foncière
Lac Alaotra, Madagascar***

Octobre 2007

Claire DURAND

Stéphanie NAVE

Composition du jury de la soutenance :

Patrick DUGUÉ, chercheur UMR Innovation, CIRAD

Isabelle MICHEL, Maître de Conférence Agronomie, IRC

Jean Claude MOURET, chercheur, INRA

Bernadette RISAUD, IGREF à INRA ENESAD, UMR 1041 CESAER

Sommaire

Remerciements.....	iii
Glossaire.....	iv
Introduction.....	1
Partie 1: Cadre de l'étude.....	3
1 Situation.....	3
2 Cadre institutionnel.....	9
3 Méthodologie.....	13
Partie 2 : Milieu physique et humain de l'Alaoatra.....	19
1 La région Alaoatra.....	19
2 Focus sur nos zones d'étude.....	38
Partie 3 : Étude des systèmes de cultures et d'élevage.....	54
1 Quelques éléments indispensables à la compréhension du système agraire.....	54
2 Une région avant tout rizicole.....	57
3 Une grande diversité de cultures pluviales pour valoriser les <i>tanety</i> et <i>baiboho</i>	63
4 Les systèmes de culture en semis direct à couverture végétale	68
5 L'élevage bovin, deuxième pilier des exploitations au lac Alaoatra	77
6 Le petit élevage et la pêche.....	83
Partie 4 : Typologie des exploitations et analyse économique.....	87
1 Construction de la typologie opérationnelle.....	87
2 Présentation des types	87
3 Analyse économique comparative.....	108
4 Évolution probable de la typologie	115
5 Typologie et systèmes SCV	116
Conclusion.....	118
Bibliographie.....	122
Annexes.....	124
Table des illustrations.....	158
Table des abréviations	160
Table des matières.....	162

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé au bon déroulement de notre stage et qui nous ont aidé dans la réalisation de ce rapport.

Nous pensons en particulier à Éric Penot pour son aide précieuse sur le terrain et tout au long de la rédaction. Pour l'énergie et le temps qu'il nous a consacré, pour son implication, ses conseils et toutes les discussions que nous avons pu avoir ensemble au cours des derniers mois,

à Philippe Grandjean, directeur de la cellule BV/lac ainsi que tous les membres du projet BV/lac pour leur accueil et leur aide permanente,

à Stéphane Chabierski et Raphaël Domas pour avoir partagé avec nous leurs connaissances du terrain,

aux équipes de BRL, AVSF et BEST qui nous ont accueilli et introduit dans les villages et auprès des agriculteurs,

à nos interprètes, Seheny Rakotoarisoa et Augustin Rakotoasimbola, pour leur travail de qualité, leur entrain et la patience dont ils ont fait preuve pour nous soutenir « jusqu'à la fin... »,

et aux agriculteurs de la région du Lac Alaotra pour tous les bons moments que nous avons partagés, pour leur aide dans notre travail et leur hospitalité,

misaotra betsaka

GLOSSAIRE

Angady	: bêche malgache utilisée pour la plupart des travaux
Antsim-bary	: litt. « couteau rond », faucille utilisée pour la récolte du riz
Apanga	: fougères spontanées poussant sur les versants des collines
Baiboho	: sol riche alluvionnaire, les plantes plantées ont accès à la nappe d'eau
Betsileo	: ethnie du sud, signifie « ceux qui n'en ont jamais assez » (leo=assez)
Betsimisaraka	: ethnie du lac, signifie « ceux qui sont unis » (misaraka= séparé)
Betsirebaka	: ethnie du lac
Botakely	: variété de riz malgache (grain petit et rond)
Bozaka	: graminées spontanées des collines (pâturages), majoritairement <i>Aristida multicaulis</i>
Dahalo	: bandit, voleur de zébus
Dodoka	: paille et/ou tissu bleu en haut d'une branche à l'entrée d'un champs cultivé constituant une mise en défens pour interdire l'entrée de zébus
Fady	: interdit, tabou
Fahavaratra	: saison des pluies (novembre à mars)
Fokontany	: village, le village est peuplé par les habitants : fokon'olona . Chaque quartier est appelé vohitra
Joro	: prière aux ancêtres, souvent accompagné de sacrifices de zébus
Kapoaka	: boîte de lait concentré « Socolait », représentant 250 ml. 3,5 kapoaka de riz paddy = 1 kg.
Ketsa	: repiquage, on distingue <i>ketsaligne</i> (repiquage en ligne) et <i>ketsasaritaka</i> (repiquage en foule)
Kijana	: zone de vaste espace, pour pâturage des zébus du village dans les collines
Kitay	: bois de chauffe de la maison (cuisine, lumière)
Lavaka	: litt. « trou » : figure d'érosion sur les pentes des collines
Loasaha	: fond de vallée, située au cœur des unités de paysage. Zones de <i>baiboho</i> et rizières (inclut parfois les bas de pente)
Makalioka	: variété de riz malgache, traditionnelle de la région du lac (grain long)
Misasaka	: métayage
Omby gasy	: zébus malgaches
Rasty rano	: litt. « mauvaise eau », désigne les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau
Ririna	: saison sèche (avril à octobre)
Sihanaka	: ethnie la plus représentée au lac Alaotra
Sompirana	: partie de plus forte pente sur le flanc des <i>tanety</i>

Tanana	: village
Tanety	: colline
Tanim – bary	: rizières
Tavy	: abattis brulis
Tendrombohitra	: replat sur les sommet de <i>tanety</i>
Tonta	: meule faite à partir du riz venant d'être récolté pour le faire sécher
Vala	: parc à zébus
Valam-parihy	: petites diguettes de terres reconstruites chaque année afin de retenir l'eau dans les rizières
Vary	: riz blanc
Vary lava, vary malady, vary rojofotsy	: variétés de riz malgache
Vata	: barrique en métal, unité de mesure représentant le volume de 14 kg de riz
Vendrana	: joncs des marécages, qui peuvent être exploités par tous
Voanjobory	: pois de terre, pois rond
Vody – tany	: « bas de pente », sols minéraux de fertilité faible et pH acide
Volamenakely	: variétés de riz, signifie « or »
Voly-vary	: panier pour trier le riz (le panier est renversé doucement et les grains vides sont emportés par le vent)
Vonongo	: jatropha
Vositra	: boeuf adulte castré
Zetra	: marécage (composé notamment de Cypéracées). Peut être défriché avant la mise en culture d'une rizière.
Zozoro	: <i>Cyperus madagascariensis</i> , Cypéracées, souvent associés au <i>herana</i> (<i>Cyperus latifolius</i>), qui peuplent les marais

INTRODUCTION

La région du lac Alaotra, grande cuvette cernée de collines, est l'une des principales zones rizicoles de Madagascar avec plus de 100 000 hectares de rizières. La région, surnommée « grenier à riz malgache », est excédentaire en riz et joue un rôle important dans les échanges inter-régionaux, en particulier pour l'approvisionnement des deux grandes villes d'Antananarivo et Tamatave. Le potentiel rizicole de l'Alaotra fut notamment mis en valeur grâce aux périmètres hydro-agricoles aménagés par la SOMALAC (Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra) dans les années 60 et 70. Depuis 40 ans, la démographie de la région est marquée par une forte immigration de familles paysannes attirées par la richesse de la cuvette. L'augmentation de la population (elle a triplée depuis 1960), a conduit à une saturation foncière et à une pression grandissante sur les ressources naturelles.

Le système agraire de la région, traditionnellement basé sur la riziculture de plaine et l'élevage bovin, a profondément évolué depuis les vingt dernières années : sous l'effet de la pression foncière, les agriculteurs ont progressivement colonisé les *tanety* (collines) jusqu'alors peu mises en valeur ou réservées à la pâture des troupeaux. Déforestation, brûlis répétés, abandon progressif de la jachère sont autant de facteurs qui, sur ces sols dégradés et peu stables, n'ont fait qu'accélérer les processus d'érosion. Les conséquences sont alarmantes : perte de fertilité, ensablement des canaux d'irrigation en aval, chute de la production halieutique et même comblement amorcé du lac. Aujourd'hui, sur les 30 000 hectares de rizières aménagés par la SOMALAC, seulement 10 000 hectares bénéficient effectivement d'une bonne maîtrise de l'eau.

Au début des années 1990, le projet Imamba-Ivakaka s'attache à mettre en oeuvre des actions concertées de protection des bassins versants (reboisement). Malgré cela, la région poursuit son processus de dégradation généralisée du milieu. Afin d'assurer la durabilité des systèmes de production, il est apparu indispensable d'adopter une approche « bassin versant » (continuité *tanety* – rizières) pour mieux appréhender les stratégies paysannes actuelles. L'intensification agricole et la riziculture irriguée ne sont plus considérées comme les seuls moteurs potentiels du développement de la région. C'est dans la continuité des idées impulsées par le projet Imamba-Ivakaka que le projet « **mise en valeur et protection des Bassins Versants du Lac Alaotra** » (BV/Lac) a démarré en 2003. Un des moyens mis en oeuvre pour améliorer les revenus des paysans sans accélérer l'érosion des bassins versants est la diffusion de techniques de semis direct à couverture végétale. Le projet, financé par l'AFD (Agence Française pour le Développement) et dont la maîtrise d'oeuvre a été déléguée au CIRAD (Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement), arrive

à son terme et une deuxième phase est actuellement en cours de préparation. L'un des axes prioritaires de la seconde phase du projet pour la diffusion des techniques de semis direct est de dépasser le conseil à l'échelle de la parcelle afin d'appréhender les exploitations dans leur globalité. Pour cela, la cellule du projet souhaite disposer d'un travail de caractérisation et de modélisation des exploitations agricoles dans sa zone d'intervention. Pour répondre à cette demande, nous avons réalisé un diagnostic agraire afin de dégager une typologie d'exploitations et créer un réseau de fermes de référence utilisable par les opérateurs techniques.

L'objectif de notre travail étant de comprendre les dynamiques agraires et les pratiques agricoles de la région Alaotra, les questions que nous nous sommes posées sont : quels agriculteurs se côtoient aujourd'hui au lac Alaotra ? Comment et pourquoi la région a évolué vers la situation qu'elle connaît aujourd'hui ? Pour y répondre, nous présenterons tout d'abord le cadre de l'étude : Madagascar et la région Alaotra, le projet BV / Lac, la méthodologie du diagnostic. Dans un deuxième temps, nous décrirons le milieu physique et humain de l'Alaotra et plus précisément de nos villages d'étude. Enfin, nous ferons une étude des systèmes de productions rencontrés ainsi qu'une analyse économique de ces systèmes.

Partie 1: Cadre de l'étude

L'objectif de cette première partie est d'apporter diverses informations permettant de comprendre le contexte général du stage. Pour cela, nous commençons par présenter brièvement Madagascar et notre zone d'étude, la région du lac Alaotra. Nous expliquons ensuite le cadre institutionnel du stage : le projet Protection des Bassins Versants du Lac Alaotra (BV/Lac), ses missions, ainsi que la demande formulée par le projet. Enfin, nous donnerons les objectifs de stage et la méthode mise en oeuvre pour répondre à la demande du projet.

1 Situation

Cette première partie donne des informations générales sur Madagascar (localisation, politique et économie récente...) et sur notre zone d'étude. Cela permet de saisir le contexte dans lequel s'inscrit notre étude.

1.1 MADAGASCAR, LA GRANDE ÎLE

Avant de se concentrer sur notre zone d'étude, nous faisons ici une description rapide de Madagascar afin de resituer notre travail dans son contexte national.

1.1.1 LOCALISATION ET CHIFFRES CLÉS

Située dans l'océan Indien (Figure 1), séparée du continent africain par le canal du Mozambique, Madagascar est la cinquième île du monde par sa taille (1580 km du Nord au Sud, 580 km d'Est en Ouest) pour une superficie totale de 587 040 km². Sa population est en majeure partie d'origine asiatique (indo-malaise), ce qui explique que son agriculture soit basée sur la riziculture aquatique repiquée, dont la superficie représente environ 13 000 km² (ANDRIAMANALINA, 2006). La population malgache dépasse aujourd'hui les 18 millions d'habitants et se compose à plus de 50% de jeunes de moins de 15 ans (CORDELLIER, DIDOT, 2006). L'île est située presque entièrement dans la zone inter-tropicale (entre les 11°57' et 25°38' de latitude Sud et 43°12' et 50°17' de longitude Est) et repose sur un plateau continental constitué pour les deux tiers par un socle cristallin (RAJOELINA, RAMELET, 1989). En surface, la majorité du pays est recouverte de latérite ce qui lui a valu le surnom d'«Île Rouge». De part son extension en latitude, sa double façade maritime et ses reliefs, Madagascar offre une grande variété de paysages et de climats. Les Hauts-Plateaux traversant le pays du Nord au Sud sont réputés pour leurs températures fraîches et des paysages aux reliefs accidentés. La côte Est est marquée par une succession de falaises forestières et de lagunes longeant le littoral de l'océan Indien. Le Nord-Ouest se caractérise par la présence de vastes plaines alluviales sillonnées de nombreux cours d'eau. Enfin, à l'extrême Sud, un climat

aride façon des paysages quasi désertiques formés d'épineux et de plantes grasses (RAJOELINA, RAMELET, 1989).



La diversité des écosystèmes permet une production agricole variée. Madagascar est exportateur de vanille (1^{er} exportateur mondial), de girofle (2^{ème} exportateur mondial), de café, de litchis et plus récemment de coton et de crevettes (BAD/CIMA, 2003). En 2006, l'agriculture représentait 35 % du PIB et occupait plus de 75 % de la population (Ribier, 2006). Madagascar dispose de 33 millions d'hectares de terres cultivables (soit environ 56 % de sa superficie totale) mais moins de 10 % sont cultivées dont la moitié en rizière (BAD/CIMA, 2003).

Figure 1: Localisation de Madagascar et de la région Alaotra

www.routard.com/guide_carte/code_dest/madagascar.htm et www.olscom.com

Le riz reste la principale ressource alimentaire du pays, les moyennes de consommation de riz blanc sont de 138 kg/hab/an en milieu rural et 118 kg/hab/an en zone milieu urbain ; ce qui classe les malgaches parmi les plus gros consommateurs de riz au monde (MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DU BUDGET, 2004). Malgré des efforts pour atteindre l'autosuffisance, Madagascar est encore aujourd'hui importateur net en riz (les principaux fournisseurs sont asiatiques : Pakistan, Thaïlande, Inde). En 2005, l'île a importé pour plus de 34 millions US \$ de riz (RIBIER, 2006)

1.1.2 HISTOIRE ET POLITIQUE RÉCENTE

Afin de resituer Madagascar dans son évolution récente, nous revenons ici sur les principaux événements politiques et économiques qui ont animé le pays depuis son indépendance en 1960.

Première république : Madagascar reste liée à la France

Après plus de soixante ans sous le statut de colonie française, Madagascar retrouve officiellement son indépendance le 26 juin 1960. La première république de Madagascar, dirigée par Philibert Tsiranana, conserve des liens étroits avec la France par le biais d'Accords de Coopération. Tsiranana reste à la tête du pays jusqu'en 1972 où il quitte le gouvernement sous la pression de manifestations anti-néocolonialistes (ANDRIAMIRADO, MAURO, 1995). Madagascar connaît alors 3 années de troubles qui aboutissent à la mise en place d'un gouvernement militaire de transition. En juin 1975, un nouveau gouvernement se forme autour de l'amiral Didier Rastiraka.

Deuxième république : Didier Ratsiraka, 16 années de socialisme révolutionnaire

Le 15 juin 1975, Didier Ratsiraka est officiellement nommé chef d'État. Une nouvelle ère commence, celle de l'affirmation de l'indépendance nationale et d'une révolution socialiste. En effet, Ratsiraka annonce rapidement son intention de se rapprocher du bloc communiste. Le pays vote par référendum l'approbation de la « Charte de la Révolution Socialiste Malagasy » (également appelée « Boky Mena » ou « Livre Rouge ») et adopte une nouvelle Constitution instituant la Deuxième République (ANDRIAMIRADO, MAURO, 1995). Le gouvernement malgache se lance alors dans un dogme pro-socialiste qui établit un état fortement centralisé. Mais malgré des promesses démocratiques et un programme de « Réconciliation Nationale », Madagascar plonge dans un régime plus en plus autoritaire et les inégalités se creusent. La presse est censurée et un unique parti politique d'opposition est autorisé. Malgré une économie qui se détériore progressivement (effondrement du cours des matières premières, augmentation du chômage, corruption, ANDRIAMIRADO, MAURO, 1995), Ratsiraka est réélu en 1982 mais dès 1983, le gouvernement malgache est contraint à l'ajustement structurel. Sur les conseils des économistes de la Banque mondiale, Ratsiraka effectue un virage important dans son modèle de production, passant du collectivisme agraire au capitalisme d'exportation (SARRASIN, 2003). La politique globale de développement du pays reposait sur trois finalités: la lutte contre la paupérisation, le rétablissement des équilibres financiers internes et externes, ainsi que la recherche d'un meilleur équilibre régional (SARRASIN, 2003; d'après Banque mondiale et al., 1988 : 4-3).

En 1989, Didier Ratsiraka est réélu pour un troisième septennat consécutif. Ce mandat sera celui d'un relâchement du dogme socialiste. Plusieurs soulèvements populaires appellent un changement, Ratsiraka y répond en éliminant la censure sur la presse et autorisant la création de nouveaux partis politiques. Madagascar entre alors dans une période mouvementée : tentative de coup d'état en 1990, manifestations pour l'abrogation de la Constitution de 1975 et finalement grève générale illimitée en 1991. L'opposition se regroupe au sein du « Comité des Forces Vives ». L'état d'urgence est décrété en juillet 1991, Ratsiraka est contraint d'accepter les négociations concernant la formation d'un gouvernement transitoire (ANDRIAMIRADO, MAURO, 1995). Trois mois plus tard, un accord entre toutes les forces

politiques nomme Albert Zafy (leader des manifestations populaires) président de la Haute Autorité de l'État pour 18 mois.

Troisième république : une nouvelle constitution mais une continuité économique

Une nouvelle Constitution est adoptée en 1992 malgré des résistances « fédéralistes » pro-Ratsiraka. Au début de l'année 1993, les élections présidentielles donnent victoire à Albert Zafy (66,74 %) face à Didier Ratsiraka (33,26 %). Zafy proclame la troisième république mais poursuit une politique économique conforme aux exigences de la Banque mondiale : réformes libérales et privatisations. Cependant, les budgets ne s'équilibrent pas et la dette extérieure ne cesse de croître¹. Zafy est destitué par la Cour Constitutionnelle et Didier Ratsiraka est réélu aux élections de 1997.

Finale­ment, entre 1970 et 1990, les conditions économiques et sociales de Madagascar se sont globalement détériorées. L'ajustement structurel a notamment eu pour conséquence de multiplier par 4 le montant des prêts contractés par le gouvernement malgache (dont le principal bailleur reste la Banque mondiale) (SARRASIN, 2003). En 1999, la dette extérieure s'élève à 4,41 milliards US\$, soit 104% du PNB. Cette année là, Madagascar a remboursé 166 millions US\$ au titre de service de la dette. Ce montant représente 4,5% du PNB, à comparer aux taux de 1,9% consacré à l'enseignement et 1,1% consacré à la santé (MILLET, 2002). En 2001, le service de la dette accapare plus de 25% des revenus du pays. Les institutions financières internationales annoncent que Madagascar atteint le stade des PPTE (Pays Pauvres Très Endettés). Ceci lui donne droit à une réduction de la dette estimée à 62 millions US \$ par an entre 2001 et 2019².

D'après l'évaluation faite en 2001 par les économistes de la Banque mondiale, près de 70% de la population malgache vit sous le seuil de pauvreté, contre 43% au moment de l'indépendance. En outre, 70% de la population vit en milieu rural, bien que l'agriculture représente moins de 35% de la production nationale. En d'autres termes, 68 % de la population est pauvre et vit en milieu rural (SARRASIN, 2003, d'après Banque mondiale, 1996).

Crise politico-économique de 2002 : Madagascar vers une politique toujours plus libérale

Les élections présidentielles de 2002 opposent Marc Ravalomanana (mairie d'Antananarivo) à Ratsiraka. Ravalomanana prétend être vainqueur dès le premier tour avec 53% des suffrages, résultat contesté par Ratsiraka qui refuse de quitter le pouvoir. La polémique s'instaure et précipite la Grande île dans la plus grave crise politique qu'elle ait connue depuis son indépendance (CORDELLIER, DIDOT, 2002). La réaction de l'ancien président soulève une grève générale et des manifestations s'organisent pour réclamer le départ de Ratsiraka. Le désaccord oppose les deux candidats pendant plusieurs semaines, jusqu'à ce que Ravalomanana finisse par s'autoproclamer Président de la République. Ratsiraka se retire à Tamatave, premier port de l'île, et tente de former un gouvernement. Ravalomanana fait de même à Antananarivo. La

1 0,8 milliards US\$ en 1979 ; 3,5 en 1989 ; 4 en 1994 et 4,41 milliards US\$ en 1999 (MILLET D., 2002, CADTM).

2 Réduction qui demeure toutefois inférieure au montant annuel des prêts envisagés pour les années à venir, le service de la dette va donc relativement continuer à croître.

situation est critique, des barrages routiers se mettent en place, isolant la capitale du reste du pays et bloquant les échanges avec les villes portuaires (CORDELLIER, DIDOT, 2002). Deux réunions de conciliation se tiennent à Dakar mais les deux hommes ne parviennent pas à trouver un accord. Finalement, les États-Unis puis la France finissent par reconnaître en juin 2002 Marc Ravalomanana comme Président et Didier Ratsiraka quitte le pays pour s'établir en France. Cette longue crise politique n'aura pas été sans conséquence pour l'économie de l'île. Le prix des produits de base augmente, et rapidement tous les secteurs sont touchés (textile, transports...). Le pays se trouve paralysé, la banque centrale ne fonctionne plus, les collectes de produits agricoles dans les campagnes sont interrompues (CORDELLIER, DIDOT, 2002).

En 2004, Madagascar bénéficie d'une nouvelle réduction de la dette mais l'économie reste très fragile. Le gouvernement décide d'instaurer une nouvelle monnaie, l'ariary (1 ariary = 5 francs malgaches, aujourd'hui 1 euro = 2 400 ariary). Entre janvier et avril 2004, l'ariary perd 50 % de sa valeur par rapport au dollar, l'inflation frôle les 25 %. Les conséquences de la hausse des prix sont durement ressenties par la population. En 2006, malgré une chute de popularité, Marc Ravalomanana est réélu et poursuit son programme de politique ultra libérale.

Quel bilan après la crise ?

En 2005, les Nations Unies classent Madagascar en 146^{ème} position sur 177 pays pour l'Indice de Développement Humain (IDH = 0,469 en 2002, CORDELLIER, DIDOT, 2005). Bien que l'espérance de vie ait augmenté de 5 ans depuis 1995, elle atteint péniblement les 55 ans en 2006. Le PIB par habitant continue de chuter¹, les prix augmentent et les salaires stagnent (le SMIC malgache ne dépasse pas les 20 euros). En juillet 2006, Madagascar a signé une nouvelle FRPC (facilité pour la réduction de la pauvreté et la croissance) avec le FMI. Entre 2005 et 2007, le taux de croissance économique semble se stabiliser autour de 5,5% et le président Ravalomanana cherche à présent à attirer les investisseurs étrangers à Madagascar.

1.2 LA RÉGION DU LAC ALAOTRA : « GRENIER À RIZ DE MADAGASCAR »

Notre région d'étude (Figure 2) se trouve dans la partie Nord-Est de l'île (région Alaotra-Mangoro, province de Tamatave), à 250 km d'Antananarivo. La sous-division Alaotra comprend les trois communes (*fivondronana*) d'Ambatondrazaka, Amparafaravola et Andilamena pour une superficie totale de 18 965 km² (MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE MALGACHE, 2001). La démographie de la région a été caractérisée par une forte immigration de familles paysannes attirées par la richesse de la cuvette du lac Alaotra. Aujourd'hui encore l'immigration se poursuit à un rythme soutenu.

Ce phénomène conjugué à un fort taux de natalité explique le taux de croissance démographique de l'ordre de 4,2 % par an depuis une vingtaine d'années, bien supérieur à la moyenne nationale (autour de 2,7 %) (WILHELM, RAVELOMANANTSOA, 2006). La population de la cuvette est estimée en 2005 à 670 000 habitants, dont près de 130 000 urbains. Elle aurait doublé depuis 1987 (DEVÈZE, 2006).

1 Les chiffres varient beaucoup selon les sources. Le site du Ministère des Affaires Étrangères français annonçait un PIB / habitant de 220 US \$ en août 2007. (http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/pays-zones-geo_833/madagascar_399/presentation-madagascar_992/index.html)



Figure 2: Région du lac Alaotra

source :Projet BV/lac

La région de l'Alaotra, vaste plaine cernée de collines, se trouve enclavée dans une impasse, une unique route permettant d'y accéder. Malgré son isolement, la région se trouve depuis plusieurs décennies au coeur d'enjeux majeurs concernant la production rizicole. En effet, dans années 1970, le gouvernement malgache décide de faire de l'Alaotra le « grenier à riz de Madagascar », avec pour objectif de parvenir à l'autosuffisance alimentaire et de faire passer l'île de la position d'importateur à celle d'exportateur (DEVÈZE, 2006). Grâce à l'augmentation des surfaces cultivées et à la maîtrise de l'eau (liée aux aménagements réalisés par la SOMALAC), la production de riz double dans les années 70¹. Cependant, les effets sont amoindris par une hausse rapide de la population au lac (forte natalité, migration) et la région enregistre une régression des surplus rizicoles² destinés à la commercialisation (Teyssier, 1994).

Actuellement, la région du lac Alaotra compte près de 30 000 ha de périmètres irrigués aménagés et environ 72 000 ha de périmètres traditionnels sans maîtrise de l'eau (MAEP, 2004). Malgré une saturation des rendements, un manque d'entretien des réseaux d'irrigation et une population toujours en hausse, la région du lac Alaotra demeure grande productrice de riz à l'échelle nationale (300 000 tonnes de paddy pour la campagne 2004 / 2005 selon la DRDR, soit 9% de la production nationale) et la réputation de grenier à riz malgache se maintient. La cuvette du lac Alaotra est l'une des rares zones du pays excédentaires en riz : chaque année un volume moyen de 80 000 tonnes de riz blanc est exporté vers Antananarivo et Tamatave, ce qui fait de l'Alaotra la principale source alimentaire de la capitale (MAEP, 2004).

1 En 1980, la région Alaotra produit environ 200 000 tonnes de riz paddy par an (TEYSSIER, 1994)

2 Le surplus rizicole est le solde entre la production et les besoins régionaux. Les besoins étant calculés à partir d'une norme de consommation en kg de riz blanc par jour et par habitant (TEYSSIER, 1994).

2 Cadre institutionnel

La région agricole du lac Alaotra a toujours suscité l'intérêt des agronomes et des organismes de développement agricole. De nombreux projets de développement ont déjà été mis en place, modifiant le contexte agraire. C'est dans ce nouveau contexte que notre étude répond à la demande du projet BV/lac, en cours depuis 2003.

2.1 LE PROJET BV / LAC : MISE EN VALEUR ET PROTECTION DES BASSINS VERSANTS DU LAC ALAOTRA

Aujourd'hui, la cuvette du lac Alaotra est l'une des plus grandes zones rizicoles de Madagascar, avec de 80 à 100 000 hectares de rizières (MAEP, UPDR, 2001). Mais la région est menacée par une pression démographique et des pratiques agricoles érosives, une insécurité foncière, et des problèmes d'organisation de maintenance des réseaux hydrauliques depuis le désengagement de l'État. Le bassin versant du lac Alaotra (7 000 km²) fait partie de la convention internationale sur les zones humides RAMSAR¹ depuis quelques années.

Les projets et actions de développement ont été nombreux au lac. Après l'indépendance, la priorité a été la mise en valeur rizicole de la cuvette et l'agriculture familiale, avec la création d'un établissement public en 1961 : la SOMALAC permettant entre autre l'amélioration des aménagements hydrauliques des périmètres irrigués. Plus tard dans les années 80, le Fofifa (Centre national de la recherche appliquée au développement rural, créé en 1974) et le Cirad ont mis en place un programme de création variétale de riz pluvial, permettant le développement de cette culture. Depuis 1996, ce centre se charge aussi de la création et de la diffusion dans le cadre du groupement de semis direct de Madagascar (GSDM) de systèmes de cultures de semis direct à couverture végétale (SCV), assurant la protection permanente du sol et permettant la restauration et le maintien de la fertilité. Enfin, depuis 2001 un partenariat avec le SCRID permet d'assurer un accompagnement agronomique et économique du développement de la riziculture pluviale sur colline. En 2004, un projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar dont les opérateurs sont l'ONG Tafa et le GSDM, intervient dans 5 régions dont le lac Alaotra. Tafa est chargée de la mise au point locale des itinéraires techniques, de la formation et de la diffusion des systèmes de culture SCV.

Pour permettre le développement durable de la région du lac Alaotra, le projet de mise en valeur et de protection des bassins versants du lac Alaotra, conçu en 2000, a démarré en avril 2003 pour une durée prévue de 5 ans. Le projet d'un budget de 8,5 millions d'euro est financé par l'agence française de développement (AFD) et par la République de Madagascar.

1 La convention RAMSAR sur les zones humides est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources, en tant que contribution à la réalisation du développement durable.

Le projet concernait initialement 7 communes autour d'Ambatondrazaka (PC15-Vallée Marianina et Vallées du Sud Est) ainsi que dans le bassin versant en amont des périmètres irrigués Imamba et Ivakaka, en continuité d'actions entreprises avec le soutien de l'AFD depuis 1990. La zone d'action a été progressivement étendue à d'autres collectivités territoriales en réponse à la demande des partenaires locaux.

Il est important de préciser que ce projet chargé de mettre au point et de tester des nouvelles méthodes d'intervention répliquables par ailleurs, constitue le prototype de la mise en application de l'approche "Bassins Versant" sur laquelle repose le programme national "Bassins versant – Périmètres irrigués" que le ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (MAEP) continue de promouvoir au près des différents bailleurs de fonds. Les objectifs du projet sont les suivants :

- accroître et sécuriser les revenus des producteurs, touchés par les aléas climatiques ;
- préserver les ressources naturelles d'une zone écologique très fragile actuellement menacée et sécuriser les investissements d'irrigation existant en aval ;
- appuyer les organisations des producteurs en leur permettant de devenir progressivement des maîtres d'ouvrages locaux d'actions de développement.

La tutelle du projet est le MAEP et le maître d'oeuvre délégué est le Cirad (département TERA). La cellule de projet basée à Ambatondrazaka est chargée de la coordination et de la mise en oeuvre d'actions par des prestataires locaux. Ces actions se concentrent sur les points suivants :

- la sécurisation foncière;
- l'environnement;
- la mise en valeur agricole;
- l'élevage;
- les infrastructures rurales;
- les aménagements hydro-agricoles;
- le crédit rural;
- l'animation-formation.

Ces actions sont basées en particulier sur la diffusion des techniques agro-écologiques, comme le système de culture en semis direct sous couverture végétale (systèmes s'appliquant sur *tanety* et *baiboho*, sans labour et avec une couverture permanente du sol, vive ou morte) et la mise au point à grande échelle de systèmes de valorisation des rizières à mauvaise maîtrise de l'eau (RMME), appelées également RSME : rizières sans maîtrise de l'eau. Nous reviendrons plus en détail sur ces systèmes dans la partie 3 du rapport. En matière d'élevage, un réseau d'agents communautaires de santé animale (ACSA), tous éleveurs paysans et associés à des vétérinaires sanitaires, a été formé. Des essais de revégétalisation des pentes et versants dégradés ont été réalisés avec des variétés de fourrages et de légumineuses (*Stylosanthes guyanensis*, *Brachiaria spp.*). Dans l'objectif de sécuriser les droits fonciers des usagers, deux guichets fonciers décentralisés permettent de mettre au point les procédures de gestion foncière au niveau des communes. Ces guichets délivrent des certificats fonciers à l'issue d'une procédure plus rapide et moins onéreuse qu'une demande de titre foncier. Le projet finance également les services d'un opérateur en matière d'animation-formation pour la fédération des usagers de réseaux (FAUR, qui gère depuis 1994, 3 500 hectares irrigués à

partir du barrage de Bevava) et a réalisé des travaux d'amélioration et de réhabilitation des réseaux hydrauliques complémentaires de ceux déjà réalisés.

Le projet travaille avec un grand nombre d'intervenants et de partenaires contractuels, administrations, services déconcentrés, collectivités locales décentralisées, bureaux d'étude, ONG, entreprises, fédérations et associations, organismes bancaires, et individus des domaines d'intervention très variés : agriculture pluviale et irriguée, élevage et santé animale protection des bassins versants, animation et formation rurales, infrastructures (études et réalisations), gestion de l'espace, des pâturages et des bassins versants, sécurisation foncière.

2.2 LES OPÉRATEURS DU PROJET

Les opérateurs locaux sont les suivants :

- BEST (bureau d'expertise sociale et de diffusion technique) pour le volet animation-formation ;
- BERELAC (bureau d'étude et de réalisation du lac Alaotra) pour les périmètres irrigués ;
- AVSF (agronomes et vétérinaires sans frontières) pour le volet élevage, santé animale et gestion des ressources agropastorales, ainsi que pour la diffusion des techniques agro-écologiques ;
- TAFA (ONG tany sy fampanandroasoana, qui signifie « terre et développement ») pour le volet mise en valeur, expérimentation et formation en agro-écologie ;
- BRL (Bureau d'étude Bas-Rhône Languedoc) pour la diffusion des techniques agro-écologiques ;
- ANAE (Association Nationale d'Actions Environnementales) pour le volet environnement ;
- SD MAD (semis direct de Madagascar) pour les zones RMME.

Notre travail a été réalisé dans les zones d'intervention de BRL et AVSF, dont nous détaillons le mode d'action dans la région du lac en annexe 1.

2.3 DEMANDE DU PROJET, OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC

Notre stage s'intègre dans le volet « **Mise en valeur agricole et protection des ressources** » du projet BV/lac. Le projet devant se terminer initialement en 2008, une demande de financement a été déposée pour la continuation des activités sous le projet BV/lac 2 pour 3 ans. La cellule BV/lac souhaite une étude précise reflétant le fonctionnement et la diversité des exploitations agricoles de sa zone d'intervention. Ceci permettra aux différents opérateurs d'adapter leurs futures actions notamment en ce qui concerne le conseil agricole en lien avec les techniques de semis direct, et de proposer des crédits adaptés aux différents systèmes d'activités, à leurs besoins en financement et à leur capacité de remboursement. Ce type d'étude sert aussi à étoffer la base de données sur les exploitations aussi bien au lac Alaotra qu'au Vakinankaratra (où la même demande a été formulée). Cela rentre également dans le thème de recherche SCRID sur la diversification des exploitations agricoles et le rôle des

systèmes de culture de riz pluvial (diversification par rapport à la rizière irriguée et mise en valeur des *tanety*).

Pour répondre à cette demande, nous réalisons un **diagnostic agraire** de la zone concernée. L'objectif global de notre étude est de mettre en évidence les dynamiques agraires qui animent la région. Pour cela, nous réalisons un travail de **caractérisation des exploitations agricoles**. Cette analyse des pratiques paysannes devant déboucher sur une typologie d'exploitation. Cette typologie est ensuite utilisée comme outil de base pour la création d'un **réseau de fermes de référence** qui sera utilisé par les opérateurs du projet pour mesurer les impacts des actions en cours et les processus d'innovations. Ce réseau, réalisé grâce au logiciel Olympe fait partie intégrante de la demande formulée par le projet.

Le réseau est constitué d'exploitations agricoles représentatives sélectionnées au sein de chaque type mis en évidence par le diagnostic. Ces fermes sont modélisées sous le logiciel Olympe, un logiciel de modélisation de l'exploitation agricole (Annexe 2), ce qui permettra de suivre leur évolution sur plusieurs années et de tester des scénarios (aléas climatiques, chute de prix, changement de systèmes de cultures...). Les opérateurs techniques pourront ainsi évaluer les conséquences de leurs propositions dans le cadre de la diffusion des techniques de semis direct. En effet, dans un souci de durabilité, l'un des axes prioritaires de la seconde phase du projet pour le volet « Mise en valeur agricole et protection des ressources » est de dépasser le conseil à l'échelle de la parcelle afin d'appréhender les exploitations dans leur globalité. Ce changement d'échelle permettra de saisir la complexité des interactions existant au sein de chaque exploitation agricole. Par la suite, le réseau de fermes de référence pourra être enrichi par l'intégration de nouvelles exploitations.

3 Méthodologie

Cette partie présente notre méthodologie de travail et détaille la démarche que nous avons suivie au cours de notre étude. Les termes et concepts de référence mobilisés pour cette étude sont détaillés en annexe 3. Nous apporterons également ici les justifications de nos choix méthodologiques, notamment en ce qui concerne la délimitation de la zone d'étude.

3.1 DÉMARCHE ADOPTÉE

Notre travail s'est divisé en trois grandes phases : un travail préliminaire bibliographique, des enquêtes de terrain et le traitement des données.

3.1.1 TRAVAIL PRÉLIMINAIRE

L'objectif de cette première phase est de comprendre le contexte dans lequel s'intègre le projet et quels en sont les enjeux. Pour cela, une étude bibliographique et des entretiens avec des personnes ressources nous permettent de connaître l'histoire du peuplement, l'histoire agraire, et le contexte agro-écologique de l'ensemble de la zone d'étude.

Cette première étape nous a permis de mesurer combien la région du lac Alaotra a inspiré les agronomes. Cependant, malgré une bibliographie abondante, peu d'études générales de caractérisation des exploitations agricoles ont été réalisées au lac depuis les dernières études de Ducrot et Garin au début des années 1990. Ces dernières années des stagiaires ont travaillé sur la caractérisation d'exploitations mais ces travaux sont plus ciblés : un diagnostic des exploitations pratiquant le SCV (COLETTA, ROJOT, 2006), un diagnostic des exploitations de Marololo, un village situé sur la rive est du lac (BEDOIN, 2006). Le diagnostic que nous avons réalisé, s'efforce de couvrir une zone la plus large possible, et s'intéresse à tout type d'exploitations.

3.1.2 TRAVAIL DE TERRAIN

Nous avons mené nos enquêtes de terrain au sein de **5 zones** autour du lac Alaotra. La démarche suivante a été suivie dans chacune des 5 zones :

- 1) **Analyse de paysage** : cette étape consiste à identifier le contexte agro-écologique (climat, pédologie, topographie, répartition des ressources naturelles...) de chaque zone. Ceci nous permet de déterminer les différentes unités de milieu ainsi que les modes de mises en valeur agricoles. Un transect peut être utilisé comme outil de représentation des unités de paysage.
- 2) **Histoire** : l'objectif est d'identifier l'évolution et la dynamique agraire qui anime la région depuis le début des mises en valeur du territoire. L'étude de cette dynamique nous permet de comprendre l'organisation du paysage et la situation agraire actuelles. L'étude de l'histoire est réalisée dans un premier temps par des entretiens collectifs auprès d'un échantillon d'habitants et du chef du village (chef de *fokontany*). Puis les personnes les plus âgées, ou les plus anciennement installées dans le village sont

interrogées au cours d'enquêtes historiques individuelles (portant sur leur propre trajectoire mais aussi sur l'histoire agraire du village en général).

3) Pré-typologie : à l'issue de l'analyse de paysage et de l'histoire agraire, nous formulons une hypothèse de typologie d'exploitations agricoles. Cette pré-typologie oriente notre choix d'agriculteurs pour l'étape suivante, selon des critères de sélection spécifiés au paragraphe 3.2.

4) Enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles : l'objectif global est d'identifier les facteurs de production de l'agriculteur enquêté et de comprendre ses stratégies, décisions, projets et perceptions... Voici un aperçu des grands thèmes abordés lors de ces entretiens :

- installation et historique d'exploitation ;
- facteurs de production (force de travail, matériel et bâtiments agricoles, foncier emprunts...)
- systèmes de cultures pérennes (jardin de case, fruitiers, bois...)
- systèmes de cultures annuelles (riziculture, contre saisons, cultures pluviales...)
- systèmes de cultures en semis direct sous couverture végétale ;
- systèmes d'élevage ;
- recettes et dépense, autres sources de revenus et revenus non agricoles.

Un guide d'entretien semi-directif (annexe 4) a été utilisé en enquête.

3.1.3 TRAITEMENT DES DONNÉES

Le traitement des données de chaque enquête a été réalisé grâce au logiciel WinStat. Une fois la typologie établie, les exploitations les plus représentatives de chaque type sont modélisées sous Olympe.

3.1.3.1 Exploitation des résultats

Dans un premier temps, les résultats sont traités grâce au logiciel WinStat. Ce logiciel est un tableur et une base de données permettant de traiter les données d'enquêtes. Nous utilisons la module « Tableau entrée / sortie » qui consiste à créer des variables (en abscisses) et des paysans (en ordonnées). On obtient ainsi un tableau à double entrée dans lequel la situation de chaque paysan est renseignée selon les informations recueillies en enquêtes et traduites sous forme de variables. Les variables quantitatives sont directement renseignées en valeurs numériques, pour les variables qualitatives, nous créons des classes afin d'exprimer les différentes modalités. Il est possible de créer des variables calculées en rentrant une formule faisant intervenir les valeurs de variables existantes.

Le fichier de base a été construit de façon à restituer le plus fidèlement possible les réponses des agriculteurs enquêtés. Nous nous sommes appuyées sur les questionnaires de caractérisation des exploitations agricoles pour bâtir les variables du fichier de base (environ

240 variables ont été créées). Une fois les résultats d'enquêtes retranscrits dans WinStat, nous obtenons une base de données contenant tous les paysans rencontrés sur le terrain. Les données peuvent être travaillées grâce aux fonctionnalités statistiques et graphiques du logiciel WinStat. De plus, WinStat offre des possibilités de fonctions de tri des individus rapide et efficace. Enfin, la base de données WinStat est exportable vers Excel pour réaliser un traitement graphique de qualité par exemple.

3.1.3.2 Typologie définitive

Pour chacune des zones, Les résultats tirés de nos enquêtes de caractérisation permettent de préciser et corriger la pré-typologie initialement formulée, selon des critères de discrimination qui nous semble les plus pertinents. On aboutit alors à une typologie finale pour chacune de nos zones d'étude, les typologies villageoises. La confrontation des typologies villageoises permet de faire émerger une typologie globale de notre zone d'étude que nous discutons avec les différents opérateurs du projet. Avant de présenter la typologie globale au projet nous avons organisé des restitutions aux agriculteurs pour discuter des résultats et valider la typologie.

Pour chaque type identifié, nous décrivons et analysons le système de production : itinéraires techniques, calendrier fourrager, temps de travaux. Une analyse économique de chaque type permet de comparer des indicateurs économiques tels que la marge brute par hectare, la valorisation de la journée de travail pour chaque activité. Puis de comparer les exploitations agricoles entre elles grâce à d'autres indicateurs (revenus, agricoles et non agricoles, solde de trésorerie, ratios).

3.1.3.3 Modélisation des exploitations agricoles type

Pour chaque type identifié, deux exploitations agricoles sont modélisées avec le logiciel Olympe. Ces deux exploitations sont choisies avec les opérateurs du projet dans un souci de représentativité. Les exploitations modélisées sont donc des exploitations réelles. L'objectif de cette modélisation est de créer un réseau de ferme de références qui sera ensuite utilisé pour la deuxième phase du projet BV/lac.

3.2 JUSTIFICATIONS DU CHOIX DES VILLAGES ET DES AGRICULTEURS

Des critères distincts ont été établis pour choisir les zones d'études puis les agriculteurs à enquêter dans chaque village.

3.2.1 CRITÈRES DE CHOIX DES VILLAGES

L'objectif est de bien appréhender la diversité, tant au niveau des systèmes de production que des atouts et contraintes propres à chaque zone. Le choix des villages a été raisonné avec les opérateurs du projet. Chaque village est donc sélectionné pour être représentatif des principales situations rencontrées dans la zone. Les critères de choix sont les suivants :

- situation sur la toposéquence (accès aux rizières irriguées, RMME, *baiboho*, *tanety*) et type de stratégie mise en oeuvre ;
- diversité des systèmes de culture et d'élevage ;
- niveau d'intégration agriculture-élevage ;
- accès aux marchés (enclavement, bord de route, facilité de commercialisation...) et aux services (informations, crédit, collecte, approvisionnement...);
- niveau de structuration des producteurs (type, nombre, importance des organisations de producteurs) ;
- type de peuplement (autochtone/allochtonne/ethnies).

Nous avons choisi sur ces critères **8 villages répartis sur 5 zones** (Figure 3). Un tableau en annexe 5 précise la justification de ce choix.

➤deux zones situées **rive Ouest** du lac encadrés par AVSF :

- le village de **Maritampona** ;
- le village de **Morafeno**.

➤trois zones situées **rive Est et vallée du sud** est encadrées par BRL :

- zone aval Sud de PC 15 : villages de **Amparihimaina** et **Andoasahabe** ;
- zone Est Ambotsihiloazana : villages de **Ambohimirina** et **Ambodivoara** ;
- zone Nord Imerimandroso : villages de **Ambaniala** et **Ambavahadiromba**.

3.2.2 CHOIX DES AGRICULTEURS

Pour chaque village, l'objectif est de saisir la diversité des systèmes de production existants. En ce sens, il est important de ne pas exclure des enquêtes les agriculteurs non encadrés par le projet. Les agriculteurs sont choisis selon les critères suivants (non classés par ordre de priorité) :

- accès aux différents terroirs (rizière irriguée, RMME, *baiboho*, *tanety*) ;
- diversité des productions végétales et animales ;
- diversification agricole (charbon, apiculture, pisciculture...) ;
- taille de l'exploitation ;
- type de matériel (manuel, traction attelée, traction motorisée) ;
- origine (autochtone / allochtone) ;
- tenure et mode de faire-valoir ;
- activités *off-farm* ;
- niveau d'intensification (quantités d'intrants, fréquence d'utilisation) ;
- stratégie et objectif de production (autoconsommation, vente...) ;
- niveau de capitalisation (nombre de zébus) ;
- type de main d'oeuvre (exclusivement familial, emploi limité et temporaire de main d'oeuvre extérieure, salariés permanents).

D'autres typologies ont été réalisées, dont certaines s'appuyaient sur ces critères qui étaient déjà d'actualité. Par exemple, le premier réseau de fermes de référence a été mis en place en 1986 par l'équipe R-D IRAT/Fofifa (A.Guilloneau et Simon Razafimandimby). Quelques uns des critères qui leur ont permis de sélectionner les exploitations étaient : l'accès aux différentes unités de paysage (RI, RMME, *tanety*), la part de *tanety* mise en valeur (en 2007 les *tanety* sont très exploitées, mais en 1986 on commençait à identifier le besoin d'extension des cultures sur *tanety*), la diversification des cultures et donc des sources de revenus, ou encore, l'intégration agriculture-élevage (PENOT, 2007).

Croiser autant de critères permet de réaliser une typologie la plus opérationnelle possible et reflétant la diversité d'agriculteurs de la région.

Partie 2 : Milieu physique et humain de l'Alaoatra

Avant de s'intéresser au détail des pratiques agricoles de la zone d'étude, il nous a paru fondamental de replacer nos villages dans leur contexte régional. Dans cette partie nous commencerons par présenter la région sur les plans physiques et humains. Ensuite, pour chacun des villages sélectionnés, nous donnerons les résultats de nos observations de paysage et enquêtes historiques.

1 La région Alaoatra

Cette partie a pour but de présenter la région Alaoatra au niveau physique (le contexte climatique, géologique et pédologique) ainsi que l'évolution historique et les dynamiques agraires qui ont animé la région. Cette partie de l'étude est une étape préliminaire en majorité basée sur un travail bibliographique. Au cours du travail de terrain, nos observations et nos enquêtes nous ont permis de vérifier et préciser ces données.

1.1 LE MILIEU PHYSIQUE

L'étude du milieu physique (climat, géologie, paysage, pédologie...) permet d'appréhender une région avant d'aller à la rencontre des acteurs. Ce travail permet de dégager les principales contraintes et potentialités d'une zone facilitant ainsi sa compréhension. Analyser le milieu physique c'est avant tout observer et chercher à comprendre pourquoi et comment le milieu a été aménagé et mis en valeur par les acteurs.

1.1.1 CLIMAT

Caractéristiques générales

La région du lac Alaoatra est marquée par un climat tropical humide d'altitude avec une température moyenne annuelle supérieure à 20°C (Tableau 1). La région étant située dans la zone de convergence intertropicale, le climat est caractérisé par deux saisons nettement contrastées : la saison des pluies (correspondant à l'été austral) et la saison sèche (l'hiver austral) :

- **la saison des pluies** (*fahavaratra*) : entre novembre et mars, un été chaud et pluvieux avec une température moyenne de 24°C et 80% des précipitations annuelles. C'est la principale saison de culture. Dans cette période, les maxima moyen et absolu s'approchent respectivement de 30°C et 35°C et l'insolation (ensoleillement) maximum intervient entre janvier et juin.
- **la saison sèche** (*ririna*) : durant les 7 autres mois de l'année s'installe un hiver frais et sec avec des températures moyennes autour de 17°C et des minima moyen et absolu respectivement au-dessous de 15°C et 5°C de mai à octobre. Pendant cette période de

jours courts, les températures basses ainsi qu'un déficit hydrique important (Figure 4) excluent la possibilité d'une double culture de riz. Par contre dans certaines zones, des cultures de contre saison peuvent être pratiquées (grâce à une alimentation en eau par remontée de la nappe). La période hivernale (juillet et août) est marquée par une nébulosité et des crachins fréquents ; les mois suivants (jusqu'en novembre), la région entre dans la période d'insolation minimum.

Tableau 1: Température et pluviométrie moyennes de la région du lac Alaotra

	Station météorologique d'Ambatondrazaka, période 1962 - 2005												
	jan	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	annuel
Température (°C)	23,6	23,9	23,3	22,1	19,8	17,6	17	17,3	18,5	20,8	22,9	23,6	20,87
Pluviométrie moyenne (mm)	249	218	157	44	15	4	5	4	9	30	89	224	104

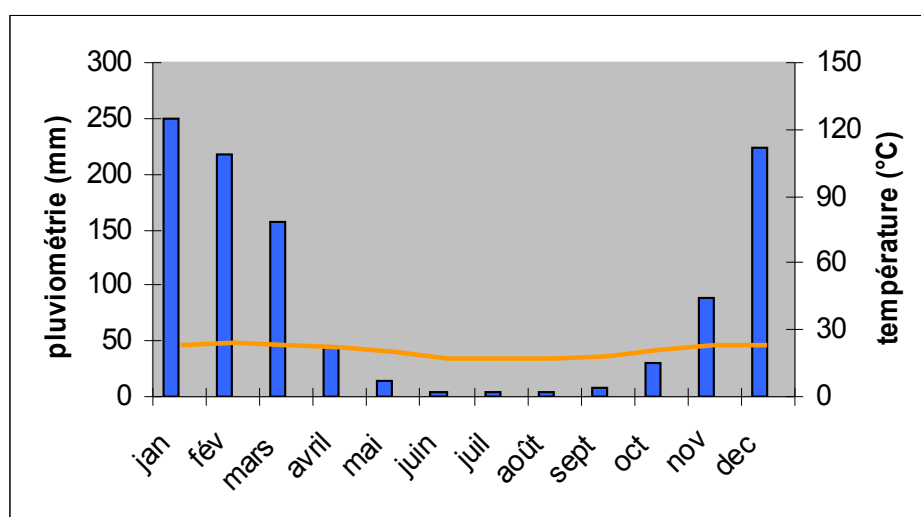


Figure 4: Diagramme ombrothermique (Station Ambatondrazaka, période 1962 - 2005)

Un climat erratique

On note une grande variabilité dans la répartition des précipitations au cours de la saison des pluies. Si l'on prend l'exemple de la saison 2005 – 2006, pendant les 5 mois de novembre à mars (soit environ 150 jours), 60 % des précipitations ont été enregistrées sur seulement 30 jours (enregistrements au barrage de la Bevava). L'essentiel des précipitations est intervenu dans la première moitié de la saison des pluies, notamment dans les deux dernières décades de décembre 2005 avec respectivement 160 mm et 123 mm soit plus de 45 % du cumul de la saison humide. Deux types de précipitations se rencontrent : des orages violents et courts au début et à la fin de la saison humide et des précipitations plus modérées et régulières (d'origine dépressionnaire cyclonique) pouvant durer plusieurs journées.

La forte variabilité inter annuelle entraîne une alternance de campagnes très sèches et très arrosées. L'aléa concerne surtout le début de la saison (octobre et novembre) : les premières précipitations importantes tardives entraînent parfois un décalage dans le lancement de la saison de cultures. La saison des pluies 2005 –2006 a été particulièrement sèche : 626 mm de précipitations cumulées (moyenne des stations de Bevava et Ampitatsimo) soit moitié moins que l'année précédente (1326 mm) et presque un tiers de moins que la moyenne des 20 dernières années (905 mm) (données station Bevava). Alors que le lac était presque à sec en fin de campagne 2006, les précipitations de la saison 2006 – 2007 ont dépassé les 1400 mm.

Il existe également une forte variabilité spatiale des précipitations due à un effet de foehn régional. La région étant soumise au vent de l'alizé, la pluviométrie est dépendante de la circulation des masses d'air océaniques en provenance de l'Est. Après un assèchement et réchauffement, des masses d'air s'humidifient à nouveau en traversant la plaine lacustre avant de se condenser en abordant les massifs de l'Ouest. Globalement la zone Ouest / Sud Ouest est donc plus arrosée que la rive Est du lac (TEYSSIER, 1994).

Enfin, l'agressivité des précipitations devient parfois spectaculaire dans la région. Le mois de mars 2005 a été particulièrement pluvieux. On a ainsi pu relever 150 mm de pluie, tombés en 4H30 seulement à la station d'Ampitatsimo, ce qui correspond au total des précipitations recueillies au cours du mois de mars habituellement pour cette station. Ces précipitations hors normes ont entraîné la cassure du barrage et une inondation des parcelles. Ces pluies violentes sont de plus, particulièrement érosives, d'autant qu'elles se concentrent au moment de l'implantation des cultures lorsque le sol est généralement laissé à nu.

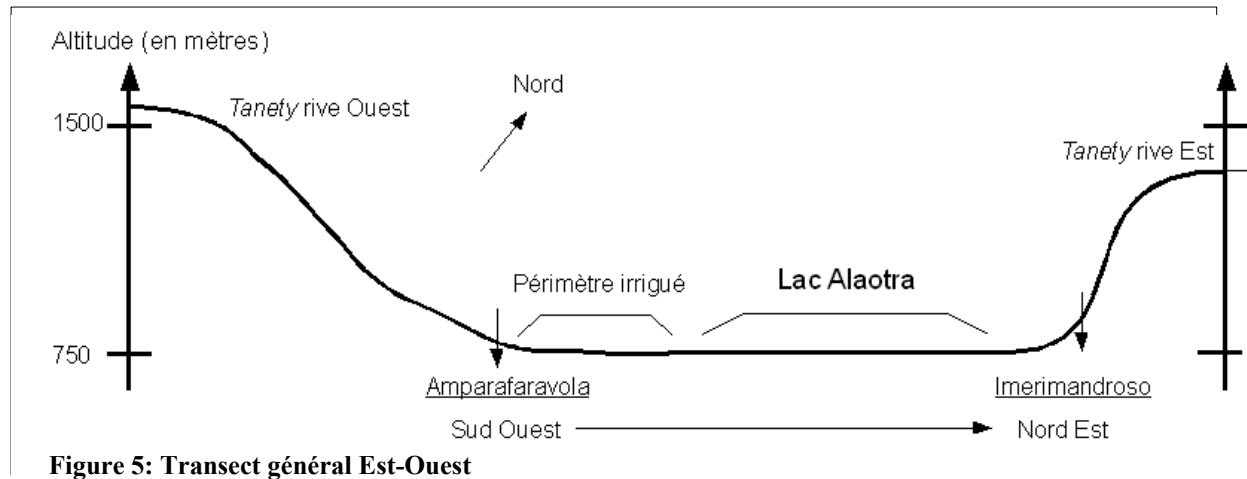
Ce climat irrégulier constitue une contrainte majeure pour tous les agriculteurs du lac Alaotra. C'est un des premiers facteurs de risque évoqué par les paysans. Chaque année, il faut adapter les calendriers en fonction du temps (par exemple, le repiquage du riz est impossible avant les premières pluies permettant la mise en boue des rizières). En cours de cycle, une inondation ou une sécheresse prolongée font chuter les rendements et peuvent même conduire à la perte de toute la parcelle. Certains agriculteurs dénoncent des vols d'eau entre usagers de périmètres irrigués en période de sèche. Une sécheresse prolongée a également des conséquences sur les troupeaux. Les bouviers ont des difficultés à trouver de l'herbe verte pour la pâture, la charge animale augmente ce qui peut être source de conflits entre éleveurs (pour l'accès à une zone de pâture) et entre agriculteurs et éleveurs (passages de troupeaux dans les cultures notamment).

1.1.2 RELIEF ET PAYSAGE, UN PREMIER REGARD SUR L'ALAOTRA

La région de l'Alaotra, repose sur un plateau granito-gneissique intermédiaire situé à 750 mètres d'altitude. La cuvette, d'origine partiellement tectonique, correspond à une dépression à fond plat qui s'étend sur une superficie approximative de 180 000 hectares (80 km de long sur environ 30 km de large) et abrite le plus grand lac de Madagascar. En effet, au cœur de la plaine s'étend le lac Alaotra (200 km² en période d'étiage), entouré d'une ceinture de marais et marécages. En périphérie, une auréole de collines (*tanety*) constituée de massifs latéritiques forme les bassins versants de la dépression. Ces reliefs de bordure délimitent la région et couvrent une surface d'environ 7000 m². À l'Est, les points culminants dépassent les 1500 m (sommet de l'Ankaraoka) tandis que du côté Ouest, les crêtes alignées le long de la faille de l'Angavo n'atteignent pas les 1400 m. Au Nord et au Sud, le découpage est moins net même

si l'on peut distinguer quelques collines considérées comme les limites de la région.

Comme l'illustre ce transect régional (Figure 5), les versants de la rive orientale plongent abruptement dans la plaine lacustre tandis qu'au Sud et à l'Ouest, un relief plus coulant, moins escarpé, amorcent progressivement l'élévation vers les *tanety*.



1.1.3 GÉOMORPHOLOGIE ET DYNAMIQUES ACTUELLES

Le contexte géologique régional

Pour cette partie, nous nous appuyerons largement sur les travaux réalisés par Raunet (1984) sur la géomorphologie de l'Alaotra.

Le substratum rocheux de la région est constitué d'anciennes formations précambriennes composées de plusieurs roches cristallines (gneiss, granite...) et sédimentaires. Des intrusions cristallines auraient ensuite accéléré un processus de métamorphisme de ce socle initial (RAUNET, 1984).

Au tertiaire, sous l'effet d'un mouvement tectonique, une partie du socle se serait effondré le long d'une faille orientée Nord-Est / Sud-Ouest, donnant ainsi naissance à la cuvette de l'Alaotra. Comme le souligne A. Teyssier (1994), l'affaissement de la cuvette serait intervenu dans un rift déjà existant, la dépression se serait par la suite accentuée du fait de l'altération et du transport de roches.

Les roches métamorphisées sont en constante transformation du fait d'une dégradation chimique. Raunet décrit ces transformations comme des altérations hydrolytiques profondes qui attaquent le cœur des reliefs. Cette déstabilisation interne engendre un « *pourrissement du noyau dur des roches qui perdent alors toute armature protectrice* ». Ces roches, profondément altérées « *s'affaissent et fluent* » selon un mouvement de « *reptation* » initié à leur base. Les versants adoptent un profil convexo-concave et « *finissent par fondre littéralement* » en nappe de boue qui forment progressivement un bas fond. « *On aboutit ainsi à un moutonnement de ½ oranges, séparées par des fonds plats* » (Figure 6).

Sur les *tanety*, l'altération du manteau ferrallitique est suivie du transport des particules d'amont vers l'aval. On comprend ainsi le remplissage de la plaine par divers matériaux de fluage et d'alluvions générés par ces processus d'érosion.



Figure 6: Sommets de tanety

Des formations à fort potentiel érosif

Comme le souligne A. Teyssier en 1994, « *Compte tenu d'une pluviométrie caractérisée par l'irrégularité et de sols faiblement structurés sur les reliefs, les conditions propices au développement de phénomènes érosifs de surface sont réunis* ». Deux phénomènes d'érosion vont être décrits ici. La première, à peine perceptible, concerne le ruissellement superficiel ; la seconde, prend la forme de figures d'érosion d'envergure spectaculaire portant le nom de *lavaka*.

En fin de saison sèche, les sols des *tanety* se trouvent desséchés et compactés du fait d'une longue exposition au soleil et aux vents ainsi qu'aux passages répétés de feux de brousse. Sur les premiers centimètres, une croûte superficielle presque imperméable se forme et se trouve colonisée par des lichens. Les premières pluies orageuses s'abattent sur ce sol dont les pores bouchés empêchent toute infiltration. Les eaux entament alors un écoulement en nappe le long des pentes des versants convexes. La rareté de la végétation arborée ne permet pas d'opposer une résistance à ces ruissellements qui dévalent les pentes, prennent de la vitesse, emportent des particules solides et parviennent même à déchausser des touffes de graminées *Aristida (bozaka)*. Il ne faut pas sous estimer les conséquences des eaux superficielles qui sont souvent à l'origine de déplacements de matériaux et de remaniements très importants si l'on se place à une échelle temporelle humaine (TEYSSIER, 1994). Lorsque se conjugue la violence des premières pluies de janvier avec le caractère quasi imperméable des sols de *tanety* sortant de saison sèche, on comprend les problèmes d'ensablement auxquels doivent faire face les riziculteurs de la plaine.

Les *lavaka* sont des figures d'érosion d'origine géologique comptées parmi les plus impressionnantes de la planète. L'imagination ne suffit pas pour comprendre les mots des géomorphologues des années 50 qui, pour décrire les *lavaka* de l'Alaotra, disaient souvent « c'est comme si la colline s'effondrait sur elle-même » (Figure 7). Les *lavaka*¹ se présentent comme des ravins en forme de poire renversée (resserrées en aval et large en amont), dont le profil transversal dessine un « U » ou un « V ». On rencontre sur les versants de l'Alaotra des *lavaka* de taille très variables (certaines pouvant atteindre plus de 100 km de périmètre).

¹Le mot *lavaka* (qui signifie « trou » en malgache) est aujourd'hui largement employé au-delà de Madagascar pour désigner des figures d'érosion comparables. Toutefois, il convient de souligner une erreur commune d'interprétation du mot « *lavaka* ». En effet, les agriculteurs de l'Alaotra n'emploient jamais ce terme pour évoquer des « coups de cuillère » dans les versants mais parlent de *Tevana* (le mot « *lavaka* » étant réservé pour désigner un trou dans une route, ou un champ creusé par l'homme)



Figure 7: Figures d'érosion : *lavaka*

Source : www.mwc-info.net et photo personnelle

Le climat de l'Alaotra favorise de telles dynamiques érosives. En saison sèche, les altérites argileuses se dessèchent, se compactent et se fendillent au sommet des *lavaka*. Dès les premières précipitations, les eaux s'immiscent dans ces fentes, des blocs de terre s'effondrent immédiatement. Du fait de l'irrégularité des précipitations au cours de la saison des pluies, chaque orage conduit à une fragilisation de la structure qui, dépassé son seuil de résistance, s'affaisse soudainement. L'annexe 6 présente le processus de formation des *lavaka*.

Hydrologie

Le fossé d'effondrement de l'Alaotra est occupé en position décentrée vers le Nord-Est par le lac Alaotra, couvrant un plan d'eau de 25 000 hectares. Ce lac résiduel, profond de 2 à 4 mètres, est cerné d'un marécage (*zetra*) à dominance de *Cyperacées* s'étendant sur près de 100 000 hectares. Ces papyrus, appelés localement *zozoros* (*Cyperus madagascariensis*) ou *herana* (*Cyperus latifolius*) génèrent quantité de débris qui à leur tour donnent naissance à une tourbe flottante se développant sur les 2 premiers mètres au dessous de la surface de l'eau.

Le lac est alimenté par une trentaine de rivières en dispositif rayonnant. En se plaçant au Sud du lac et en suivant un mouvement circulaire vers l'Est, les principaux affluents rencontrés sont :

- **la Lohafasika Sahasomanga** : au sud du lac, avec un bassin versant de 275 km², cette rivière trouve son importance dans l'irrigation des 4 000 hectares de rizières du Périmètre de Colonisation n°15 (PC 15).
- **les vallées Sud-Est** : avec les rivières Harave, Lohafasika II et Manamontana (bassins versants de 23 000 hectares au total).
- **l'Anony** : au nord, bassin versant d'environ 1 600 km² irriguant un périmètre rizicole de 4 476 ha.
- **l'Imamba et l'Ivakaka** : deux bassins de respectivement 176 km² et de 57 km² irriguant à l'Ouest du lac un périmètre rizicole de 2 671 ha
- **la Sahabe** : elle se prolonge dans le lac par un chenal de 3 km, constituant une voie d'eau pour les pirogues des pêcheurs. Ce Bassin versant situé au Sud Ouest s'étend sur 1 200 km².

Les eaux circulent grâce à un écoulement gravitaire depuis les bassins versants jusqu'aux eaux libres du lac. Elles s'en échappent ensuite au travers de l'unique exutoire (le Maningory) situé au Nord-Est de la dépression. Le Maningory quitte ensuite la région de lac Alaotra et se prolonge en direction du Nord-Est pour finalement se jeter dans l'Océan Indien. (COLLETTA, ROJOT, 2006)

Le régime hydrologique du lac est intimement lié à celui des précipitations qui s'abattent sur les bassins versants de la région. Ce lien est d'autant plus compréhensible lorsque la disparition de la couverture végétale sur les *tanety* accentue les phénomènes de ruissellements. En saison sèche, les eaux ne dépassent pas la côte de 750 m, par contre, en saison des pluies, le niveau monte de 2 voire 5 m en période cyclonique (OGIER, 1989). Les orages de début de saison des pluies entraînent des crues soudaines et violentes dans les rivières affluentes. Ces eaux à régime torrentiel ajoutées au ruissellement particulièrement important dans la région se déversent en excédent dans le lac. Bien que l'exutoire de Maningory joue un rôle de tampon régulateur et retardateur dans le fonctionnement hydrologique du lac, il devient insuffisant notamment en période cyclonique. Le lac connaît une brusque montée des eaux en janvier et atteint sa côte maximale dans le courant du mois de février. Dans les années de très fortes crues, le plan d'eau peut augmenter de 50% (la surface du lac passe alors de 200 km² à 300 km²) (TEYSSIER, 1994). Ce fut le cas cette année : un cyclone a touché la région en février entraînant une forte crue et causant des inondations dans plusieurs villages riverains du lac (notamment à Ambaniala, un de nos villages d'étude). Le niveau de crue varie d'une année sur l'autre et n'est pas forcément lié au cumul des précipitations enregistrées pendant la saison des pluies considérée. Ainsi, en 2005-2006, le lac a connu une saison relativement sèche mais un niveau de crue particulièrement fort. A partir des mois de mars ou avril, le niveau des eaux du lac décroît progressivement pour atteindre son niveau le plus bas en novembre et décembre. Là encore, les niveaux d'étiage varient selon les années.

Nous avons évoqué le potentiel érosif des bassins versants surplombant la cuvette. Les phénomènes de ruissellement superficiel et la progression des *lavaka* engendrent l'altération et le transport de plusieurs tonnes de matériaux chaque année. Le lac, pris en étau dans une ceinture de marais qui avance lentement sous l'effet des apports dus à l'ensablement, voit sa superficie se réduire d'années en années. Sa profondeur n'atteint pas les 2 mètres par endroit. Les scénarios les plus pessimistes pronostiquent un comblement rapide du lac si des pratiques anti-érosives ne sont pas mises en oeuvre sur les *tanety*.

Les unités morpho-pédologiques de la zone d'étude

En 1984, Raunet établit une classification des unités morpho-pédologiques de l'Alaotra. Son étude met en évidence une répartition des unités depuis la périphérie vers le centre de la cuvette. On distingue alors différents types de sols selon leurs spécificités pédologiques et leurs régimes hydriques propres :

➤ **les sols ferrallitiques de *tanety*** . Dans les collines périphériques, on rencontre un éventail de sols allant de sols moyennement différenciés ferrallitiques à très différenciés lessivés. La fertilité et la stabilité dépend de la nature de la roche mère (essentiellement cristallines métamorphiques), on distingue :

- les sols sur roches acides (gneiss, granites et migmatites) : ils occupent la région Ouest de la cuvette. La rareté de la végétation au sommet de ces *tanety* explique un horizon organique O particulièrement mince. Dans le meilleur des cas, il atteint les 3 ou 4 cm, le plus souvent, l'érosion a totalement arraché cet horizon superficiel. Se développe alors en surface une couche de matériaux colmatée (sorte de cuirasse), de structure lamellaire qui constitue un véritable obstacle à la pénétration verticale de l'eau et au développement de systèmes radiculaires. Cette « croûte », colonisée par endroit par des lichens, facilite la circulation latérale des eaux de pluies qui ruissellent le long des pentes, accélérant ainsi les processus d'érosion.

Pour le cas des sols moyennement différenciés, l'horizon inférieur, de structure grumeleuse, est un horizon d'altération S, plus précisément Sk, caractérisé par la présence de l'association Fer – Kaolinite¹. Cet horizon, de couleur rouge, est relativement riche en hématites (oxydes de fer Fe₂O₃) ce qui témoigne d'un régime hydrique très contrasté (alternance de forte humidité et de sécheresse accentuée).

Pour les sols très différenciés lessivés, les particules d'argiles et les hydroxydes (fer et aluminium) ont migré vers le bas du profil. Cette migration génère un horizon E appauvri en argiles au profit d'un horizon inférieur B enrichi en argiles. La présence d'ions monovalents (H⁺, Na⁺) sur le complexe absorbant facilite la dispersion et donc la migration des particules, c'est le cas des milieux les plus acides. Par endroit, l'hydrolyse et la lixiviation des éléments est telle que l'on trouve, insérés dans les limons et les sables du l'horizon E, des quartz (produits résiduels initialement contenus dans les roches et ayant résisté à la dissolution). L'horizon E peut prendre des couleurs variables : il est rosâtre si le milieu est bien drainé (reçoit beaucoup d'eau mais s'assèche vite), brun ou jaune si l'horizon est moyennement bien drainé.

Ces sols acides sont parmi les plus pauvres du lac, ils sont extrêmement fragiles d'un point de vue structural (l'érosion en *lavaka* y prédomine). Dans certaines zones particulièrement lessivées, ils atteignent le stade de podzolisation.

- les sols sur roches basiques (amphibolites, gabbros, gneiss à amphiboles) : ils se trouvent plutôt à l'Est et au Sud de la cuvette. L'érosion par ravinement est plus fréquente que celle en *lavakas*. Ces sols de couleur rouge (appelés *tany-mena*, terre rouge) sont plus argileux et globalement mieux structurés que ceux rencontrés à l'Ouest. Ils ne dépassent que très rarement le stade moyennement différencié. Leur pH neutre ou légèrement basique les rend plus fertiles que les sols acides très lessivés des *tanety* de l'Ouest.

¹La kaolinite est la seule argile capable de néoformation après lixiviation de toutes les bases. Elle est caractéristique des sols moyennement différenciés des milieux tropicaux humides.

Que l'on soit à l'Ouest ou à l'Est, il est fréquent de trouver au bas du profil (souvent au fond de micro cuvettes) des traces d'hydromorphisme au sein d'horizons particulièrement mal drainés (traces repérables à leur couleur grises tachetée de rouille).

➤ **Les sols de bas de pente :** appelés *vody-tany* (« sols d'en bas »), ils correspondent à la zone de piémont des *tanety*. Ces sols minéraux (majoritairement argilo-sableux) sont composés de matériaux issus du fluage des altérites des collines alentours. Leur fertilité est faible du fait de leur pH acide (4,5 à 5), d'une capacité d'échange faible et d'une capacité de rétention d'eau voisine de 3%.

➤ **les sols de plaines :** commence ici une grande zone de rizières (beaucoup plus étendue à l'Ouest qu'à l'Est). Les sols se présentent de l'amont vers l'aval en :

- sols hydromorphes minéraux : ce sont des sols très argileux, contenant par endroit des strates de sable pur à faible profondeur (gênant pour la riziculture). Ils représentent cependant 25% de l'ensemble des rizières cultivées dans la région (soit environ 10% de la plaine). Leur pH se situe entre 5 et 6 et leur capacité de rétention d'eau dépasse les 10%. Malgré une faible porosité, ces sols présentent une structure correcte et sont donc globalement plus fertiles que les sols de bas de pente.
- sols hydromorphes moyennement organiques : plus en aval, se trouve des sols hydromorphes contenant 6 à 15% de matière organique. Ils offrent de meilleurs potentiels agronomiques que les sols hydromorphes minéraux mais la présence de strates sableuses y est plus fréquente. Ces sols concernent 7% de la superficie de la plaine et près de 20% des rizières.
- sols hydromorphes à tourbe résiduelle : situés dans le prolongement aval des sols précédemment décrits, ces sols présentent un horizon supérieur tourbeux contenant plus de 15% de matière organique. Ils sont le résultat de la récupération (par brûlage et drainage) d'anciennes tourbes flottantes pour la riziculture. Cette zone s'étend sur une vaste surface et représente 35% des rizières (soit 15% de la plaine).
- zone de marécage : il s'agit d'un marais à cypéracées couvrant 50% de la cuvette. Dans cette zone, l'accumulation de débris issus de la végétation dense de papyrus a généré une épaisse tourbe flottante. Sur le premier mètre sous la surface, se trouve des débris brun-rougeâtre (racines et tiges vivantes et mortes). Sur les 100 cm inférieurs se concentrent des débris végétaux morts et fibreux. Cette tourbe mêlée à l'eau repose sur un substrat alluvial se décomposant en une couche supérieure organominérale grise et une couche inférieure plus claire, totalement minérale.

Enfin, dans la partie centrale de la plaine se trouvent les eaux libres du lac. Celles-ci recouvrent moins de 15% de la surface totale de la plaine.

➤ **les sols alluviaux (*baiboho*)** : comme le précise Raunet, ce type de sols de répond à pas à zonalité précédemment décrite mais recoupe transversalement et indifféremment les différentes unités de milieu. Les *baiboho* sont des cônes d'épandage d'alluvions fluviales. Ils coïncident avec l'exutoire aval des bassins versants et recueillent par conséquent les résidus de roches pourries évacués par les *lavaka*. Ces alluvions contiennent de minuscules particules brillantes de micas (résultats de la pourriture des roches) appelées *bedana*. Ces sols ne sont pas homogènes d'un point de vue granulométriques et s'ordonnent dans l'espace selon le tri suivant : sableux en amont, ils deviennent progressivement à dominance limoneuse, puis argileuse en aval. Ainsi, si les propriétés chimiques sont relativement comparables d'un *baiboho* à un autre, les caractéristiques physiques de ces sols riches permettent de les différencier et offrent une grande diversité.

Les *baiboho* à dominante sableuse (de structure continue) se trouvent souvent des les zones à proximité des cours d'eau (l'érosion des bassins versants charge les rivières en sables qui se déposent sur les terrains plats en aval).

Les *baiboho* constitués d'un mélange de sables, limons et argiles (en proportion variables) présentent une structure fragmentaire à agrégats nettement anguleux. Ces agrégats peuvent être de taille très variables (allant de quelques millimètres à plusieurs centimètres). Leur structure anguleuse laisse imaginer la présence d'argiles gonflantes.

Les *baiboho* les plus argileux sont souvent les plus humides et sont riches en micas. Ils se rencontrent en général dans les zones les plus basses d'un point de vue topographique. En saison humide, ces sols forment des agrégats à faces lisses (structures verticales) très compacts. Dès que le sol s'assèche, des écailles séparées de profondes fissures (plus de 10 cm) apparaissent, il est alors possible de voir une structure en feuillets. Cette alternance entre structure extrêmement compacte et écailles de dessiccation témoigne de la présence d'argiles gonflantes (smectites et en particulier montmorillonites).

Les *baiboho* de fond des vallées, situés dans les cuvettes entre deux *tanety*, se distinguent des précédents par leur richesse en matière organique (provenant des nombreux arbres fruitiers poussant dans ces zones). Cette matière organique est à l'origine de leur couleur nettement plus sombre que les autres *baiboho* : certains sont complètement noirs alors que les sols précédemment décrits sont de couleur rosâtre, (comparable la couleur de la poudre de cacao). Leur structure est de type arrondie grenue, c'est le résultat de la floculation et de la fissuration des argiles (mécanisme lié à la présence de matière organique et de cations bivalents Ca^{++} et Mg^{++} sur le complexe absorbant). Ces sols constituent des milieux particulièrement accueillent pour les racines : ils sont à la fois poreux, friables et stables (les agrégats résistent à la destruction par l'eau).

Quel que soit le type de *baiboho*, leur couleur et leur structure reste homogène le long du profil, il est quasiment impossible de distinguer des horizons. La seule variation repérable est liée à un gradient d'humidité : la surface étant logiquement plus sèche que le bas du profil proche de la nappe. Une microporosité développée permet à l'eau de remonter par capillarité. Leur pH neutre, ainsi que leur richesse en matière organique les rend chimiquement très fertiles. Leur principal inconvénient tient à l'apparition par endroit de couches purement sableuses, difficile à prévoir et à localiser. Situées entre la surface et la nappe (c'est-à-dire à moins de 2 m de profondeur), ces couches font barrière aux circulations d'eau par capillarité.

Malgré cette difficulté, les *baiboho* restent les meilleurs sols de la région d'un point de vue physico-chimique et hydrique.

La Figure 8 illustre le découpage des unités morpho-pédologiques que nous venons de décrire :

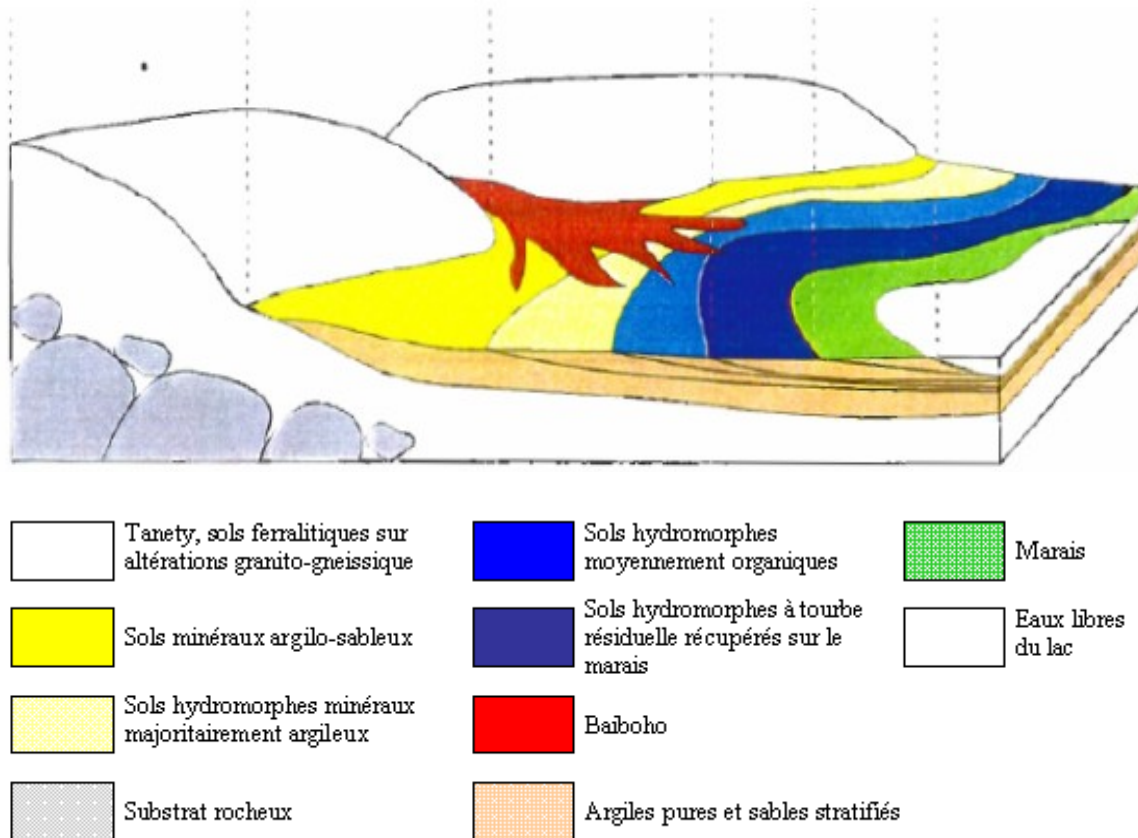


Figure 8: Unités morpho-pédologiques de l'Alaotra

Source : Raunet, 1984

Compte tenu de la distribution spatiale des différents types de milieux, il semble logique que les agriculteurs aient raisonné la mise en valeur agricole de leurs terres selon la toposéquence. La figure 9, bien que très schématique, présente les grandes tendances de mise en valeur des sols.

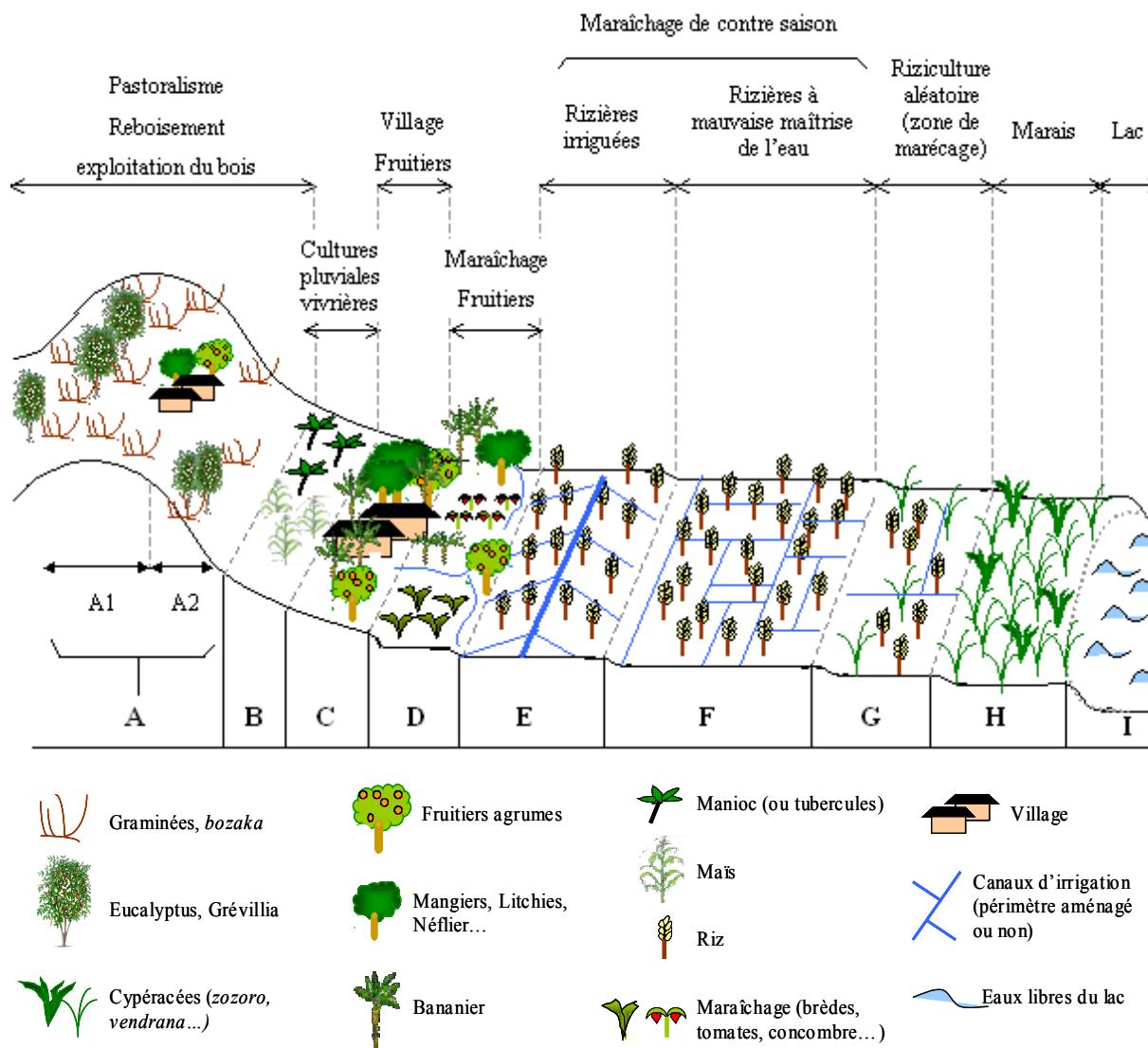


Figure 9: Mise en valeur des unités de paysage

Source : schéma personnel

L'unité A englobe ce que nous appellerons *tanety*¹. La partie plate A1, appelée plateau sommital (*tendrombohitra*) est une zone de pâturage (voire de transhumance). Elle est peuplée de graminées diverses, majoritairement *Aristida multicaulis* (appelée *bozaka*) et des fougères (*apanga*). C'est une zone de pastoralisme où les ressources ligneuses sont globalement très rares. À l'Ouest on trouve quelques eucalyptus (*Eucalyptus robusta*) et *Grévilia robusta* isolés, issus de reboisement. À l'Est et surtout au Sud, certaines zones sont nettement plus boisées, cette fois uniquement par des Eucalyptus. La partie en pente A2 (*sompirana*) est une zone très peu fréquentée et non mise en valeur du fait de sa dénivellation importante. C'est dans les *sompirana* que se forment les *lavaka*.

L'unité B correspond au piémont des collines. Ces bas de pente (*vody tany*) sont le lieu de cultures vivrières de type manioc et maïs principalement. Selon les villages et la topographie,

¹ Les agriculteurs utilisent parfois le terme *tanety* en incluant les zones B de bas de pente, nous ferons systématiquement la distinction entre ces zones dont les systèmes de culture sont différents.

ces zones sont plus ou moins étendues : dans certains cas, l'élévation est progressive vers les *tanety* ce qui laisse un espace considérable pour ces cultures pluviales ; au contraire, ces zones sont parfois en pente raide ce qui limite rapidement leur mise en valeur agricole.

L'unité C coïncide avec la zone d'habitation du village (*tanana*). A proximité des maisons¹, des arbres fruitiers et quelques rares jardins de case sont exploités.

L'unité D se situe parfois à proximité directe du village, ou à quelques minutes de marche sur un niveau topographique inférieur, ou encore très en contre bas, encaissée au fond d'une vallée. C'est à cet endroit que l'on trouve les sols alluvionnaires nommés *baiboho*. Sur ces terres riches, les agriculteurs pratiquent le plus souvent des cultures maraîchères. Les *baiboho* sont des lieux humides où l'eau circule dans les multiples canaux naturels ou artificiels qui le quadrillent. Ces canaux, peu profonds (moins d'un mètre), mettent à jour l'eau de la nappe que l'on sait proche de la surface. L'humidité et la sensation de fraîcheur qui y règne est maintenue grâce à l'ombre des arbres fruitiers : manguiers, papayers, litchis, néfliers, caféiers, cocotiers, orangers (...) ainsi que de nombreux bananiers parfois plantés en ligne et faisant office de clôture entre les parcelles.

L'unité E représente les zones cultivées en riz (*tanimbary*) dans lesquelles les agriculteurs parviennent à maîtriser l'eau correctement (*tsara rano* : bonne eau). Dans cette étude, les rizières de ce type seront appelées rizières irriguées. Ces rizières peuvent avoir fait l'objet d'aménagements lourds réalisés par la SOMALAC (on parlera alors de périmètre irrigués), ou être le fruit du travail des agriculteurs.

L'unité F, bien que visuellement très proche de la précédente, s'en distingue sur un point fondamental : il est difficile voire impossible de contrôler l'eau à certains moments de l'année. Ces rizières dites RMME (rizières à mauvaise maîtrise de l'eau ; « *rasty rano* » : mauvaise eau) sont fréquemment inondées, ce qui induit des rendements inévitablement plus faibles que ceux des rizières irriguées.

L'unité G est une zone de marécage (appelée *zetra*) qui laisse place à des surfaces rizicultivables. Ces surfaces sont alors mises en valeur grâce à des systèmes de riz de décrue. Les rendements sont très aléatoires car soumis aux imprévisibles crues du lac.

L'unité H est constituée du marais qui ceinture le lac (**unité I**). Ces zones sont utilisées par les pêcheurs. Les différentes espèces pêchées sont *Tilapia spp.* surtout *Tilapia nilotica* (appelé localement *Lapia*), *Cyprinus carpio* (*Besisika*), et *Ophiocephalus spp.* ou *Channa spp.* (*fibata*). Afin de préserver les ressources halieutiques, la pêche est interdite au lac entre les mois d'octobre et décembre.

¹Les murs des maisons sont généralement faits en terre et les toits en paille de riz. Quelques habitations se distinguent avec des murs en briques (terre moulée ou cuite).

Précisions concernant les unités de paysages :

- Il faut préciser que ce que nous appelons *baiboho* correspond à une unité de paysage (l'unité D). Les agriculteurs utilisent ce terme indifféremment pour désigner deux choses : le lieu correspondant à l'unité D et le type de sol rencontré dans les rizières (globalement un sol rouge/brun, humide et tendance argileuse). Dans ce cas, ils parlent de *baiboho* depuis l'unité D jusqu'aux limites du *zetra* (unité G).
- Il est possible que les unités E et F soient inversés. Dans ce cas, les rizières irriguées se situent plus proches du lac.
- Dans les *tanety*, certains villages sont perchés au sommet des plateaux. Dans ce cas, les agriculteurs ont accès aux unités allant de A à D et passent ensuite directement à des RMME (l'unité F n'existe pas forcément au fond des vallées). Au-delà des rizières, la toposéquence remonte de façon symétrique en suivant en sens inverse les unités D à A

Une planche de photos illustrant les différentes unités de milieu est présentée page X à la suite des annexes. Dans la suite de l'étude, nous aurons l'occasion de revenir plus finement sur cette mise en valeur en intégrant les particularités, atouts et contraintes propres à chacune des zones retenues pour le diagnostic.

1.2 PEUPEMENT ET DYNAMIQUE AGRAIRE DE L'ALAOTRA

C'est pour mieux comprendre et pouvoir expliquer le contexte actuel et nos observations sur l'état du paysage que nous retraçons dans cette partie, l'histoire du peuplement et de la mise en valeur du territoire du lac Alaotra. Nous nous inspirons des travaux de thèse de géographie de Garin (1998) et Teyssier (1994) pour compléter et vérifier les résultats de nos enquêtes historiques auprès des anciens des villages. La Figure 10 présente un schéma simplifié de l'histoire agraire de la région.

1.2.1 LES SIHANAKAS ET L'EXPLOITATION DES MARAIS

L'origine du peuplement de la région remonterait au XV^{ème} siècle. L'ethnie sihanaka (signifiant « ceux qui errent dans les marais ») est la première à s'y installer. Elle aurait été une ethnie refoulée par les Merinas et contrainte à l'exil dans ces zones de marais initialement considérées comme insalubres et non propices à la culture du riz. Le paysage est composé de marais sur les pourtours du lac où poussent principalement des cypéracées, de bas-fonds forestiers ou de plaines où s'étendent des forêts galeries, et de collines herbacées ou couvertes d'arbres clairsemés. Les habitants qui pratiquent la pêche, commencent à exploiter les vastes marais en bordure du lac par la riziculture : les cypéracées sont brûlées, la terre piétinée par les zébus et le riz semé à la volée et ne demande aucun entretien supplémentaire. Il s'agit le plus souvent de riziculture de décrue extensive, à faible rendement. Les variétés sont des riz rouges très appréciés pour la consommation, mais ne se destinant pas à la vente. Il semblerait que les sihanakas aménagent déjà des rizières, creusant des canaux pour y amener l'eau. Ils pratiquent également la culture sur brûlis sur les terres exploitables des collines. Les premières occupations du territoire concernent principalement les *baiboho* du sud-est et les petites plaines de l'est, l'ouest étant encore délaissé.

1.2.2 LA COLONISATION MERINA ET L'ÉLEVAGE BOVIN

Au cours du XIX^{ème} siècle, la région subit une vague de migration des ethnies des Hautes Terres, en particulier les Merinas qui redécouvrent l'intérêt de la zone. Ces derniers fuyaient les corvées imposées par la royauté merina dans leur région d'origine. En 1823, intéressée par le potentiel agricole de la région (la grande disponibilité de terres cultivables, mais surtout l'étendue des pâturages de l'ouest du lac), la royauté merina conquiert la région. Les Merinas installent leurs villages sur les sommets des collines, à proximité des pâturages de la rive ouest du lac jusqu'alors sous-peuplée, où divaguent les troupeaux royaux puis plus tard, des troupeaux privés. L'élevage extensif bovin devient une des sources de richesse les plus importantes. La production de viande est en effet facilement exportable depuis les ports de la côte est. Ce cheptel est également utilisé pour effectuer les travaux dans les rizières. Le système riziculture-jachère s'intègre parfaitement à l'activité d'élevage puisqu'il permet une utilisation pastorale. A cette époque le vol de troupeaux (par des bandits réputés pour avoir certains pouvoirs appelés *dahalo*) est déjà répandu. La main d'oeuvre utilisée est le plus souvent une main d'oeuvre servile, en particulier pour le gardiennage des troupeaux de zébus. L'influence de la présence des merinas est peu marquée : les agricultures pratiquent toujours la culture du riz comme une culture vivrière extensive. Par contre, les merinas améliorent les temps de travaux de la récolte (en généralisant l'usage de la faucille au lieu du couteau à dent) et du battage du riz, piétiné par les zébus au lieu d'être battu à la faux. Ils introduisent des variétés de riz à grains blancs et plus tard, des techniques de cultures plus intensives, comme le repiquage.

1.2.3 L'ÉPOQUE DE LA COLONISATION : VERS UNE ÉCONOMIE DE MARCHÉ TOURNÉE VERS L'EXPORT

Dès 1896, les compagnies françaises sont présentes dans la région du lac Alaotra. Elles y voient un important potentiel agricole par le paysage, avec ses vastes plaines cultivables qui ne sont que faiblement mises en valeur, et le climat.

Deux événements vont marquer la période coloniale : l'abolition de l'esclavage et la création de périmètres de colonisation. En 1896, l'esclavage qui était alors la principale ressource de main d'oeuvre, est aboli. Ceci entraîne une modification des structures sociales, de nouveaux liens se forment entre anciens maîtres et affranchis. Ces derniers travaillent toujours chez leurs anciens maîtres mais les contrats de travail et de métayage sont instaurés.

Dès 1899, les premiers colons se voient réserver des périmètres fonciers et attribuer des concessions d'une centaine d'hectares. Mais ils s'intéressent peu à l'agriculture et la mise en valeur de leurs terres est minime. L'administration coloniale s'investit dans la recherche agronomique pour diffuser des techniques de culture plus intensives : de nouvelles variétés de riz pour l'exportation, ou des essais de repiquage. Le repiquage est déjà pratiqué par les agriculteurs des Hautes Terres qui tentent également de l'introduire dans la région au début des années 20. Mais cette technique n'a pas grand succès auprès des paysans sihanakas car elle demande trop de main d'oeuvre et il faudra attendre les années 50 pour qu'elle se généralise. Par contre la charrue et la traction attelée sont rapidement diffusées dans les années 20. On passe de 7 à 1000 charrues en 10 ans (GARIN, 1998). Cet outil permet de libérer de la main d'oeuvre, car il faut 50 hommes.jours/ha pour le labour à l'*angady* contre 12 hommes.jour/ha à la charrue tractée par les zébus.

Des travaux d'aménagement des périmètres de colonisation et de désenclavement sont primordiaux pour le développement de la région. C'est donc en 1923 que s'achève la réalisation d'une ligne de chemin de fer rejoignant la ligne Antananarivo-Tamatave. Ainsi, l'arrivée de nouveaux colons français, et les migrations de Merinas cherchant du travail s'accroissent. Au début du siècle, on constate l'importance des cultures pluviales là où l'implantation des migrants des Hautes Terres est forte et là où la disponibilité des terres de plaine est faible (à l'est et au sud). Ces migrants introduisent aussi progressivement l'élevage de porcs qui était jusque là interdit (*fady*) pour les Sihanakas.

C'est avec le lancement des travaux de la création de la route et du chemin de fer que les colons français introduisent l'*Eucalyptus robusta* qui recouvre aujourd'hui les bas-fonds ou les pentes des collines. Il est introduit comme arbre d'alignement planté au bord des routes et comme arbre à planter pour pouvoir approvisionner le futur chemin de fer en combustible. Les paysans malgaches se sont très vite appropriés cet arbre et les plants sont rapidement diffusés de part et d'autre de l'axe routier. L'installation des colons est perçue comme une menace par les paysans malgaches qui se servent alors de l'eucalyptus, facile à exploiter comme arbre marqueur des limites de leurs terres nouvellement immatriculées (une loi promulguée avant la conquête organise l'immatriculation collective). Il devient donc un outil essentiel de la défense foncière contre l'installation des colons. En 1945, lorsque le bois comme combustible des locomotives est abandonné, l'intérêt des agriculteurs pour ce bois ne baisse pas pour autant. En effet l'exploitation de l'eucalyptus (bois de chauffe, bois d'oeuvre, charbon) constitue une des meilleures sources de revenus complémentaires (BERTRAND, 2003).

D'autres essences comme le pin et le grévilia (*Grevilea robusta* notamment) ont été introduites. Nous ne connaissons pas la date exacte, mais leur introduction est beaucoup plus récente que celle des eucalyptus.

A partir de 1940, la filière riz, destinée à l'export se développe grâce aux aménagements hydrauliques et surtout à la construction de canaux de drainage permettant une avancée de la mise en culture du marais et de canaux d'irrigation du PC 15 et 23. Les grands agriculteurs (bien souvent des colons européens) peuvent alors investir dans du matériel agricole et les premiers tracteurs sont introduits à la riziculture irriguée. L'ouest du lac, jusqu'alors peu exploité devient la première zone de production et d'export de riz paddy. Et la région du lac devient excédentaire en riz : en 1957, sur 50 000 hectares cultivés, 80 000 tonnes de paddy sont produites, dont 45 000 tonnes exportées (TEYSSIER, 1994). A l'est du lac, l'importance des cultures de rente (arachide, manioc...) s'accroît, surtout celle du manioc grâce à la construction de féculeries pour la production de tapioca, et les sols des collines sont aménagés en courbe de niveau par les compagnies commerciales. Ce succès des cultures pluviales retombe au début des années 70, lorsque les exportations s'arrêtent, et les huileries et féculeries ferment.

Après l'insurrection de 1947 (rébellion des mouvements indépendantistes), beaucoup de colons quittent la région du lac Alaotra, laissant leurs concessions qui seront redistribuées aux familles malgaches. On observe une nouvelle vague de migration venant principalement des grandes villes, c'est le début de la saturation des rizières des marais. Dans les années 50 les cultures progressent sur les forêts dans les bas-fonds et les petites vallées (*loasaha*). On y aménage des rizières et cultive des cultures vivrières. Le paysage se compose alors des mêmes unités morpho-pédologiques observées aujourd'hui.

1.2.4 LES AMÉNAGEMENTS DE LA SOMALAC

Après la proclamation de l'indépendance en 1960, les aménagements se poursuivent avec la SOMALAC et concernent près de 35 000 hectares. Les paysans ne sont plus considérés comme une main d'oeuvre corvéable, les concessions ne sont plus appuyées et l'État se préoccupe du devenir des agriculteurs malgaches, la priorité est alors à l'agriculture familiale. La société s'appuie sur trois axes : les aménagements hydrauliques de la plaine, une restructuration agraire autour d'un modèle d'exploitation familiale, et l'intensification agricole. Jusque 1973, la SOMALAC procède à un remembrement et une redistribution foncière pour se rapprocher du modèle d'exploitation souhaité (4 à 5 ha de rizières irriguées pour 6 travailleurs familiaux, en faire-valoir direct, cultivées par la traction attelée). Le métayage et la location sont interdits, mais continuent à se maintenir officieusement, par manque de moyens de production. Puis, jusqu'en 1982, des itinéraires techniques spécifiques sont vulgarisés auprès des agriculteurs. Les techniques à suivre conseillées au modèle d'exploitation dominant ne sont pas forcément adaptées à la réalité agraire et à la diversité des systèmes de culture, les aménagements hydrauliques sont insuffisants et confrontés à des problèmes de maintenance des périmètres irrigués. Les rendements en paddy attendus ne sont pas toujours atteints et diffèrent peu des rendements des zones non aménagées : environ 2,5 tonnes par hectare en 1989 (TEYSSIER, 1994).

En 1991, la SOMALAC ferme définitivement et plus aucun organisme local n'est responsable de la gestion de l'eau ou de l'appui aux organisations paysannes. C'est le début des dégradations des infrastructures d'irrigation, à l'exception du périmètre de colonisation 15 (PC 15) et de la Vallée Marianina, toujours soutenus financièrement par l'AFD.

1.2.5 CONTEXTE ACTUEL : PRESSION DÉMOGRAPHIQUE ET DÉGRADATION DES BASSINS VERSANTS

Depuis les années 60, débute une période de croissance démographique qui s'accroît dans les années 80. En effet, la région du lac Alaotra est toujours considérée comme une région riche et prometteuse, ce qui entraîne des mouvements migratoires constants de familles fuyant les difficultés d'installation et le manque de terres disponibles de leur région d'origine. La région est donc aujourd'hui menacée par une pression démographique importante. La population aurait doublé en 20 ans (343 000 habitants en 1987 contre 670 000 en 2005).

Les nouveaux arrivants, merinas des hauts plateaux ou betsileos du sud de l'île, ne trouvent plus de rizières à exploiter et commencent à coloniser les collines environnantes. Les *tanety* sont de plus en plus cultivés, l'extension des surfaces cultivées s'accompagne de déforestation, brûlis, disparition des jachères. A cela s'ajoute le surpâturage. Ce phénomène accentue l'érosion des bassins versants : les sols des collines sont lessivés, s'appauvrissent, l'ensablement des plaines s'accroît et les réseaux d'irrigation se dégradent. On note aussi un début de comblement du lac et une diminution des ressources piscicoles. Aujourd'hui seuls 10 000 hectares (dont 3 500 ha à PC 15 et Vallée Marianina) bénéficient toujours d'une bonne maîtrise de l'eau depuis la disparition de la SOMALAC.

Après le désengagement de l'État, et dans un contexte de décentralisation, de nombreuses sociétés ou organismes de développement local émergent dans la région du lac : sociétés privées, organismes de crédits, ONG, organisations paysannes et projets (PSDR, BV/lac).

Les projets récents de développement agricole.

Dans ce contexte il devenait primordial de revoir le système d'appui aux agriculteurs et d'acquérir une nouvelle approche de mise en valeur des bassins versants. Différents projets ont donc été mis en place dans les années 90 :

- le projet Imamba-Ivakaka;
- les projets vallées du sud-est du lac Alaotra. Ces vallées regroupent un ensemble de périmètres (vallée Marianina et PC15) qui ont fait l'objet, à partir de 1990, de travaux de réhabilitation et d'un appui à la création et au fonctionnement d'Associations d'Usagers de Réseaux (AUR) devant prendre en charge la gestion et l'entretien du réseau;
- le projet de diffusion et de gestion agrobiologique des sols cultivés.

Ces projets (présentés en annexe 7) de l'AFD ont contribué à préparer le projet de mise en valeur et de protection des bassins versants du Lac Alaotra (BV/Lac), qui a démarré depuis 2003.

Évolution générale des types d'exploitations

Au cours du temps, ce sont surtout les mouvements de migrations et la croissance démographique qui ont eu un effet sur l'évolution des exploitations agricoles. Au départ tous les agriculteurs pratiquent une riziculture extensive, et c'est là leur unique priorité. Les migrations des merinas auront un premier effet sur les moyens de production et apporteront progressivement leur culture des Hauts Plateaux (diversification des cultures pluviales, petit élevage...). Mais c'est la pression foncière qui reste le moteur principal d'évolution des exploitations. Lorsque tous les espaces de rizières sont exploités, les nouveaux arrivants sont contraints d'exploiter progressivement les *tanety*. Ce phénomène n'est pas simultanément dans tous les villages enquêtés dans la région du lac.

Aux grandes et moyennes exploitations rizicoles, s'ajoutent alors des petites exploitations diversifiant les productions pluviales. N'étant plus autosuffisants en riz, ils cherchent à augmenter leurs sources de revenus. Ces petits agriculteurs mettent donc en place de nouvelles stratégies pour optimiser la mise en valeur de petites surfaces de *tanety* (systèmes de culture pluviaux, petit élevage...).

De la même façon la croissance de population d'un village modifiera les types d'exploitations. Les descendants d'une famille sont toujours très nombreux et de génération en génération, les surfaces exploitées par les descendants sont de plus en plus petites. La part de grands riziculteurs diminue au profit d'exploitations de plus petite surface adoptant un système de riziculture plus intensive, voire à des systèmes basés sur une priorisation des cultures pluviales.

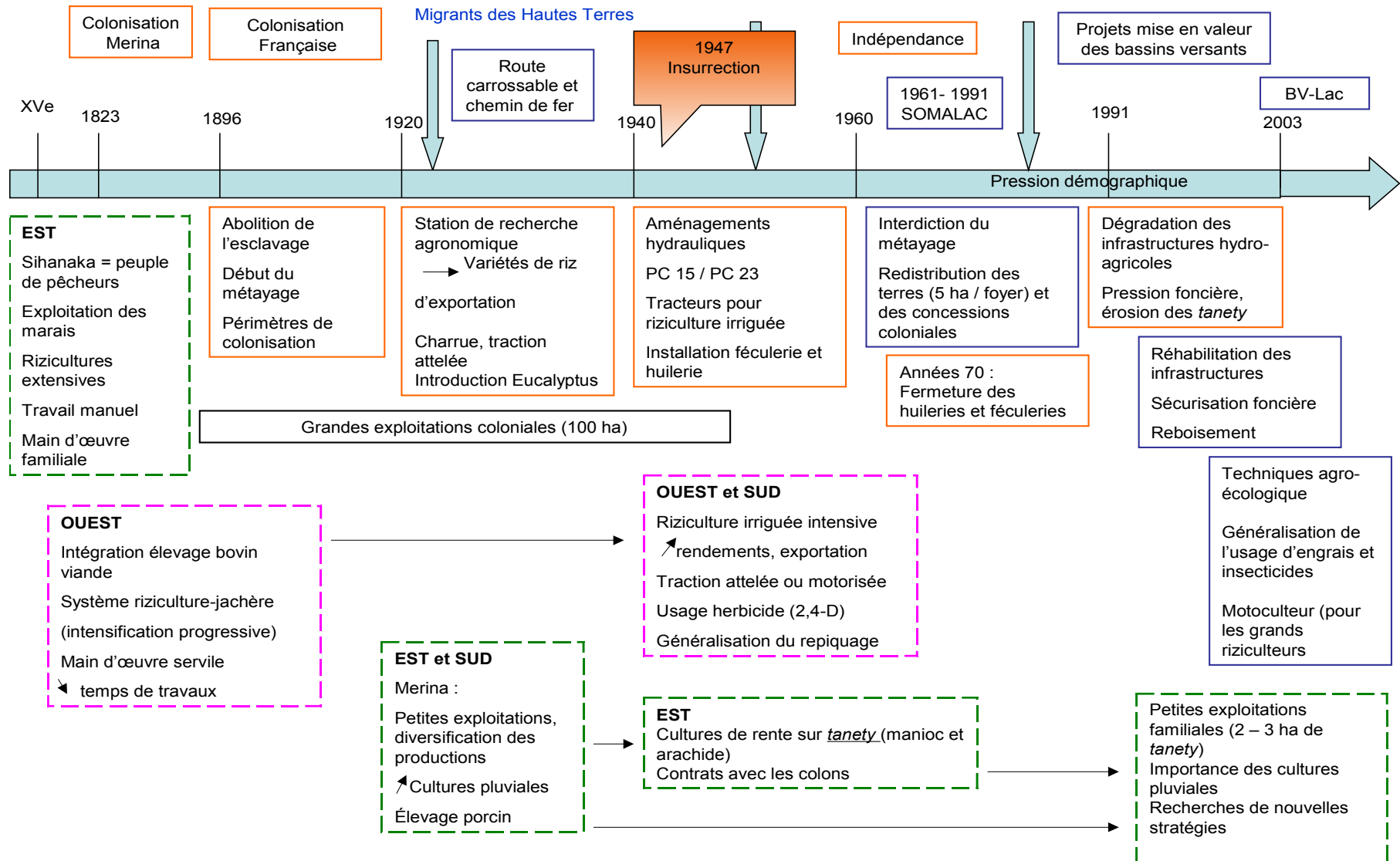


Figure 10: Frise historique de la région Alaotra

2 Focus sur nos zones d'étude

Les villages enquêtés pour notre diagnostic se répartissent à l'Ouest du lac (zone d'intervention d'AVSF) et à l'Est (zone d'intervention de BRL). La dynamique agraire du lac précédemment décrite est en général la même dans toute la région (avec des tendances différentes entre l'Est et l'Ouest) et donc dans chacune de nos zones d'étude. Cependant, chaque zone comporte des particularités qu'il convient d'exposer afin de mieux comprendre la dynamique agraire de chacune d'elle. Les informations que nous présentons dans cette partie sont issues d'enquêtes historiques réalisées dans chacun des villages auprès d'anciens agriculteurs (localement désignés par le qualificatif *Ray-Aman Dreny* signifiant les anciens, les sages).

2.1 RIVE OUEST

Il s'agit de deux villages au contexte très différent : le premier est situé en bordure de route goudronnée (Maritampona), le deuxième (Morafeno) est un petit village de montagne beaucoup plus enclavé.

2.1.1 MARITAMPONA

La création du village

A l'origine, cet ancien village a été peuplé par des migrants merinas venus des Hautes Terres (village d'Ankazondanitra) à l'époque du roi Andrianamponimerina, il y a plus de 150 ans. Il est situé à flanc de colline, et les alentours constituaient une grande zone de pâturage, où les fondateurs du village, un frère et une soeur (Ngamananvanana et Ramanana), venaient faire pâturer leurs grands troupeaux de zébus. Maritampona signifie d'ailleurs « la colline aux sommets plats », en référence à ces vastes espaces de pâture (*kijana*). Le village s'est agrandi progressivement avec l'installation de nouvelles familles venues des Hauts Plateaux ou des régions voisines du lac. Maritampona est restée pendant longtemps orientée vers l'élevage de zébus : les familles possédaient de grands troupeaux pouvant atteindre 100 têtes. Ces animaux étaient utilisés pour le travail (piétinage des rizières, et du riz, transports...) et constituaient surtout un capital sur pied et par conséquent un symbole de richesse. Leur alimentation reposait sur la vaine pâture dans les rizières entre juillet et septembre et la pâture des zones de parcours collectifs à partir d'octobre (avec une période de transhumance entre février et mai). Le riz (variétés *vary lava* et *rojofotsy*) était cultivé de façon à fournir le moins de travail possible : semis à la volée, pas de sarclage, contrôle du niveau d'eau et récolte. Les familles autoconsommaient les 3/4 du riz produit. En cas de besoin de liquidité, la famille vendait un zébu. Dans les *tanety*, des cultures de manioc, maïs, arachide ainsi que du maraîchage (brèdes, tomates, courgettes...) dans les *baiboho*, étaient pratiquées pour l'autoconsommation. Le matériel agricole se résumait à l'*angady* (sorte de bêche), l'*antsim bary* (faucille servant à la récolte du riz) et une sorte de pioche (*angady* recourbée). Cette pioche servait (avant l'introduction de la charrue autour de 1940) pour le labour des rizières dans lesquelles les zébus ne pouvaient pas rentrer pour piétiner la terre car elles étaient trop humides. Compte tenu de l'équipement, les temps de travaux étaient importants mais une meilleure fertilité des

sols (dires d'acteurs) permettait de bons rendements et une famille pouvait vivre avec 1 ha de rizière et quelques ares de *tanety*.

A partir de 1950 : aménagement des plaines et essor de la riziculture

La deuxième moitié du XX^{ème} siècle va apporter nombre de changements importants qui modifieront la système agraire de la zone. Au début des années 60, la SOMALAC entreprend de grands travaux d'aménagements de périmètres rizicoles. L'entreprise rachète les terres de plaines aux grands propriétaires et redistribue par la suite des rizières aux agriculteurs à raison de 5 ha par adulte, soit 10 ha par foyer (la famille devant payer ces terres au fil des années, environ 400 000 fmg au total pour 10 ha. La maîtrise de l'eau, associée à l'arrivée de nouveau matériel agricole (premier tracteur en 1960 mais surtout utilisation massive de la charrue pour le labour depuis 1940) permet une hausse des rendements du riz. Les agriculteurs commencent alors à vendre de plus en plus de riz (qui était jusque là largement autoconsommé).

La région attire de plus en plus de monde et la croissance démographique entraîne une baisse de la disponibilité des rizières cultivables. Dans les années 70, les familles commencent à exploiter les collines. Ce phénomène est accentué par l'installation continue de nouveaux arrivants. Depuis 20 ans, les jeunes qui n'ont pas d'accès aux terrains du village s'installent sur les *kijana*. La mise en culture d'une partie des *kijana* s'est développée progressivement il y a une dizaine d'années suite à la régression progressive de la transhumance due à d'importants problèmes de vol de zébus. Les cheptels ont réduit (autour de 10 zébus par famille) et les espaces anciennement utilisés comme pâturages sont devenus disponibles pour les cultures. Peut-être ces vols étaient facilités par la localisation même du village. En effet il est à la fois proche des collines qui peuvent servir de refuge, et proche de la route goudronnée qui entraîne beaucoup de passage. De plus, Maritampona est un grand village, avec beaucoup de nouveaux arrivants sans liens familiaux entre eux.

Maritampona aujourd'hui : riziculture et progrès technique

Aujourd'hui, Maritampona est un grand village situé en bord de route goudronnée et compte environ 3 700 habitants. Désormais on ne parle plus de merinas car ces derniers sont considérés comme des sihanakas puisqu'ils vivent dans la région du lac depuis plusieurs générations et en ont adopté le dialecte et les coutumes. Grâce à la route, l'accès aux services est facilité (accès aux intrants, aux marchés...). Certaines maisons sont alimentées en électricité par un groupe électrogène et des fontaines construites par le FID en 2003 permettent un accès à l'eau dans tout le village. Les producteurs ne sont qu'à 40 minutes de marche de la ville d'Amparafaravola (ville principale à l'ouest du lac) où ils peuvent vendre leurs productions.

C'est un village essentiellement rizicole puisque 70% des surfaces cultivées sont des rizières, dont la plupart sont situées dans le périmètre irrigué d'Imamba-Ivakaka aménagé par la SOMALAC. Les agriculteurs propriétaires de grandes surfaces de rizières irriguées (parfois plus de 5 ha) sont en général peu ouverts aux innovations s'appliquant aux cultures pluviales (toutes les priorités étant portées sur le riz). Les rizières demandent beaucoup de travail à des périodes bien précises (repiquage, récolte, sarclage), c'est pourquoi chaque foyer embauche des ouvriers saisonniers. Les familles possèdent des zébus (entre 4 et 8) pour le travail ou les

louent au moment du labour. Ces animaux restent au village durant la période de mise en place et de la récolte du riz pour effectuer les travaux. Le reste de l'année ils transhument dans des *kijana* éloignés.

Quant au foncier, la plupart des agriculteurs sont propriétaires de leurs terres. Traditionnellement, les agriculteurs âgés mettent leurs terres en métayage avec leurs enfants, ce qui leur assure un revenu, annuel. Ces terres sont par la suite vendues aux enfants qui deviennent à leur tour propriétaires. Pour les familles nombreuses, il est parfois difficile de diviser les terres entre tous les enfants, dans ce cas, l'aîné hérite des terres et les frères et soeurs quittent le village ou cultivent les terres de leurs conjoints.

Aujourd'hui on commence à trouver quelques éleveurs de porcs qui sont à l'écart du centre, en général dans la partie basse du village. En effet avoir des porcs vivants dans le village est un interdit de l'ethnie sihanaka qui a été très longtemps respecté. Ce sont les jeunes merinas arrivés il y a moins de 10 ans qui ont commencé à en élever et aujourd'hui cet interdit commence à être levé.

Les cultures pluviales les plus fréquentes sur les bas de pente des *tanety* sont le maïs (qui est utilisé pour l'alimentation humaine et des volailles), le manioc (pour la période de soudure), les haricots (autoconsommation et vente). Dans des fonds de vallée, des zones planes de *baiboho* sont mises en valeur par des petites surfaces de cultures maraîchères (quelques carreaux) et des arbres fruitiers. L'objectif de ces cultures est soit l'autoconsommation, soit dégager un revenu supplémentaires pour les agriculteurs qui ne possèdent que très peu de rizières. Si le nombre d'arbres fruitiers exploités stagne c'est parce que les exploitants ne peuvent pas faire face aux problèmes de vol. Les pentes des collines ne sont pas cultivées mais sont couvertes de *bozaka* (*Aristida* sp.), d'eucalyptus et de grevillias (*Grevilea robusta*), et constituent des zones de parcours.

La modernisation est un phénomène récent, les agriculteurs emploient des produits chimiques (surtout insecticides, engrais) depuis 2000 en général. L'usage de ces produit se généralise depuis la mise en place de projets (comme BV/lac) et le suivi par des techniciens. Certains grands riziculteurs ont également pu vendre une partie de leurs zébus ou utiliser leurs économies réalisées grâce à la vente du riz paddy pour investir dans un motoculteur (la marque « kubota » est présente au lac Alaotra depuis 2000). Ce dernier peut être utilisé pour le labour, le transport ou éventuellement loué à d'autres agriculteurs. Un agriculteur vend rarement la totalité de son cheptel car celui-ci tient un rôle social important car il reflète son niveau de richesse, et constitue en outre un capital sur pied disponible en cas de gros besoin d'argent. Même les agriculteurs possédant un motoculteur se servent souvent de leurs zébus en début de campagne car ils n'ont pas toujours les moyens de s'approvisionner en essence.

Il y a 6 ans avec la généralisation du repiquage en ligne, certains agriculteurs ont adopté la sarcluse. Le repiquage en ligne demande une main d'oeuvre spécialisée, cette pratique étant plus longue que le repiquage en foule, pour la réaliser en un temps donné les agriculteurs sont contraints d'embaucher plus de monde ou d'embaucher des repiqueuses spécialisées (venant d'Antananarivo).

L'organisation du travail est marquée par l'entraide (pour les petits travaux agricoles ou le prêt de matériel). Cela semble se généraliser dans tous les villages de migrants, où les habitants ayant quitté jeune leur terre natale sont naturellement soudés.

2.1.2 MORAFENO

Morafeno, au coeur des kijana

Morafeno est un village isolé, perché dans les *tanety* de la rive Ouest, au coeur des *kijana*. Sur les sommets, des sols très différenciés prenant des teintes rosâtre, brun ou jaunes, parfois cuirassés, laissent se développer une végétation majoritairement composée de graminées (localement désignées par le terme *bozaka*), et de quelques Eucalyptus et Grévillias. En descendant le long de la toposéquence, une forte pente, parfois creusée de *lavaka*, aboutit sur l'unité de milieu « bas de pente » particulièrement réduite et pentue, le plus souvent cultivée en manioc. Sur un niveau inférieur, dans les *baiboho* argilo-sablo-limoneux les agriculteurs cultivent du taro, des pommes de terre et des arbres fruitiers (principalement bananes, manguiers). Dans les bas fonds, de nombreux points d'eau ont été captés et participent à un réseau hydrique qui quadrille les rizières (surtout irriguées et quelques RMME). Ces rizières ont été aménagées par les agriculteurs eux même et ne présentent pas d'infrastructures lourdes. Toutefois, ceci n'exclut pas une bonne maîtrise de l'eau dans les rizières irriguées et des rendements comparables à ceux des rizières irriguées de périmètres aménagés de plaine. Dans les collines, les replats sont mis en valeur par des champs de maïs, et sur les sommets on remarque parfois des parcelles de revégétalisation (*brachiaria*, *stylosanthes*). Les eucalyptus semblent souvent plantés en ligne sur les sommets comme pour couper le vent. En effet dans les hauteurs, des vents forts soufflent toute l'année, ce sont surtout les alizés (qui soufflent du sud-est vers le nord-ouest), que l'on sent dans la région de Morafeno.

Un village récent « qui se remplit vite »...

Morafeno est un village récent fondé par des migrants merinas venus des Hautes Terres. Ces familles, originaires de la région d'Antsirabe (village d'Antanifotsy), venaient traditionnellement travailler au lac Alaotra comme saisonniers pour la récolte du riz. Le manque de terre dans leur village est à l'origine de leur installation dans la région du lac. S'il est possible de dater l'implantation des premières habitations de l'actuel village (1984), le peuplement de la zone et les premières mises en valeurs agricoles sont plus difficiles à situer. En effet, la famille fondatrice du village de Morafeno (famille Ranaivojaonina) s'est dans un premier temps installée dans un hameau proche (Andrianomiady) situé à 1 km de Morafeno. Dès 1978, cette famille commence à défricher les terres aux alentours et décide en 1984 de se déplacer pour bâtir les 2 premières maisons à l'emplacement actuel du village de Morafeno. Le chef de famille baptise le village Morafeno, « qui se remplit facilement », ce qui reflète son projet d'étendre le village rapidement. Depuis 1984, le village s'agrandit à un rythme régulier (environ 5 nouvelles maisons par an) et représente aujourd'hui une centaine de maisons pour environ 800 habitants (dont la moitié sont des enfants de moins de 15 ans). Outre les naissances, l'augmentation de la population s'est faite par l'arrivée de personnes venues d'Antanifotsy mais ayant toujours un lien familial avec une personne de Morafeno (aujourd'hui, tous les habitants de Morafeno se disent appartenir à une même famille). Jusqu'en 2006, Morafeno était un secteur (*vohitra*) du *fokontany* d'Ambalamirahona (situé à 10 km). L'augmentation de la population, le dynamisme du village et la création récente d'une école primaire (2004) ont contribué à la reconnaissance début 2007 de Morafeno comme *fokontany* indépendant.

1984: Défriches et premières mises en valeurs agricoles

En 1984, les premiers arrivants demandent des autorisations de défriche au garde forêt d'Amparafaravola et commencent à aménager les terres situées autour du village. La défriche commence par les forêts galeries des bas fonds (*loasaha*) où l'on aménage des rizières à la suite d'un abbatis-brûlis. La règle de base pour l'appropriation des terres fut simple: la personne ayant défriché un bas fond devient automatiquement propriétaire de la suite amont de la toposéquence associée. Peu à peu la majorité des arbres présents dans les bas fonds disparaissent et sont remplacés par des fruitiers (faisant parfois office de clôture entre les parcelles du *baiboho*). La coupe du bois sur les *tanety* s'intensifie: les eucalyptus sont utilisés pour le *kitay* (bois de cuisine) et la construction de *vala* (parcs à zébus). Les feux de brousses (malgré une loi récente les interdisant) en fin de saison sèche participent à la déforestation.

Les agriculteurs se concentrent sur les rizières qu'ils cultivent avec du *makalioka*, *vary malady* ou du *botamena* semés à la volée. Les bas de pente sont partiellement mis en culture avec du manioc et du maïs pour l'autoconsommation. Pour marquer la propriété, des eucalyptus sont plantés sur les sommets de *tanety*.

L'élevage de porc¹ est déjà très important, toutes les familles en possèdent 2 ou 3 pour l'autoconsommation et la vente (en cas de besoin en liquidité). Une épidémie de peste porcine africaine autour de 1989 va décimer ce cheptel. L'élevage de dinde va prendre le relais de l'élevage porcin et tenir ce rôle de sécurité pour faciliter la trésorerie. Les quelques familles possédant des zébus (4 zébus en moyenne) labourent les rizières à la charrue et épandent du fumier avant le labour. Compte tenu de la localisation du village, on comprend que les agriculteurs de Morafeno n'aient jamais pratiqué de transhumance. La conduite des zébus est relativement simple: pâture des pailles de riz, lorsque tous les résidus de récoltes sont consommés, les bouviers conduisent les zébus en pâture dans les *kijana* alentours et rentrent chaque soir au village où les animaux passent la nuit dans les *vala*. L'accès libre à des ressources pastorales aurait pu faire de Morafeno un village spécialisé dans l'élevage bovin mais des épidémies de bilharziose frappent régulièrement le village et dissuadent les agriculteurs d'augmenter leur cheptel.

1995: le village se tourne vers les tanety

En 1995, la totalité des terres actuelles de Morafeno est appropriée par les familles de premiers arrivants sans pour autant être mises en culture. Le village décide de limiter les défriches, les nouveaux arrivants doivent alors s'adresser aux anciens pour accéder à des terres, soit par rachat ou (plus rare) par métayage ou location. Même si tous les arrivants ont accès à la terre, on note une grande différence entre les familles. Alors que les premiers venus possèdent parfois plus de 20 ha de rizières et *tanety*, les derniers arrivants n'ont parfois accès qu'à quelques ares de *tanety*. Ces derniers, le plus souvent des jeunes couples, se font régulièrement employer comme salariés agricoles auprès des familles possédant de grandes surfaces. A ce moment, les cultures pluviales des *baiboho* et bas de pente prennent de l'importance, notamment pour les familles ayant peu d'accès aux rizières. Ces zones sont alors cultivées avec une optique de vente et plus seulement d'autoconsommation (les haricots sont

¹ L'élevage de porc est *fady* (interdit), pour les sihanakas. A Morafeno, village de migrants merinas, le porc n'a jamais été perçu comme une activité *fady*.

de plus en plus cultivés dans les *baiboho*). En parallèle, des travaux de débroussaillage et d'entretien de la piste reliant Morafeno à Maritampona se mettent en place, facilitant le transport et donc l'écoulement des productions vers Amparafaravola (environ 4 heures de marche entre Morafeno et Maritampona, grâce aux travaux, il faut moins de 3 heures en charrette).

La fin des défriches et donc de l'extension des surfaces disponibles pour le village entraîne l'arrêt progressif de la jachère. Les agriculteurs ressentent une baisse globale de la fertilité de leurs sols. En 1997, des techniques de repiquage (en foule puis en ligne) permettent une hausse des rendements.

Sur les *tanety*, la déforestation se poursuit et de nombreux sommets se trouvent totalement dénudés. Les agriculteurs sont de plus en plus nombreux à produire du charbon de bois (d'eucalyptus et grévillia) pour le vendre à Amparafaravola. La disparition des arbres est indéniablement le changement au niveau du paysage qui aura le plus marqué les agriculteurs. En 2002, un projet de reboisement incite les agriculteurs à planter des eucalyptus. Le projet est suivi par les habitants de Morafeno, mais les agriculteurs prévoient de récolter ces arbres dès que possible pour les transformer en charbon ou bois de construction.

2004: De nouvelles techniques, de nouveaux projets

Depuis 2004, Morafeno fait partie des villages encadrés par le projet BV/ Lac. Différentes activités sont menées avec les agriculteurs : introduction de variétés de riz pluvial (B22, variétés FOFIFA, Espadon) et de variétés non photopériodiques adaptées aux RMME (variétés SEBOTA), développement de la culture de la pomme de terre, création d'une association de micro-crédit. Un autre projet important pour les agriculteurs de Morafeno est le début de démarches de certification foncière (par le biais du guichet foncier d'Amparafaravola). Jusqu'à présent, les terres du village ne sont pas titrées et les familles souhaitent aujourd'hui obtenir des certificats attestant leur propriété. La diffusion de techniques de semis direct a conduit à un recours plus important aux intrants chimiques (avant 2004, les agriculteurs de Morafeno n'utilisaient quasiment aucun intrant chimique, quelques uns seulement utilisaient du desermone (équivalent du 2,4-D) sur les rizières au stade montaison). L'accès à ces produits onéreux est rendu possible grâce à des crédits de campagnes par le biais de l'association villageoise de crédit à caution solidaire. Des surfaces de revégétalisation (*Brachiaria*, *stylosanthes*) ont été mises en place sur le sommet des *tanety*. Ces cultures pourront servir pour améliorer les rations de fourrages des zébus et surtout restructurer ces sols compactés et en améliorer la fertilité pour pouvoir mettre en place d'autres cultures d'ici 2 ou 3 ans (maïs, riz...).

2.2 LE SUD, ZONE EN AVAL DE PC 15 : AMPARIHIMAINA ET ANDOASAHABE

Amparihimaina et Andoasahabe sont deux villages proches géographiquement (environ 15 minutes de marche) dont les histoires agraires présentent de nombreuses similitudes. Ces deux villages entretiennent des rapports étroits et constituent pour notre étude une seule et même zone. Aussi, nous traitons ici simultanément l'histoire agraire des deux villages et précisons les particularités propres à chacun lorsque cela est nécessaire.

Paysages du Sud-Est : une organisation semblable, des sols plus riches

Le paysage des deux villages répond à l'organisation en unités morpho-pédologiques précédemment décrites :

- des zones boisées au sommet des collines ;
- un niveau intermédiaire en pente où les sols sont dégradés et donc mis en valeur par des eucalyptus ou des pâturages de *bozaka* (une zone communale de pâturage de 6 hectares a été délimitée par 8 *fokontany*, les zébus y pâturent librement) ;
- des bas de pente où l'on peut mettre en place des cultures plus exigeantes et intensifier la production ;
- des zones qui s'apparentent à des *baiboho* humides ;
- pour Andoasahabe, des zones marécageuses (*zetra*) en partie défrichées pour la culture du riz.

Le finage d'Amparihimaina, situé à 800 mètres d'altitude, s'apparente à une cuvette délimitée par des collines aux sommets arrondis et à faible dénivelé. Celui d'Andoasahabe se trouve plus bas en bordure du *zetra*. Les collines sont très boisées, car elles ont été replantées d'*Eucalyptus robusta* (ces plantations ont débutés avec la volonté des colons français de construire une voie de chemin de fer, le bois devant servir de combustible au train). Mais à l'origine il n'y avait que peu de bois qui se trouvaient principalement dans les fonds de vallée et non sur les collines. Sur les sommets, on retrouve beaucoup de sisals qui ont été plantés lors de la colonisation et qui servaient de bornes de délimitations des parcelles des concessions (aujourd'hui on en extrait la fibre pour fabriquer les fouets utilisés par les bouviers). Les collines sont très peu accidentées (peu de *lavaka*) ce qui reflète une meilleure stabilité des sols dans cette région. Par rapport aux sols pauvres très différenciés de *tanety* rencontrés à l'ouest, les sols du sud-est sont plus riches (pH neutre ou légèrement basique, sols plus argileux, bruns donc plus organiques ou rouges, et sur une nappe peu profonde). Ces sols naissent d'un substrat plus basique (gneiss à amphibole) et offrent des possibilités agronomiques bien supérieures à ceux de l'ouest.

Les cultures de *tanety* ont été mises en places par défrichement de *bozaka* et les rizières ou *baiboho* par défrichement de ces bois ou du *zetra*. Les bas de pente et fonds de cuvette (*loasaha*) sont entièrement cultivés : du riz pluvial, du manioc ou du maïs et mucuna ou niébé associés sur les bas de pente ; des haricots, de la vesce, et beaucoup d'arbres fruitiers dans les bas-fonds et autour des villages.

Deux anciennes concessions coloniales: les premiers aménagements

Les familles Rakotoarimanana et Ravelosoa (respectivement fondatrices des villages d'Amparihimaina et d'Andoasahabe), sont originaires de la région d'Antananarivo et ont migré vers la lac au début des années 30, fuyant une épidémie de peste. Elles s'installent dans différents villages avant de fonder les leurs. Au début des années 40, les colons exploitant les concessions d'Amparihimaina et d'Andoasahabe quittent la région et les deux familles merinas (sans se connaître par avance), font une demande auprès du Service du Domaine pour l'autorisation d'exploiter ces terres. En 1947, elles reçoivent cette autorisation et s'installent à l'emplacement actuel des deux villages.

En 1947, les 52 ha correspondant aux terres d'Amparihimaina (encore appelée à cette époque *Manga rivotra*, « le vent bleu », nom officiel de l'ancienne concession) sont envahis de *bozakas* et *apangas*. Auparavant, des agriculteurs d'Antanimena (village situé à 4 km), cultivaient du manioc sur ces terres mais avaient abandonné leurs activités 5 ans plus tôt. Les nouveaux arrivants commencent des travaux de défriche (par brûlis). Dans le bas fond, une source (dont le nom *Farihy* signifie « marre ») alimente une zone de marais de 2 ha, peuplée de *zozoros*, *arefo* (plante aquatique) et *tatamo* (nénuphars). La famille décide de drainer cette surface. Un an plus tard, la zone est asséchée et le village prend le nom d'Amparihimaina «là où il y a une marre asséchée ».

Pour le second village, la situation est un peu différente car la famille Ravelosoa s'installe en 1947 dans une concession de 45 ha n'ayant jamais été mise ne valeur par des productions végétales. Le lieu porte alors le nom d'Antsevabe («là où il y a beaucoup de Seva », le Seva étant un petit arbuste peuplant les bas-fonds). La famille se lance dans des travaux de défriches qui dureront dix ans. En 1960, le village sera rebaptisé Andoasahabe «là où il y a deux grands loasaha », (on ne trouve en effet plus de Seva à Andoasahabe, tous les arbres de bas fond ayant été remplacés par des fruitiers).

1950 – 1960 : l'ère du manioc

Avant même leur installation dans les villages, les familles avaient prévu de se lancer dans la culture de manioc. Les tubercules étaient vendus aux colons qui les transformaient en féculé. Le manioc était cultivé sur les bas de pente (environ 10 ha de variété *bokamena* à Amparihimaina et 15 ha de variétés *lavatady* et *cepderon* à Andoasahabe). Chaque cycle de manioc (18 mois environ) était suivi d'une jachère d'un an. Les agriculteurs cultivaient également des haricots pour la vente. Le riz était destiné à l'autoconsommation. Les familles possédaient quelques hectares de rizières plus à l'est (aujourd'hui situées hors du périmètre PC 15). Le riz servait pour le troc de produits de base (huile, sel...) mais n'était jamais vendu. Les familles possédaient une dizaine de zébus ainsi que des charrues et charrettes pour le travail du sol et le transport. Les animaux restaient au village toute l'année, sans période de transhumance et pâturaient les résidus de récoltes ou les *bozaka* des *tanety* alentours. Chaque famille élevaient également des volailles et des porcs : 2 ou 3 à Amparihimaina pour l'autoconsommation, plus de 30 à Andoasahabe pour l'engraissement et la vente à Ambatondrazaka. A la fin des années 50, les agriculteurs commencent à planter des eucalyptus sur les sommets des collines avec l'objectif de la récolter pour en faire du *kitay* (bois de chauffe). La surface en bois ne cessera d'augmenter d'années en années.

En 1960, les entreprises de féculé ferment et les agriculteurs réduisent les surfaces en manioc qui subsistent tout de même pour l'autoconsommation. À Amparihimaina, la culture d'oignon va prendre de l'importance entre 1960 et 1970. Des entreprises assuraient une collecte des productions qui étaient ensuite acheminées vers Antananarivo et parfois exportées vers l'île de la Réunion et Maurice. Andoasahabe ne se lancera pas dans la culture d'oignon et remplacera une bonne partie de la surface de manioc par des fruitiers (notamment mandariniers et orangers).

1970 : extension des surfaces en rizières et exploitation des arbres

Dans les années 70, le riz s'impose comme la culture prioritaire pour les agriculteurs d'Amparihimaina et d'Andoasahabe. Les surfaces augmentent : achat de RMME aux abords de PC 15 ou défriche du *zetra* à Andoasahabe. De nouvelles techniques entrent dans les itinéraires techniques : repiquage, sarclage, généralisation du fumier et du labour. Jusqu'en 1980, les cultures pluviales sont encore en rotation avec des jachères (ce n'est plus le cas après 1980). Progressivement, les agriculteurs arrêtent le troc et commencent à vendre leur surplus de riz. En parallèle, ils cultivent des haricots pour la vente et du manioc pour l'autoconsommation en période de soudure.

L'exploitation des eucalyptus (vente de *kitay* en stère au villages alentours) est intense mais les agriculteurs ne cessent de replanter des arbres, et globalement, les collines sont de plus en plus boisées. Dans les *baiboho*, les arbres fruitiers sont toujours plus nombreux et les récoltes vendues à Ambatondrazaka constituent un revenu intéressant. Au début des années 1980, les habitants d'Andoasahabe (environ 10 familles) élèvent autour de 50 porcs. Mais une épidémie de peste porcine africaine décime le troupeau.

Les années 90 ne connaîtront pas de changements importants dans le système agraire. Globalement, les surfaces exploitées augmentent (défriche du *zetra* ou des *tanety*), mais les façons de cultiver restent les mêmes. Le riz pluvial devient de plus en plus important pour ces villages n'ayant qu'un accès limité aux rizières de plaine.

2000 : Sécurisation des revenus par la mise en valeur des *tanety* et *baiboho*

La population des ces villages a augmenté lentement, par les naissances, sans aucune vague de migration. Aujourd'hui, une soixantaine de ménages au total se partagent les terres d'Amparihimaina et Andoasahabe. Depuis 2000, les agriculteurs ressentent une modernisation de l'agriculture. Ce sentiment est lié à l'arrivée de matériel nouveau (kubota, sarcluse, pulvérisateur...) et de produits phyto-sanitaires.

Les agriculteurs exploitent des RMME situées hors maille du périmètre ou installées dans le marais. Les rendements de ces surfaces sont aléatoires c'est pourquoi la mise en valeur des *tanety* est devenue fondamentale afin de sécuriser les revenus. Les agriculteurs tentent d'aménager du mieux possible les *tanety* : la zone de *baiboho* d'Amparihimaina est une ancienne étendue d'eau que les agriculteurs ont asséchée pour disposer de plus de terrains cultivables. Les cultures qui s'y trouvent ont donc facilement accès à l'eau de la nappe artésienne (3 à 30 mètres de profondeur) et peuvent se développer en contre saison, l'écoulement de l'eau de pluie (pour limiter l'érosion et protéger les cultures) selon les pentes est maîtrisée par des canaux, creusés perpendiculairement à la pente, et des barrières végétales. De plus les exploitants sont intéressés par les nouvelles techniques leur permettant d'exploiter au mieux leurs *tanety*. Plusieurs d'entre eux pratiquent le SCV et le nombre d'adoptant est croissant depuis 3 ans, aucun abandon n'a été recensé.

Les agriculteurs de cette zone prêtent beaucoup d'attention à la cultures des arbres fruitiers, en particulier les orangers et mandariniers, ce qui leur permet d'avoir un revenu complémentaire important. Cette culture se serait développée lorsqu'un habitant du village auraient rapporté

des mandariniers greffe de la région de Tamatave. Les fruits sont vendus au marché d'Ambatondrazaka (ville principale du lac Alaotra) situé à 13 km ou à 2 heures de marche des villages. On y accède facilement par une route carrossable. L'aménagement de la piste menant à la route carrossable il y a 30 ans a permis de développer les échanges commerciaux (les collecteurs de riz peuvent venir directement au village) et le transport des productions par charrette, plutôt qu'à dos d'homme s'est généralisé.

Au niveau foncier, ces villages étant d'anciennes concessions, tous les terrains sont bornés et titrés, mais toujours au nom du premier propriétaire, car il n'y a pas eu d'enregistrement des transmissions patrimoniales à chaque descendance. même si les terres sont aujourd'hui divisées entre tous les descendants. En général, s'il n'y a pas de contrat de métayage passé avec un membre de la famille, des accords oraux permettent aux agriculteurs de cette génération de cultiver les terres comme s'ils en étaient les propriétaires. Ceci concerne surtout les terres des concessions (bas de pente et *baiboho*), par contre ils sont souvent locataires ou métayers des rizières plus éloignées des villages. Il est à noter que ces deux villages se caractérisent particulièrement par l'exploitation des arbres (eucalyptus pour le *kitay* et agrumes dans les *baiboho*), ce qui peut s'expliquer par le fait que le foncier soit sécurisé.

2.3 À L'EST

Les villages présentés ici, ont un contexte différent des précédents par leur proximité du lac Alaotra. Plus on monte vers le Nord, plus les villages sont proches de l'eau, et moins ils ont accès à des rizières irriguées. Quasiment toutes les rizières sont des RMME ou des rizières de décrue, et il faut donc adopter des stratégies de mise en valeur des sols de *tanety* ou modifier ses priorités et objectifs de production.

2.3.1 AMBOHIMARINA ET AMBODIVOARA

Situation et population

Les villages sont situés en bordure de la route carrossable qui relie Ambatondrazaka à Imerimandroso, ce qui leur permet d'accéder aux divers services et marchés. Ambohimarina est le plus proche d'Ambatondrazaka (environ 20 km) et situé à environ 4 km des rives du lac. Ambodivoara, plus au nord est au bord du marais et du canal du Sahabe (d'où partent les pêcheurs) qui mène au lac Alaotra. Il est difficile de connaître précisément la date d'implantation de ces villages, mais ils dateraient tous deux du début du siècle dernier. Ils ont été fondés par des familles sihanakas et n'ont pas du tout été touchés par les migrations des Hautes Terres. À l'origine Ambohimarina est un « quartier » d'Ambohipasika, qui s'isole et se détache petit à petit du *fokontany*. Il se peuple progressivement par des familles d'Ambohipasika. Le nombre de foyer passe de 33 en 1973 à 70 environ aujourd'hui. Le village d'Ambodivoara semble plus ancien, les habitants se seraient déplacés dans les années 1900, du haut d'une colline proche vers l'emplacement actuel pour se rapprocher des terres cultivables. En 1950 il y a 60 maisons, puis dans les années 70 la population croît rapidement et aujourd'hui on compte environ 100 maisons pour 1 000 habitants.

3 grandes unités de paysage constituent les finages de ces villages :

- *tanety* aux sols ferrallitiques dégradés ;
- plaines de *baiboho* riches aux sols alluvionnaires limono-sableux ou plus argileux dans les niveaux topographiques inférieurs ;
- RMME vers le lac (voire riz de décrue pour Ambodivoara).

Notons qu'à Ambodivoara, les surfaces de *baiboho* sont plus faibles qu'à Ambohimiarina. En effet le village est situé plus au nord et se trouve beaucoup plus près du lac, il n'y a donc pas cette zone intermédiaire entre la zone de *zetra* (marais) et les *tanety*. La toposéquence est plus découpée, on passe très rapidement des rizières de décrue aux cultures pluviales de bas de pente.

Des concessions villageoises

Les terrains d'Ambohimiarina correspondent à une concession de 33 hectares appartenant à l'origine à 6 propriétaires malgaches du village. Comme pour Amparihimaina, toutes les terres ont été bornées et titrées puis divisées entre les descendants de chaque famille de génération en génération (aujourd'hui encore, les 33 ha appartiennent officiellement aux 6 premiers propriétaires). Aujourd'hui le foncier est saturé et les jeunes agriculteurs doivent trouver d'autres terres plus éloignées en métayage ou location. Certains agriculteurs d'Amparihimaina ont accès à des rizières irriguées situées au sud du finage, à l'extérieur des limites de la concession. Ces rizières appartiennent à un périmètre aménagé en 1978 par la SOMALAC.

Il en est de même pour Ambodivoara. Malgré la proximité de la station de recherche agronomique d'Ambohitsiloazana (CALA, Complexe Agronomique du Lac Alaotra) et des concessions des colons qui cherchaient à exploiter de plus en plus de terrain et de main d'oeuvre, les habitants se sont toujours opposés à la colonisation. Les premiers habitants se sont très vite appropriés leurs terres : 95 hectares bornés et titrés au domaine pour 9 propriétaires malgaches.

Ambodivoara : l'exploitation du marais

Depuis leur arrivée, les habitants d'Ambodivoara ont porté un intérêt particulier à la pêche, tirant ainsi profit de leur position proche du lac. Mais la pêche n'est pas la seule activité du village. Les agriculteurs exploitent une partie de leurs *tanety* (manioc, arachide...), et cultivent du riz sur des terrains qu'ils ont en métayage ou louent à des propriétaires d'autres villages. Vers les années 50, ils commencent à aménager par défriche-brûlis une partie du marais pour mettre en place des rizières (le foncier commence à être saturé partout dans la région, la population du village continue de s'agrandir et il vaut donc mieux être propriétaire de ses rizières). Les collines sont de plus en plus déboisées pour la construction des maisons. En 1960 le paysage s'est « éclairci » : des *tanety* exploitées par des cultures pluviales et des rizières en contrebas sur un marais défriché.

Encore aujourd'hui, la pêche est une de leur principale activité commerciale (des collecteurs viennent d'Antananarivo tous les jours pour acheter des poissons frais ou séchés). Dans le marais d'Ambodivoara poussent des *zozoros*, *bararata* et *vendrana* qui sont récoltées de mai à novembre (lorsque le niveau du lac est bas) par les femmes pour le tissage de vannerie.

Évolution des productions végétales

Pour les 2 villages, la culture du manioc était aussi une culture de rente importante, puisqu'elle était vendue à des féculeries qui ont fermées les unes après les autres entre 1947 et 1960. Le manioc a alors été remplacé par l'arachide qui se vendait cette fois à une huilerie d'Ambatondrazaka et ce jusqu'en 1980.

Les habitants d'Ambodivoara bénéficient de la proximité de la station de recherche agronomique du CALA et des innovations testées (à la fois sur rizières et sur cultures pluviales et l'élevage). Ils observent les nouvelles techniques et les reproduisent petit à petit. Ils commencent à fabriquer des herses en bois, copies conformes des herses métalliques des colons. Dès 1974 ils adoptent le repiquage en ligne en embauchant des malgaches formés qui travaillent dans les exploitations coloniales, et il y a 20 ans, testent les nouvelles variétés de riz pluvial qui sont commencent à être diffusées. Cette culture a d'ailleurs remplacé une bonne partie du manioc, de l'arachide et du maïs.

À Ambohimiarina, c'est dans les années 80 que la pression foncière se fait sentir et les agriculteurs adoptent un système de culture basé sur l'exploitation de rizières, suivie de la mise en place de cultures maraîchères de contre-saison. Ces cultures maraîchères se font sur des *baiboho* riches où les agriculteurs creusent des puits peu profonds pour arroser les légumes. Dans un premier temps, le concombre et l'oignon sont les principales cultures mises en place. Après une chute des rendements du concombre, c'est la culture de la tomate qui est adoptée par la plupart des agriculteurs dès le début des années 90. Aujourd'hui encore la tomate est une des principales productions maraîchères du village. Une coopérative de producteurs a été créée, grâce au soutien du PSDR¹ facilitant l'accès aux intrants et la collecte des productions. Les caisses de tomates produites sont vendues à des collecteurs qui approvisionnent les villes de Tamatave et d'Antananarivo. Sur les terres très sableuses ils produisent de la patate douce. La plupart des parcelles de patates douces sont cultivées en métayage par une famille Antandroy. Cette ethnie du sud de Madagascar a un savoir faire reconnu pour la culture de la patate douce qui constitue leur principal aliment de base.

Les agriculteurs d'Ambodivoara pratiquent également ce système de riziculture suivie de contre-saison. Ils produisent divers légumes (haricot, concombre, pomme de terre...) mais ne se sont pas autant spécialisés qu'à Ambohimiarina. Leurs parcelles étant beaucoup plus proches du marais ils sont très dépendants du niveau de l'eau, qui recommence à monter dès le mois de mai. Les surfaces où l'on peut installer des cultures de contre-saison sont plus réduites et souvent inondables.

Depuis 2003, ce système est pratiqué en SCV par certains agriculteurs qui souhaitent augmenter leurs rendements ou qui manquent de matériel (par exemple : culture de haricot paillé après un riz poly-aptitude, implantation en semis direct dans les pailles du riz). D'autres systèmes SCV leur permettent aussi de valoriser les bas de pente avec des systèmes de cultures associées (par exemple, maïs + colique ou manioc + brachiaria).

¹ Projet de soutien au développement rural financé par la banque mondiale. Ce projet fait partie du Plan d'Action pour le Développement Rural (PADR), un programme approuvé par le Gouvernement en 1999 afin de promouvoir la croissance durable dans les domaines de la production agricole et de la sécurité alimentaire, et de faciliter l'accès aux services de base dans les zones rurales.

Un élevage extensif

Au moment de la fondation des deux villages, les agriculteurs possédaient beaucoup de zébus (travail, cérémonies, capital sur pied...), jusqu'à 100 par famille. En effet des zones de *kijana* se trouvaient tout près des villages, on y laissait les zébus et allait les voir toutes les semaines. Mais en 1950 un double phénomène va entraîner une réduction des cheptels : d'une part les vols commencent à s'accroître et d'autre part le nombre de pâturages disponibles diminue (des villages s'y construisent et les pâturages sont remplacés par des cultures). Les animaux sont donc ramenés au village dans des parcs à zébus. En plus des vols, des maladies se développent et se transmettent plus facilement. Le nombre de zébus diminue fortement pour descendre à 4 à 6 zébus par famille.

Dans toute la zone, les agriculteurs ont toujours possédé des volailles (surtout des poules), le plus souvent pour l'autoconsommation, ou pour faciliter la trésorerie. Mais dans les villages proches du lac le nombre d'oies et de canards est plus important. Cet élevage n'a pas beaucoup changé, si ce n'est que les épidémies de maladies successives touchant les volailles en ont fait réduire le nombre.

2.3.2 LE DISTRICT D'IMERIMANDROSO

Deux villages font partie de cette zone d'étude : Ambaniala et Ambavahadiromba. Ambaniala se situe directement sur les rives du lac Alaotra, alors que l'autre village sont situés dans les collines. Chacun a donc ses particularités, mais sont tout de même dans un même contexte lorsque l'on considère le terroir et la mise en valeur des *tanety*.

Ambianiala : des cultures dépendantes des décrues

Ce village est divisé en deux parties :

- une partie haute, surplombant le lac. Les terres cultivées à cet endroit sont uniquement des sols de *tanety* ;
- une partie basse (Ambandia) inondable, située au bord de l'eau où les rizières et *baiboho* sont mis en valeur.

Les habitations sont rassemblées et entourées des champs clôturés. Dans la partie haute se sont des haies de *Jatropha* (appelés *vonongo*) qui délimitent les parcelles, dans la partie basse, des clôtures de *zozoros* protègent les cultures des palmipèdes (oies et canards principalement).

En dehors des rizières, les principales cultures sont le maïs et les arachides sur les *tanety* ; les brèdes, haricots et tabac sur les *baiboho*. Les habitants possèdent également une zone de *kijana* à un jour de marche du village. L'agriculture d'Ambaniala dépend du rythme de décrue du lac. En effet la zone basse est inondable, cette année l'eau est montée jusqu'aux premières maisons, recouvrant la totalité des parcelles. Les agriculteurs attendent la décrue (à partir de mai) pour mettre en place des cultures sur les *baiboho*, mais aussi pour cultiver le riz. C'est dans ce village que les agriculteurs pratiquent le plus les cultures de riz de décrue (riz d'hiver, appelé *vary rinina*, riz d'hiver). Ils font les pépinières de riz en juillet et les repiquent en août. Les agriculteurs apportent moins d'engrais sur leurs *baiboho*, qui sont naturellement fertilisés par les dépôts de débris végétaux lorsque le niveau du lac baisse.

Peuplement du village et défriches

La partie haute a été peuplée vers 1900 par une arrivée de migrants Merinas, qui, comme dans le cas de Maritampona, se considèrent aujourd'hui comme Sihanakas. Ces familles s'installent dans un premier temps dans la partie haute du village, surplombant les cultures situées en bordure du lac (à l'emplacement actuel d'Ambandia). À partir de 1920, des maisons se construisent à Ambandia, à un rythme de 2 à 3 maisons par an. La population augmente progressivement grâce aux naissances sans vague de migration. Aujourd'hui, le village compte au total (partie haute et basse) 107 maisons pour environ 650 habitants.

Les premiers habitants sont des pêcheurs cultivant les rizières aménagées en contrebas du village au bord du lac, sur le *zetra* qu'ils ont défriché. Celui qui défriche un terrain est socialement reconnu comme étant le propriétaire, aujourd'hui ces terrains n'ont donc pas encore de titres mais les différents propriétaires se sont regroupés pour borner tout le territoire. Plus tard, dans les années 30, ils défrichent les arbres de la zone basse pour augmenter les surfaces cultivables, et exploitent les *baiboho*. Terrains sur lesquels ils cultivent le tabac comme culture de rente. Ce tabac est racheté par la compagnie Ofmata située à Imerimandroso.

1945 : Le manioc et l'élevage

Comme de nombreux villages de la rive Est, Ambaniala a connu une période de culture du manioc. Les tubercules étaient vendus à des féculeries détenues par des colons. Le manioc n'était pas la seule culture pluviale, la maïs et l'arachide étaient déjà cultivés (à petite échelle et pour l'autoconsommation). Les agriculteurs possédaient des zébus (30 à 50 par foyer), des poules (20), et surtout des canards (jusque 100) et des oies (80). L'élevage de canards et oies constituait une source de revenu stable, car ces derniers étaient en général vendus à un grand hôtel d'Imerimandroso, tenu par des colons français. Dès 1940, une génération à peine après l'installation des premiers arrivants, toutes les terres sont appropriées. Les jeunes reçoivent des terrains en héritage ou les achètent. Certains commencent à chercher des terres (essentiellement des rizières) à l'extérieur du village qu'ils cultivent en métayage.

Après 1960 : cultures de rente et saturation foncière

Au moment de l'indépendance, des charrues ont été distribuées aux différents districts. Ambaniala étant un village voisin d'Imerimandroso a pu en bénéficier. Les rizières ne sont donc plus piétinées par les zébus mais labourées. Les agriculteurs adoptent au même moment la herse pour un travail du sol plus fin.

Aujourd'hui le nombre de zébus a nettement diminué, puisqu'ils étaient laissés en pâture sur un *kijana* éloigné où les vols se sont multipliés. De plus en les ramenant à proximité du village pour éviter les vols, il fallait nécessairement diminuer la charge puisque les terres sont toutes mises en culture.

La croissance démographique du village s'est accélérée ces dernières années et les rendements ont baissé. C'est pourquoi depuis cinq ans environ, les agriculteurs qui ont les terrains pour, font un autre cycle de riz en août sur des parcelles de décrue. Cette pratique existe déjà depuis

plus de 10 ans, (on faisait du riz de décrue de temps en temps si le temps le permet) , mais s'est généralisée depuis peu.

Avec le projet BV/lac, 3 associations de semis-direct ont été créées. Grâce à l'adoption de techniques SCV sur des parcelles de maïs, les agriculteurs produisent plus qu'avant et la part vendue est plus importante par rapport à l'autoconsommation. L'arachide, autrefois autoconsommée, a remplacé le maïs comme culture de rente principale de la région.

Aujourd'hui, l'augmentation de la population a accentué la saturation foncière et les terres sont rares. La pêche, déjà importante est devenue indispensable pour de nombreux villageois (plusieurs associations de pêcheurs ont vu le jour ces dernières années). La pêche est le revenu principal de beaucoup de familles dont les membres travaillent comme salariés journaliers au moments des pics de travaux.

Ambavahadiromba : Un village dans les tanety

Ambavahadiromba est un tout petit village (actuellement 12 maisons) situé dans une cuvette de 96 hectares. Les terres du village sont composées à plus de 80 % de *tanety* (dont une grande partie boisée) et de quelques hectares de rizières RMME. Au nord du village, se trouvent de nombreuses parcelles cultivées de riz pluvial (souvent du B22), maïs/dolique, maïs/niébé, arachide. Vers le sud, le village cultive des rizières RMME (d'une surface de 3 ha) avec la variété de riz sebotà. Les sols où sont implantées les rizières n'ont pas les mêmes propriétés que ceux que l'on retrouve dans les *baiboho*, la nappe d'eau est trop basse après la saison des pluies, le sol est dur et sec et les agriculteurs ne peuvent pas y faire de cultures de contre-saison. Les sommets et pentes des collines sont très boisées et l'exploitation du bois d'eucalyptus constitue une source de revenu supplémentaire (bois de construction, charbon).

Création et peuplement du village

Le village a été fondé en 1927 par une famille merina venue de la région d'Antananarivo. En deux ans, les 6 familles fondatrices s'installent et commencent à défricher les terrains environnant des premières maisons. Ces terres étaient des *kijana* couverts de *bozaka* et d'arbustes appelés *romba*, d'où le nom du village. Six ans environ après leur arrivée, ils défrichent une partie de marais où poussaient des *vendrana* (là où se trouvent actuellement les rizières RMME), pour cultiver du riz rouge avec la variété *vary gasy*. Les villageois achètent également quelques hectares de rizières situées plus à l'ouest, appartenant à des sihanakas d'Imerimandroso. Rapidement, les habitants décident de planter des eucalyptus sur les sols en pente non cultivables des collines pour marquer leur appropriation. Les terres ainsi mises en valeur peuvent être plus facilement revendiquées et bornées. Le village ne connaîtra aucune autre migration (sauf une famille en 1990). La population grandit lentement, en 1960 , Ambavahadiromba compte 9 maisons, aujourd'hui 12 couples composent le village.

1930 – 1980 : Cultures de rente et élevage

Les habitants se lancent très vite dans une agriculture orientée vers les cultures de rente et l'élevage pour la vente. Ils produisent du manioc, vendu à Ambatosoratra à une entreprise de tapioca détenue par des colons. L'arachide est également une culture importante : les récoltes

sont collectées par des sociétés (malgaches ou françaises) et transformées en huile. Au niveau de l'élevage, le village possède un troupeau collectif de 50 zébus servant pour le travail du sol et les transports (dès 1930, les familles disposent de charrues et charrettes). Ce troupeau est conduit par des bouviers et rentre au village chaque soir, sans période de transhumance. Les villageois élèvent également des porcs (environ 10 par famille) qu'ils engraisent avec du maïs et du manioc et vendent à des bouchers d'Ambatondrazaka. Entre 1960 et 1975, le village possède également un petit cheptel de vaches laitières (environ 15 vaches). Les familles vendent le lait à la société Henry Fraise (appartenant à des colons) située à Marololo où il est transformé en beurre. En parallèle des cultures de rente, les agriculteurs cultivent les rizières achetées à l'ouest ainsi que des haricots pour l'autoconsommation. En 1960, 2 familles du village font titrer leurs terres. Conséquence de cette sécurisation foncière : les surfaces d'eucalyptus augmentent et des fruitiers sont plantés autour des habitations.

Fin de l'agriculture de rente et nouvelles stratégies sur les tanety

L'agriculture de rente va peu à peu prendre fin. En 1975, la société Henry Fraise ferme et les habitants vendent les vaches laitières, au même moment, la collecte de manioc ralentit et s'arrête après le départ des entreprises détenues par les colons. Au début des années 90, des épidémies de peste porcine africaine et de bilharziose touchent le village. Les pertes sont telles que les agriculteurs préfèrent arrêter l'élevage porcin et réduisent fortement les cheptels de zébus (les familles conservent au maximum 2 ou 3 zébus). Les agriculteurs se concentrent alors sur le riz et cherchent à augmenter leurs surfaces en rizières. Grâce à des achats, certains cultivent des rizières hors du village (à 2 km vers l'ouest) mais les surfaces restent faibles. L'exploitation des *tanety* devient plus intensive. Les surfaces en arachide, maïs et riz pluvial s'étendent. L'exploitation du bois (charbon, *kitay*, bois de construction) devient de plus en plus importante. Depuis 2003, le projet BV/lac propose des techniques de semis direct à Ambavahadiromba. Le village se montre particulièrement dynamique et adopte rapidement ces nouvelles techniques. Actuellement, plus de 70% des surfaces du villages sont en semis direct. Certaines parcelles n'ont pas été labourées depuis 4 ans. L'élevage de porc a repris en 2000, chaque famille possède entre 5 et 10 porcs. Cet élevage (naisseur – engraisseur) constitue une source de revenu considérable pour les familles et permet de valoriser des productions de *tanety* (porcs engraisés au maïs).

Partie 3 : Étude des systèmes de cultures et d'élevage

La région du lac Alaotra présente une grande diversité de systèmes de cultures et d'élevage. Nous avons remarqué que pour une culture donnée, les itinéraires techniques mis en oeuvre par différents agriculteurs sont relativement proches. Évidemment, il existe des différences dans les doses d'intrants, les variétés utilisées, les dates exactes de semis, mais ces différences sont faibles et ne sont pas le reflet de stratégies profondément différentes. C'est pourquoi, notre typologie d'exploitation ne se base pas sur des différences dans les façons de cultiver mais plutôt sur les facteurs de production dont dispose l'agriculteur. Nous allons donc commencer par présenter les systèmes de culture et d'élevage les plus importants pour la zone. Dans la partie 4, nous donnerons la typologie d'exploitation sans revenir sur les données techniques qui auront été présentées dans cette partie.

1 Quelques éléments indispensables à la compréhension du système agricole

Avant de présenter les différents systèmes de culture et d'élevage adoptés par les agriculteurs de la région, nous souhaitons revenir sur des notions générales du contexte agricole utiles à sa compréhension. Nous présentons ici des informations relatives à la main d'oeuvre, au matériel agricole, au foncier... Ces éléments sont communs à toutes les exploitations et faciliteront la compréhension des systèmes de production.

1.1 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Toutes les exploitations de la zone d'étude sont des exploitations familiales, c'est à dire que plus de 50 % de la main d'oeuvre est d'origine familiale. Concrètement, dans cette région, si l'on considère la main d'oeuvre permanente, l'immense majorité des exploitations est composée à 100 % de main d'oeuvre d'origine familiale. La main d'oeuvre est composée du couple et des enfants non mariés, d'un bouvier (assez fréquent) et très rarement (moins de 5 %) d'un salarié permanent. Le bouvier et le salarié sont souvent des membres de la famille (neveu, cousin). L'homme est considéré comme le chef d'exploitation mais les décisions sont prises en commun par le couple. Il existe une répartition des tâches au sein de l'exploitation mais l'organisation du travail reste flexible. Les hommes réalisent les travaux physiques (labour, défriche...) ainsi que le transport des récoltes vers les habitations (qui sont également les lieux de stockage). Les hommes sont présents dès que les zébus sont mobilisés, le travail de bouvier n'est jamais confié à une femme. Les femmes travaillent beaucoup au sein des exploitations et il n'est pas rare que les hommes reconnaissent leur place centrale dans les systèmes de productions. Dans les rizières, les femmes sont chargées du repiquage, du sarclage, elle participent au battage et trient les grains de paddy. Sur les *tanety*, elles sont parfois les seules à s'occuper des cultures pluviales, notamment pour le maraîchage. Ce sont elles qui vendent sur les marchés, par contre les hommes sont présents lors de la vente du

paddy en grande quantité. Les femmes sont responsables du petit élevage (notamment lors qu'elles sont âgées et ne vont plus aux champs, elles assurent alors le gardiennage des oies par exemple). Ce sont elles qui gèrent au quotidien les revenus du ménage mais les gros achats (matériel, animaux) se décident en commun.

1.2 MAIN D'OEUVRE ET FORCE DE TRAVAIL

Les familles travaillent en moyenne 5 jours par semaine. Le dimanche est un jour chômé, le plus souvent les familles se regroupent et se rendent à l'église. Dans la région du lac Alaotra, le mardi et le jeudi sont considérés comme jours *fady*, il est traditionnellement interdit de pénétrer dans les rizières ces jours là. Aujourd'hui, seul le *fady* du jeudi est encore respecté. Ce jour là, les agriculteurs travaillent sur les *tanety*, vont chercher du bois... Les enfants de moins de 15 ans sont majoritairement scolarisés mais aident la famille en dehors des heures de classe (corvée d'eau, bouvier, petit élevage). Une journée de travail dure environ 8 heures : la journée commence vers 6 heures et s'achève autour de 15 heures (avec une interruption d'une heure pour le déjeuner, souvent pris au champs lors du travail en rizière). Des travaux collectifs villageois (entretien de pistes, de canaux d'irrigation...) mobilisent les hommes de plus de 18 ans entre 1 et 2 semaines par an. L'emploi de main d'oeuvre temporaire est très fréquent au lac Alaotra. Moins de 5 % des exploitations enquêtées n'ont pas recours à la main d'oeuvre extérieure. Une journée de travail est rémunérée environ 2 500 ariary. Parfois, la rémunération se fait à la surface (ex : 30 000 ariary pour labourer un hectare de rizière, quelque soit le nombre de personnes, le groupe se partage la somme). La rémunération à la surface est une garantie pour le propriétaire que le travail sera fait rapidement. Pour les récoltes, la rémunération se fait parfois en nature (1 *vata* de riz par personnes et par jour de récolte). Pour certaines pics de travaux (repiquage 20 H.j/ha, récolte 35 H.j/ha), il est presque impossible de ne pas avoir recours à l'embauche de main d'oeuvre journalière car le travail doit être réalisé en un temps donné. En pratique, les familles emploient pour quasiment tous les travaux (pour le riz, les *tanety*, les transports). La main d'oeuvre est très peu chère mais il semble également qu'il soit mal vu socialement de ne pas embaucher de salariés journaliers (surtout si l'on cultive de grandes surfaces).

1.3 LE MATÉRIEL AGRICOLE

Le niveau d'équipement varie beaucoup d'un agriculteur à l'autre. Certains agriculteurs ne possèdent qu'un outillage manuel : *angady* (sorte de bêche), *antsim-bary* (faucille pour récolter le riz) et *fibarana* (grande lame utilisée pour la défriche). L'*angady* est utilisée pour presque tous les travaux (nivellement, labour, enfouissement des herbes, sarclage, binage, récolte de tubercules...). La traction attelée est répandue dans les villages, de nombreux agriculteurs possèdent une charrue (et des zébus). Souvent, les jeunes couples ne possèdent pas de charrue mais ont accès à celle de leur parents, tout du moins pour le labour des rizières. On repère donc deux niveaux d'équipement distincts : manuel ou traction attelée. Depuis 2000, certains agriculteurs ont investi dans des motoculteurs (de marque Kubota). Il est possible d'acheter un ensemble appelé « Kubota complet » (le Kubota, une charrue adaptée, une remorque, une herse, une roue à cage) pour 5 millions d'ariary. Peu d'agriculteurs possèdent ce matériel mais tous souhaitent l'acquérir. Cet investissement permet de réduire

considérablement les temps de travaux. Il peut également être loué (pour le labour et pour le transport), ce qui constitue une source d'argent importante pour la famille.

1.4 LE CHEPTEL

Les zébus sont la principale force de travail des exploitations agricoles et ne sont pas du tout élevés pour la viande. La consommation de viande bovine est réservée aux jours de fête. A titre d'exemple, aux abattoirs d'Ambatondrazaka (plus de 70 000 habitants) moins de 15 zébus sont abattus les veilles de grand marché (COLLETTA, ROJOT, 2006). Au delà de la force de travail, les zébus constituent aussi un capital sur pied mobilisable en cas d'imprévu. Un zébus de 5 ans vaut environ 350 000 ariary et une femelle 150 000 ariary. Le petit élevage est très présent sur les exploitations. Plus de 80 % des fermes élèvent des poules pour l'autoconsommation et la vente. Un tiers élèvent des oies, elle sont souvent vendues juste avant Noël, cet argent servant à payer les salaires des repiqueuses. L'élevage de porcs est *fady* pour les sihanakas mais les migrants s'y intéressent particulièrement, notamment au nord-est autour d'Imerimandroso.

1.5 LE FONCIER

Le morcellement des terres est important. Il est rare que les agriculteurs exploitent des terres regroupées. Les parcelles sont parfois éloignées des habitations (plus de 10 km), ce qui pose des problèmes de vols et allonge les temps de déplacements.

Selon nos enquêtes 80 % des terres sont en faire **valoir direct**. Les agriculteurs déclarent facilement les terres dont ils sont propriétaires, il est parfois plus difficile d'obtenir les informations sur les surfaces en faire valoir indirect. Si les exploitants affirment toujours être propriétaires des parcelles qu'ils ont acquises par défrichage, héritage ou transaction, en réalité peu possèdent les titres prouvant légalement qu'ils le sont. Nous avons rencontré quelques exploitants se considérant propriétaires mais dont les titres sont toujours au nom des parents ou des grands-parents. Les procédures d'obtention ou de régularisation de titres longues et compliquées découragent les agriculteurs. Le chef du *fokontany* enregistre les dons et transactions, vise et signe tous les actes. Bien que celui-ci n'ait aucune compétence officielle en matière domaniale et foncière, son visa est considéré comme une reconnaissance par la collectivité des droits d'un individu sur une terre, mais n'a aucune valeur légale en cas de conflit juridique. L'insécurité foncière touche donc l'ensemble des exploitants (COLLETTA, ROJOT, 2006).

Le **métayage** (*misasaka*) est officiellement interdit mais se pratique tout de même, surtout au sein des familles entre parents et enfants. Le propriétaire fournit les semences, le locataire effectue le travail et apporte les intrants, chacun récupère 50% de la récolte. Des systèmes de métayage au tiers (*mifahatelo*) ou au deux tiers (*mpiasa*) existent mais sont rarissimes. La **location** se pratique également. Une somme fixe est versée par l'exploitant tous les ans (souvent à la récolte). Les rizières sont louées de 100 000 ariary/ha/an pour les RMME à 300 000 ariary/ha/an pour les RI, et les parcelles de *tanety* 50 000 ar/ha/an en moyenne.

La région est en situation de saturation foncière importante. Les terres en vente sont très rares (surtout les rizières de plaine). Il est devenu impossible de s'installer dans certaines zones sans recevoir un héritage foncier. Pour les transmissions et héritages, la tradition veut que les terres des parents soient divisées équitablement entre tous les enfants (hommes et femmes). Au fil des générations et des partages, les surfaces se réduisent. Lorsque les surfaces sont faibles, le partage se fait entre les fils, en contre partie les filles peuvent demander ponctuellement une petite part de la production.

2 Une région avant tout rizicole

La riziculture est au centre des systèmes de production malgaches. On estime que plus de deux agriculteurs sur 3 sont directement impliqués dans la culture du riz (DEVÈZE, 2006). Si le riz constitue la base de l'alimentation malgache, il tient également une place importante dans les traditions, les coutumes, le langage. La période de récolte du riz est importante socialement : elle déclenche des festivités et permet de resserrer les liens sociaux. Le riz, symbole social de richesse, est souvent décrit par les agriculteurs comme une culture sécurisante, irremplaçable, indispensable.

Au lac Alaotra, région très agricole, la riziculture occupe une place prépondérante et reste un élément central du système agraire, influençant les choix stratégiques de l'immense majorité des agriculteurs. Chaque année, plus de 100 000 ha de rizières (jusqu'à 120 000 ha selon les sources) sont cultivées au lac Alaotra, il est bien évident qu'il n'existe pas une unique façon de produire du riz dans la région. Néanmoins, cette partie de l'étude s'efforce de repérer les grandes tendances et de souligner les pratiques convergeant vers des itinéraires culturels proches afin de proposer un calendrier « standard » pouvant servir de base pour la suite de notre étude. Nous tenterons le plus possible de mettre en relief la diversité des pratiques agricoles rencontrées.

2.1 TYPOLOGIE DES RIZIÈRES

Toutes les rizières ne présentent pas les mêmes caractéristiques. Il est possible de donner une classification des rizières, le principal critère de classification étant l'accès et le contrôle de l'eau. Voici les principales caractéristiques des rizières rencontrées au lac Alaotra :

- **les rizières irriguées** : ce sont les rizières globalement bien irriguées. Elles bénéficient d'une bonne disponibilité en eau et d'une bonne maîtrise des systèmes d'irrigation. Ces rizières ont souvent fait l'objet d'aménagements à infrastructures lourdes du temps de la SOMLAC. L'eau étant maîtrisée, les rendements sont plus faciles à maintenir et sont donc relativement constants ;
- **les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau (RMME)** : ces rizières peuvent connaître des périodes de déficits hydriques plus ou moins importants et/ou à l'inverse, des périodes d'excès d'eau. Ces rizières n'ont en général pas bénéficié d'aménagements lourds ou bien ces aménagements se sont dégradés (entraînant une mauvaise redistribution des eaux d'irrigation, souvent dû à un mauvais entretien du réseau hydrique ou à une mauvaise gestion du périmètre irrigué). On trouve différents niveaux de maîtrise de l'eau au sein

des RMME allant du presque irrigué à la rizière quasi pluviale ;

- **les rizières de décrue** : ces rizières sont constamment inondées pendant la période de culture classique (entre décembre et juillet). Situées aux abords du lac Alaotra (majoritairement sur la rive Est), elles n'ont bénéficié d'aucun aménagement. Elles sont mises en cultures après le retrait des eaux du lac soit entre août et décembre.
- **le riz pluvial** : le riz pluvial (ou riz de *tanety*) est cultivé sur les collines et dépend exclusivement des eaux de pluies. Le riz pluvial est longtemps resté marginal et est apparu progressivement au lac avec l'augmentation de la pression foncière sur les rizières.

2.2 RIZIÈRE IRRIGUÉE

Nous présentons figure 11 le calendrier cultural traditionnel du riz irrigué. Cet itinéraire reprend les pratiques le plus rencontré et peut être considéré comme représentatif des pratiques rizicoles au lac Alaotra.

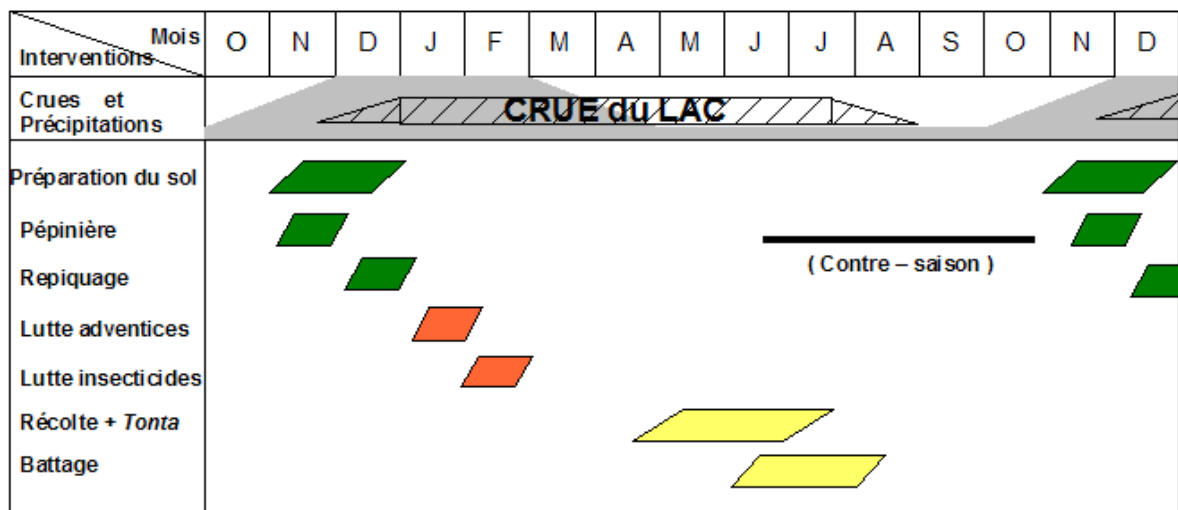


Figure 11: Calendrier cultural du riz irrigué

Les travaux des rizières constituent généralement la **plus grosse masse de travail** des exploitations. L'embauche et l'entraide sont très fréquentes est quasiment incontournable comme l'illustre le proverbe « *Asa vadi-drano tsy vita tsy ifanakonana* » qui signifie « le travail des rizières ne peut se faire que si on s'y met à plusieurs, ensemble ».

La **préparation du sol** peut débuter par un **épandage de fumier** (entre 1 et 10 charrettes / ha, une charrette équivalant à 500 kg). Certains agriculteurs ne possédant peu ou pas assez de zébus achètent ce fumier (environ 5000 ar / charrette). Vient ensuite le moment du **labour**, généralement réalisé à la charrue bi-soc tirée par 2 zébus (10 H.j de travail pour labourer un hectare). La période du labour s'étale de fin novembre à fin décembre. À Morafeno, beaucoup d'agriculteurs labourent les rizières à l'*angady* ce qui implique des temps de travaux nettement supérieurs (entre 40 et 60 H.j / ha). Ceci peut s'expliquer par le manque de matériel agricole et le fait que certaines rizières de vallées, très encaissées, ne permettent pas l'accès à la charrue. Depuis 2000, certains agriculteurs ayant investi dans un motoculteur l'utilisent pour le labour (beaucoup d'entre eux le louent pour 70 000 ariary par hectare labouré). En parallèle, des

pépinières de riz sont mises en places. Les variétés les plus utilisées sont le *makalioka*, le *botakely* et le *bodamena*. Pour un hectare de rizière, 8 *vata* de semences (c'est à dire 112 kg de semences) sont nécessaires pour la pépinière. Les semences sont parfois traitées au Gaucho (1 kg pour 6 *vata*, 10 000 ar) afin de lutter contre *heteronychus*. 20 jours plus tard, on arrache 1 000 petits bouquets (appelées *zana-bary*) de grains germés qui sont transportés jusqu'à la rizière pour y être repiqués. Quelques jours avant le repiquage, il faut passer une **herse**, tirée par 2 zébus. Le piétinage des zébus suivi du hersage permet de « mettre en boue » la rizière (*mamadipotaka*, littéralement « fait de la boue ») avant le repiquage.

Le **repiquage** commence autour du 20 décembre, c'est une étape importante et très demandeuse en main d'oeuvre. L'embauche est quasi obligatoire d'autant que ce travail est exclusivement réalisé par les femmes (on utilise d'ailleurs le mot « *vavy* », signifiant « femme » pour désigner les repiqueuses). Il faut entre 20 et 25 H.j pour repiquer un hectare en foule. Le salaire journalier est de 2 500 ariary, les repiqueuses sont parfois rémunérées à la surface. Le repiquage en ligne, moins répandu, facilite le sarclage mais demande plus de temps et un salaire plus élevé (environ 4 000 ar par jour). Au même moment, il faut **reconstruire les petite digues** de séparation entre les casiers rizicoles. La construction des *valam-parihy* se fait à l'*angady* et a donc lieu pendant le repiquage et nécessite 4 H.j / ha.

Environ 3 semaines après, les premières adventices ont levé. Beaucoup d'agriculteurs utilisent un **herbicide** équivalent au 2,4-D (le nom commercial du produit local est le *désormone*). Les doses sont variables d'un agriculteur à l'autre (entre 0,5 et 1,5 l/ha). De nombreux agriculteurs n'ont pas recours aux herbicides et procèdent à un ou plusieurs **sarclages** entre fin janvier et février. Selon les années et les parcelles, les cultures sont attaquées plus ou moins violemment par des insectes (notamment le vers blanc *heteronychus*, localement appelé *voana*) ou des ravageurs (oiseaux et rongeurs en majorité). Lorsque cela devient nécessaire, certains agriculteurs traitent les rizières à l'insecticide (ChipVert, Decis, Karaté...), mais cela reste encore très marginal.

La période de **récolte** commence fin mai et dure deux mois. Le riz est récolté à la faucille (*antsim-bary*), le plus souvent par des saisonniers venus des Haut Plateaux (payés à la journée 2 500 à 3 500 ariary ou en nature 1 *vata*/jour). Instantanément, les épis sont assemblés en meules (*tonta*) pour faciliter le **séchage** (récolte et *tonta* se font en 20 H.j / ha). La durée de la *tonta* varie selon le climat et l'occupation des agriculteurs, pendant tout le temps où la *tonta* est en place, des gardiens du riz passent leurs nuits dans les rizières pour éviter les vols. En moyenne, 2 semaines après, on démantèle la *tonta*. Les épis restent sur place et ce sont les zébus qui, encouragés par les bouviers, vont piétiner le riz pour séparer les grains des tiges. Pour les petites parcelles, le **battage** se fait à la main. L'étape suivante appelée *mikororoka* consiste à trier les grains vides à l'aide d'un panier (appelé *voly-vary*). Il s'agit de lever le panier le bras tendu et de vider lentement les grains en les laissant tomber sur l'autre main maintenue à hauteur du visage. En rebondissant, les grains vides sont emportés par le vent alors que les grains pleins tombent à la verticale au sol, le tri est immédiat. Les grains de paddy sont conditionnés au champs dans des sacs (*gony*) de 70 ou 90 kg puis transportés en charrette ou à dos d'homme jusqu'au village, où ils seront stockés dans les maisons.

De nouvelles techniques : SRI et Maff

Depuis les années 1980, les techniques SRI (Système de Riziculture Intensive) sont proposées aux agriculteurs du lac (notamment dans le PC 15). Dix ans plus tard, les techniques Maff (du malgache « *Mitsitsy Ambioka sy Fomba Fiasa* » signifiant « Économie de semences et façons culturales ») sont diffusées. Nous n'avons pas rencontré beaucoup d'agriculteurs les ayant adoptées c'est pourquoi nous nous contenterons d'en citer les objectifs et les principales caractéristiques. Ces deux techniques sont proches et ont pour objectif une réduction des coûts de production grâce à une économie de semences. Pour le SRI, une pépinière pour un hectare de rizières (soit plus de 100 kg de semences) est préparée avec en moyenne 5 kg de semences. Les grains sont semés en pépinière sèche et arrachés délicatement et extrêmement jeunes (8 à 15 jours) pour un repiquage au stade 2 feuilles. Le repiquage est immédiat et individuel (traditionnellement, les plants sont repiqués en touffe). Plusieurs sarclages mécaniques précoces sont réalisés. Les plants développent un système racinaire très vigoureux et présentent davantage de tiges : jusqu'à 90 talles par plants. Le SRI promet une augmentation significative du rendement : si le rendement initial est faible, le SRI permet de doubler le rendement (VALLOIS, 2000). La technique Maff reprend de nombreux points du SRI mais ne garantit pas une hausse des rendements (l'agriculteur récoltera « au moins autant »). Là encore l'économie de semences est au centre des objectifs (entre 7 et 15 kg pour un hectare de rizière). Les plants sont arrachés en douceur et repiqués individuellement entre 14 et 20 jours. Idéalement repiqués en carré ou en ligne pour faciliter le sarclage, le repiquage en foule ayant également donné de bons résultats (VALLOIS, 2005). Comme le souligne Devèze (2006), peu d'analyse économique des résultats ont été faites, et en dehors de l'économie importante de semences, les avis divergent sur les temps de travaux et les rendements. Le SRI est plus qu'une technique, c'est aussi un changement socioculturel dans la façon de cultiver le riz.

2.3 RMME, RIZIÈRES DE DÉCRUE ET RIZ PLUVIAL

Tout comme le riz irrigué, ces rizières RMME et les rizières de décrue sont cultivées en riz aquatique. Elles sont globalement menées de la même façon que les rizières irriguées. Cependant, les contraintes spécifiques à ces rizières ont conduit à des adaptations et donc à des itinéraires un peu différents de celui présenté en 2.2. Nous allons donner ici les principales différences.

Les RMME

Beaucoup de rizières RMME souffrent d'un déficit hydrique en début de saison des pluies (et/ou d'un excès d'eau ensuite). Il faut donc attendre les premières grosses précipitations pour mettre en boue et pouvoir repiquer. Le repiquage se fait généralement courant janvier, soit un mois plus tard qu'en irrigué. Les risques de stress hydrique en cours de cycle sont importants et les rendements sont très aléatoires : entre 2001 et 2006, on estime avoir eu 2 années moyennes (rendement 1 t/ha), une bonne année (rendement 3 t/ha) et 2 années sèches à rendement nul (SDM_{AD}, TAFA, 2005). Compte tenu de ce risque, les agriculteurs ont plutôt tendance à moins investir en capital et en travail pour ces rizières (pas d'intrants chimiques, pas ou très peu de fumier, pas de sarclage...). Toutefois, certains agriculteurs (souvent ceux ne possédant pas beaucoup de riz irrigué) ont choisi de s'investir dans les RMME et utilisent des variétés sélectionnées et des intrants..

Les rizières dites *zetra* sont des rizières gagnées par défriche sur le marais où les risques d'inondation sont fréquents. Ces rizières sont cultivées avec peu d'investissement en travail. Elles sont labourées en octobre (si possible à la charrue, si le terrain est trop humide, un travail superficiel à l'*angady* est réalisé) et semées à la volée dans les jours qui suivent (6 *vata* de semences par hectare). Aucun traitement ne sont fait. Le sarclage est rarissime. Il est très fréquent de ne rien récolter sur ces rizières « tombola » que l'on rencontre surtout au Sud sur la rive Est du lac.

Les rizières de décrue

Ces rizières se trouvent surtout à l'Est du lac Alaotra, autour d'Imerimandroso. Au mois de juillet, la décrue des eaux du lac découvre des surfaces qui seront utilisées en rizières d'hiver. L'itinéraire, bien que décalé dans le temps, est relativement proche de celui présenté en 2.2. Les pépinières se préparent à la mi juillet pour être repiquées dans la première quinzaine d'août. Généralement, pas d'intrant ni de traitement, seulement un ou deux sarclages un mois et demi après le repiquage. Le riz est récolté à partir de décembre, les rendements sont très aléatoires du fait des risques d'inondation. Il n'est pas rare que la récolte se fasse en pirogue.

Le riz pluvial

Le riz pluvial est cultivé sur les bas de pente et les *baiboho*, en rotation avec d'autres cultures pluviales (maïs, manioc, pois de terre...) et sans jachère. Les variétés les plus utilisées sont B 22, Iraty, Brésil rouge. Beaucoup des agriculteurs rencontrés qui cultivent du riz pluvial sont encadrés par le projet BV / lac et pratiquent le semis direct (système riz pluvial suivi d'une culture de contre saison comme le haricot par exemple). Le riz pluvial est semé début décembre, en ligne en poquet (5 à 8 grains par poquet) à la suite d'un labour (à l'*angady* ou à la charrue selon les moyens de l'agriculteur). Les semences sont parfois traitées au Gaucho afin de lutter contre *Heteronychus*. Une fertilisation est apportée au semis soit par poudre de parc (de 2 à 5 t/ha) soit en engrais NPK (surtout pour les paysans encadrés par le projet) entre 50 et 200 kg/ha. Ente janvier et mars, deux sarclages sont réalisés (parfois intercalés avec des apports d'urée, là encore, surtout les membres du projet). La récolte se fait en mars, les rendements sont très variables.

2.4 VENTE ET PRIX DU PADDY

Il existe 3 grands types de débouchés pour la vente du riz. Le plus classique consiste à vendre à un collecteur. C'est un agriculteur du village travaillant pour une société de collecte (ex: Société Roger à Amparafaravola, ou société TIKO implanté récemment dans la région). Il achète les sacs de riz qu'il stocke puis revend à la société. Les agriculteurs possédant le plus de surfaces peuvent également vendre directement leur production à la société, soit en livrant leur production, soit en le vendant à un camion passant pour la collecte. La deuxième possibilité est de vendre le paddy par *vata* à des particuliers. Ceci se produit régulièrement au moment de la soudure : les agriculteurs ayant encore des stocks de paddy le vendent dans le village, sans aucun intermédiaire. Un autre débouché consiste à vendre à des « tir-à-vol » (bien que cette pratique ait récemment été interdite). Les « tir-à-vol » sont des sociétés de collecte d'Antananarivo ou Tamatave. Elles envoient des camions de 10 tonnes pour acheter du paddy et proposent des prix supérieurs au cours actuel. Par exemple, en juillet 2007, le kilo

de paddy se vendait 450 ariary au collecteur. A leur passage, les « tir-à-vol » proposaient aux paysans 500 ou 510 ariary le kilo. La transaction se fait sans contrat de vente et sans intermédiaire.

Le prix du paddy varie beaucoup au cours de l'année. Prenons l'exemple de l'année 2005 (source : BRL, relevés des prix au marché d'Amparafaravola), au moment de la récolte en juin, on le paie environ 350 ariary au producteur. Entre juillet et septembre, le prix monte jusqu'à 400 ariary. D'octobre à décembre, le prix oscille entre 450 et 500 ar. Les mois de janvier, février et mars (période de soudure), les prix sont les plus élevés de l'année et atteignent les 840 ar en février. A partir d'avril, les premières récoltes font chuter le prix à 300 ar le kilo. La plupart des agriculteurs vendent une partie de leur récolte très tôt par manque de trésorerie. Seule la part réservée à l'autoconsommation annuelle et aux semences est conservée en stock. Malheureusement, le plus souvent, les familles doivent encore vendre du riz au cours de l'année et arrivent à la soudure sans réserves. Ils achètent alors du paddy par *vata* (environ 10 000 ariary le *vata* en février 2007). Il est rare que l'agriculteur ait les moyens d'attendre que les prix montent pour vendre son riz. Les grands propriétaires le font mais ils représentent une toute petite part des producteurs au lac Alaotra.

Depuis une quinzaine d'années, des greniers villageois ont été mis en place afin d'inciter les agriculteurs à vendre plus tard dans la saison et donc à meilleur prix. Les agriculteurs du village stockent ensemble leurs récoltes dans un grenier commun, mis sous clé. Un responsable du village et un responsable de la banque possèdent une clé et doivent tous deux être présents à l'ouverture du grenier. Si les agriculteurs ont besoin d'argent, la banque propose un crédit à faible taux (3 % par mois), elle est sûre d'être remboursée car la vente du paddy à la soudure permet de dégager un surplus financier (en comparaison avec une vente à la récolte) nettement supérieur à la somme des annuités du crédit. Un grenier de ce type (appelé *Sompitra*, « le bon prix ») a été rencontré à Amdoasahabe et accueille les récoltes des plus grands propriétaires du village.

2.5 LA CONTRE – SAISON

Mis à part après le riz de décrue, il est théoriquement possible de faire des cultures de contre-saison quelque soit le type de rizières. En pratique, on ne le rencontre qu'en RMME. Les contre-saisons sont répandues dans certains villages (Ambohimiarina) et marginales dans d'autres (Maritampona). Ce sont le plus souvent des cultures maraîchères (tomate, aubergine, courgette, haricots), cultivées avec une optique de vente, surtout dans les *fokontany* proches d'Ambatondrazaka ou d'Amparafaravola. Le système riz suivi de haricots en semis direct (voir paragraphe 4, les systèmes SCV) est particulièrement répandu. Dans les zones les plus reculées (Morafeno), des contre-saison de pommes de terre permettent aux familles de conserver les produits plusieurs jours avant de descendre à Amparafaravola pour les vendre. La culture de contre-saison est donc adaptée aux débouchés possibles.

La contre-saison est également le moment d'une activité particulière : la fabrication de briques de construction. Dans les rizières, de petites cheminées improvisées remplacent peu à peu les *tonta*. Pendant des semaines, l'argile va être recueilli, moulé et cuit puis stocké provisoirement dans la rizières en attendant d'être vendu. Là encore, on remarque une spécialisation de certains villages pour la fabrication des briques : les abords d'Amparafaravola et notamment

les rizières de Maritampona sont largement investies par cette activité dès le mois de juillet. Il est possible que la présence de la route goudronnée et la proximité d'Amparafaravola favorise cette activité qu'on ne retrouve pas à Morafeno par exemple.

Enfin, les rizières récoltées accueillent les troupeaux de zébus pour la vaine pâture. Lorsque l'agriculteur ne souhaite pas que les animaux pénètrent dans sa rizière, il signale la mise en défens de la parcelle grâce à une longue branche de bois ornée d'épis de riz ou d'un tissu bleu appelée *dodoka*. Selon les agriculteurs, ce code est plutôt bien respecté dans toutes les zones où nous avons travaillé. La vaine pâture est un moyen de valoriser les résidus de récolte et permet également de fertiliser les rizières avec les *fèces* de zébus. La grande majorité des paysans ne possédant pas de zébus laisse libre accès à leurs rizières, ainsi, il n'est pas rare que les troupeaux circulent de parcelles en parcelles, sous la surveillance du bouvier (la conduite des troupeaux sera détaillée au paragraphe 5). La question de l'intégration agriculture/élevage a été soulevée lors de nos enquêtes car cette vaine pâture n'est plus toujours possible du fait de la présence de cultures de contre-saison, notamment dans les parcelles SCV. L'introduction de nouvelles techniques SCV nécessite donc une révision du système initial et une redéfinition des zones de parcours des troupeaux afin d'éviter la naissance de conflits entre agriculteurs et éleveurs.

3 Une grande diversité de cultures pluviales pour valoriser les *tanety* et *baiboho*

Malgré la dominance de la riziculture, les autres cultures prennent de plus en plus d'importance. Elles sont très diverses, peuvent être des cultures vivrières, de rente, des systèmes pérennes et constituent une sécurité supplémentaire (alimentation pendant la période de soudure, source de revenu complémentaire, alimentation animale). Sur *tanety*, les sols sont peu fertiles et l'eau est un facteur limitant. Les cultures les moins exigeantes et demandant peu d'entretien y sont donc cultivées (maïs, manioc, arachide). Les sols de *baiboho* sont plus adaptés aux cultures maraîchères et au tabac. Les plantes à tubercules (pomme de terre, patate douce) sont le plus souvent sur sols de bas de pente sableux ou en contre-saison sur les rizières.

3.1 LES CULTURES VIVRIÈRES

Les produits des plantes à tubercules, comme le manioc, la patate douce, et la pomme de terre sont en deuxième position après le riz en tant qu'aliment de base des ménages malgaches. Le maïs est également une culture de subsistance. Le maïs et manioc se retrouvent partout dans la région du lac Alaotra car ils sont adaptés à tout type de sol et constitue la base de l'alimentation des Merinas et des Sihanakas pendant la période de soudure. La patate douce se cultive principalement sur les sols sableux de la rive est du lac (Ambohimiarina). Ce tubercule fait plutôt partie des habitudes alimentaires des ethnies du sud. Les pratiques sur ces cultures sont relativement simples (Figure 12).

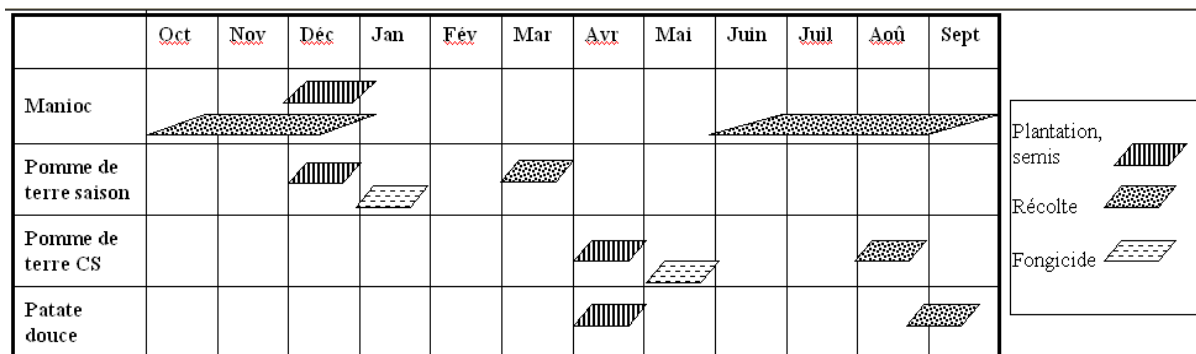


Figure 12: Itinéraires techniques des cultures vivrières

Le **manioc**, de variété *miandrazaka*, a un cycle de 12 à 18 mois environ, mais les agriculteurs peuvent le récolter dès 6 mois. Ils le plantent le plus souvent début décembre. Après un labour à la charrue, le manioc est replanté par bouturage. Les boutures (de 20 cm, 4 à 6 noeuds prélevées sur les pieds mère) sont plantés droites dans le sol, sans fumier ni engrais. Comme toutes les cultures de *tanety* la parcelle est sarclée une à deux fois au cours du cycle. (février et juin le plus souvent). La culture de manioc constitue une réserve alimentaire, même après maturité le manioc peut se conserver une année en terre sans subir d'altération. Cela permet de le récolter petit à petit selon les besoins de la famille. Le temps de récolte est donc difficile à estimer mais se rapproche de 20 hommes.jour/ha. Le rendement est également très variable selon la nature du sol : de 6 à 30 tonnes par hectare. Il est souvent cultivée en rotation avec du maïs, ce qui permet d'assurer un meilleur maintien de la fertilité du sol et de stabiliser les rendements de manioc et de maïs. Des problèmes de vol persistent sur ce type de culture car le manioc à maturité peut être laissé en terre pendant des mois, ce qui rend difficile l'évaluation des rendements paysans. Le manioc, principalement autoconsommé sert aussi à engraisser les porcs, ou peut être vendu. La vente se fait soit en petite quantité au village (par tas de 4 tubercules : 200 ariary), soit par carreaux. Dans ce dernier cas, les acheteurs viennent récolter le manioc eux-mêmes, ce qui représente un gain de temps pour l'agriculteur. Pour les exploitants qui possèdent de grandes surfaces de *tanety* non prioritaires, le manioc est un moyen peu coûteux de les mettre en valeur.

La **pomme de terre** est une culture essentiellement d'altitude, et donc adaptée au climat de montagne comme Morafeno. Elle s'adapte à différents types de sol et peut tout de même se pratiquer sur différentes saisons de cultures. Lorsqu'elle est cultivée en saison, elle permet de valoriser les rizières et, et est consommée en période de soudure. Alors qu'en contre-saison elle permettra de générer un revenu à une période où le capital est nettement réduit. Les périodes de cultures varient selon l'altitude. En saison, on attend les premières pluies, la pomme de terre est plantée en décembre et récoltée en mars. On y apporte du fumier à la plantation. Une part des récoltes de saison permettent d'obtenir des semences, pour l'implantation de la pomme de terre en contre-saison (d'avril à août ou de juillet à septembre en plus haute altitude). C'est d'ailleurs sur la production de semences que travaille l'association « 3 MVA » créée à Morafeno en 2005. La culture de contre-saison est recouverte des pailles de riz. Les variétés semées sont *pota mena maso*, ou *meva*, ou *garana* (variété traditionnelle au rendement plus faible mais qui a une meilleure tenue au stockage). Les agriculteurs récoltent de 5 à 15 tonnes par hectare. Le seul entretien nécessaire et un traitement fongicide (dithane) un mois après la plantation. Le dithane est un fongicide de contact au spectre très large permettant de lutter contre le mildiou. Une fois récoltée, la

pomme de terre peut se conserver 5 mois. Elle est autoconsommée, parfois donnée aux porcs pour l'engraissement, ou encore vendue mais en petites quantités, de 300 à 400 ariary le kilo.

La **patate douce** en culture de contre-saison sur zones sableuses est plantée en avril ou mai selon la date de récolte de la culture précédente. C'est une culture souvent en métayage avec des Antandroys qui ont une technique de semis particulière importée du sud de l'île, qui reste inconnue des sihanakas. Ils réalisent un buttage serré, un sarclage manuel deux mois après le semis et la récolte a lieu fin août avec un rendements de 7t/ha.

3.2 CULTURES DE RENTE : TABAC, ARACHIDE

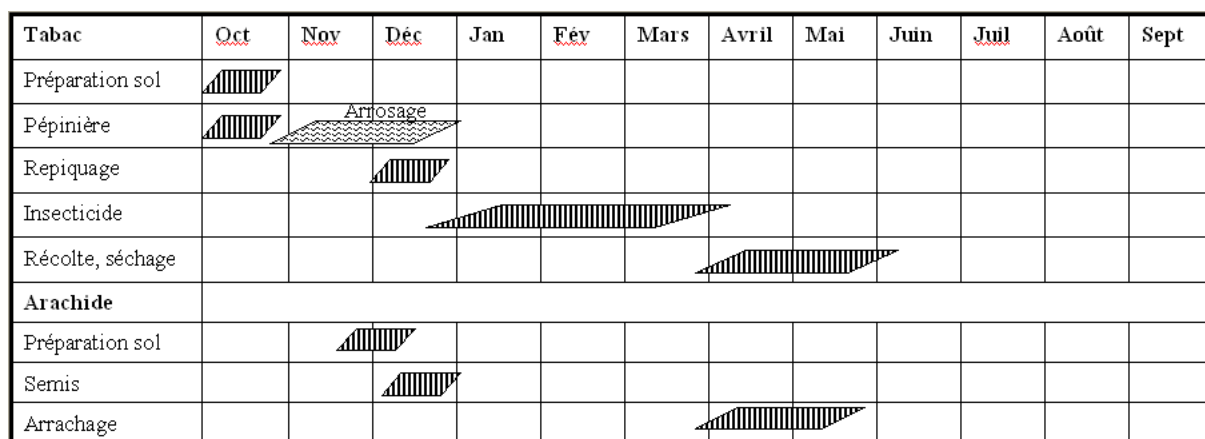


Figure 13: Itinéraires techniques des cultures de rente

Arachide sur tanety

La culture de l'arachide demande peu d'entretien (Figure 13). Après un labour et un hersage, le semis de l'arachide se fait en décembre (très souvent avec des semences de la culture précédente à hauteur de 60 kg/ha). En février les agriculteurs pratiquent un sarclage à l'*angady*, puis ils récoltent les gousses fin avril, début mai (environ 30 hommes.jour/ha sont nécessaires). Deux variétés sont cultivées : *mena kely* a un cycle plus court (3 mois), et *voangamena* a un cycle plus long (jusqu'à 5 mois). Après l'arrachage, les gousses sont séchées (2-3 jours au soleil), puis écalées à la main ou grâce à une décortiqueuse (c'est le cas à Ambavahadiromba dans le district d'Imerimandroso, où la production d'arachide est importante). Le rendement moyen est de 0,75 t/ha non écalées, mais peut atteindre jusque 1,5 t/ha.

Le système de culture le plus courant est un système maïs-arachide en rotation ou en association. Ou encore, mais sur les sols plus riches, un système riz pluvial/arachide en rotation. En général, l'agriculture choisit de cultiver le maïs et l'arachide en association s'il exploitent de petites surfaces de *tanety*. Un tel système représente pour lui une sécurité (en cas d'aléa, il pourra toujours récolter une des deux productions. De plus cela lui permet d'associer une culture de rente et une culture vivrière). La production d'arachides en rotation sur les sols

de *tanety* a l'avantage de prétendre augmenter les rendements des cultures suivantes puisque c'est une légumineuse fixatrice d'azote. Les rotations comportant des légumineuses augmentent l'azote disponible et valoriseraient mieux les faibles doses d'engrais utilisées par les producteurs.

A l'est du lac, une petite part des arachides est autoconsommée, mais la vente reste l'objectif principal de cette production. Les arachides sont vendues 250 ariary par *kapoaka* (1 *kapoaka* contient 100 grammes d'arachides décortiquées) au marché.

Tabac sur *baiboho*

En général tous les agriculteurs cultivent quelques feuilles de tabac pour leur consommation (feuilles qu'ils pillent et réduisent en poudre). Mais dans le nord, à Imerimandroso une entreprise collecte le tabac (Ofmata, office malgache des tabacs) produit par les agriculteurs. Dans cette région, le tabac est donc avant tout une culture de rente.

Les cultures de tabac rencontrées sont situées sur la partie basse d'Ambaniala, au bord du lac. Les travaux commencent donc en octobre lorsque les eaux du lac sont basses (Figure 13). On laboure la parcelle à la charrue ou à l'*angady*. Les producteurs préparent une pépinière où ils épandent du fumier de zébu avant le semis (variété *Jilo*, dont les semences sont fournies par le collecteur). La pépinière doit être arrosée tous les jours s'il ne pleut pas. Le repiquage n'a lieu que 1,5 à 2 mois après. Selon leurs moyens, les producteurs utilisent parfois de l'urée dans la pépinière et du NPK (20 kg/ha) deux mois après le repiquage. La culture de tabac doit être traitée au dithane (dose préconisée : 2,1 g/ha) tous les 15 jours. Les traitements s'arrêtent 15 jours avant le début de la récolte. équipés de pulvérisateur manuel. La récolte s'étale sur 3 mois, de mars à juin (16 hommes.jour / ha au total). Pour pouvoir recueillir les feuilles les plus longues, on les récolte de haut en bas sur le pied. Les feuilles sont séchées au fur et à mesure. Elles sont vendues selon les contrats avec l'entreprise Ofmata. Le prix dépend de la taille des feuilles (de 500 à 1200 ariary le kilo). Jusque 10 000 pieds par hectare (soit 500 kg / ha) peuvent être récoltés.

3.3 LE MARAÎCHAGE

Les cultures maraîchères sont très nombreuses dans la région du lac. D'une part parce que les caractéristiques des sols de *baiboho* permettent d'obtenir de bonnes productions, d'autre part elles permettent d'améliorer la trésorerie des producteurs. En effet elles sont souvent cultivées en contre-saison (période creuse pour les producteurs de riz), et la demande est forte (proximité de Antananarivo et Tamatave). Tous les légumes poussent au lac Alaotra : concombre, courgettes, aubergines, tomates, oignons, *anguivy* (fruit du *sevabe*), brèdes, carottes, petits pois, haricots, chou... Ce sont les cultures les plus exigeantes (désherbage, nombreux traitements phytosanitaires, arrosage...) mais les plus rémunératrices pour les exploitants qui n'ont que peu de surfaces et qui ne peuvent pas produire suffisamment de riz pour en dégager un revenu. Le maraîchage permet de valoriser au mieux les petites surfaces de rizières. Certaines cultures comme le haricot ont des cycles courts les producteurs choisissent de réaliser plusieurs cycle, en saison et en contre-saison, en rotation avec le riz le plus souvent. Dans les villages que nous avons enquêtés, les productions dominantes sont les haricots (*tsaramaso*) et les tomates. Le haricot est très souvent intégré à un système de culture

SCV, c'est pourquoi nous y reviendrons plus tard. Nous avons donc choisi ici de prendre en exemple la **tomate** de contre-saison, très cultivée à Ambohimiarina (Figure 14).

Tomate	Oct	Nov	Dé c	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept				
Pépinière																
Repiquage		Culture du riz en saison														
Insecticides																
Arrosage																
Récolte																

Figure 14: Itinéraire technique de la tomate en contre-saison

Au lac, de plus en plus de variétés sont cultivées mais la principale est la tomate *roma*. La durée du cycle est de 4 à 6 mois. En avril l'agriculteur prépare une pépinière pour obtenir des plants qui sont repiqués un mois plus tard. Le niveau de fertilisation dépend beaucoup des moyens de l'agriculteur, mais le plus souvent, il apporte du fumier et de l'urée dans la pépinière, puis du fumier au repiquage et de l'urée deux semaines plus tard. Les traitements insecticides commencent à la floraison, sont effectuées toutes les semaines jusque 15 jours avant la récolte qui a lieu en juillet-août. Les tomates ont besoin d'être arrosées fréquemment et des petits puits sont creusés aux abords des parcelles pour faciliter cette tâche. Temps de travail récolte.

Les tomates sont conditionnées dans des caisses contenant 18 kg de tomates environ, fournies par les collecteurs qui revendent les tomates dans les villes de Antananarivo et Tamatave. Les producteurs de petites quantités de tomates les vendent plutôt sur les marchés (marché d'Ambatondrazaka pour les exploitants d'Ambohimiarina). Les rendements peuvent atteindre 9t/ha mais sont en moyenne de 3 à 4 t/ha. Les prix fluctuent énormément : de 7 000 (juillet) à 15 000 ariary (janvier) la caisse.

3.4 LES CULTURES PÉRENNES

Les cultures pérennes rencontrées sont les arbres fruitiers sur les *baiboho* ou dans les rares jardins de case des habitants, et les eucalyptus sur les pentes et sommets des *tanety*. Les arbres fruitiers sont exploités principalement pour l'autoconsommation et éventuellement pour améliorer ponctuellement la trésorerie. Sauf dans le cas des mandariniers d'Amparihimaina, qui constituent une des principales sources de revenu des agriculteurs. Les eucalyptus sont exploités pour les besoins en bois de chauffe de la famille, ou de façon plus intensive pour fabriquer du charbon vendu dans les grandes villes.

L'exploitation des **fruitiers** demandent peu de travail. Les exploitants de la génération actuelle ont très souvent hérité d'arbres déjà présents sur les parcelles, plantés par leurs parents. Ils n'ont donc pas eu à effectuer les travaux contraignants de plantation. Ils débroussaillent une fois par an la zone de verger. La taille des arbres est rare, ainsi que les traitements insecticides. Les agriculteurs qui traitent les arbres au décis (la deltaméthrine, est une matière

active qui agit par contact et ingestion sur un grand nombre d'insectes, à des doses très faibles et sous une persistance d'action élevée) sont ceux ayant une optique de vente.

Le plus souvent, les arbres fruitiers, surtout les bananiers, sont plantés en bordure des parcelles. Une famille possède plusieurs types d'arbres : bananiers, manguiers, litchi, avocats, qui leur permettent d'avoir des fruits quasiment toute l'année puisque les périodes de récolte se succèdent. Les bananes se récoltent toute l'année, les avocats et annones d'avril à juin, les mangues et litchis de décembre à février.

Même si au départ les **eucalyptus** ont été introduits par les colons à des fins précises, puis que les agriculteurs s'en sont servi pour marquer leur appropriation des terrains, aujourd'hui ils représentent une opportunité comme bois de chauffe et comme source de revenu par la transformation en charbon. Ils sont très exploités pour le bois de chauffe et de construction car cet arbre pousse vite, peut être exploité dès 5 ans après sa plantation, et les souches forment des rejets. Comme pour les fruitiers ce sont les générations précédentes qui les ont plantés et ils demandent peu d'entretien.

Certains se font embaucher en tant que bûcheron, d'autres louent les parcelles à d'autres agriculteurs pour exploiter le bois en en faisant soit du charbon soit des planches de bois d'oeuvre pour la menuiserie. Les sacs de charbon sont vendus 3 000 ariary pour les plus gros. Il faut environ 7 hommes.jour pour faire un lot de 6 sacs de charbon. Pour éviter les problèmes de transport, le charbon est fait directement sur la parcelle d'eucalyptus. Après avoir coupé les arbres et débité le bois on le brûle dans une fosse peu profonde creusée à même le sol.

4 Les systèmes de culture en semis direct à couverture végétale

Les systèmes de culture en semis direct sont particuliers dans la mesure où ils peuvent être considérés comme des systèmes de cultures pérennes, avec des rotations de cultures annuelles. Ce sont des systèmes agro-écologiques qui s'intègrent donc dans un objectif d'agriculture de conservation. Les SCV sont diffusés dans la région depuis 10 ans, en partant du principe que sous ces conditions climatiques il est difficile de cultiver durablement en labourant les sols fragilisés, de façon continue. Ces systèmes seraient une solution pour limiter les risques d'érosion et améliorer les systèmes de productions, pourtant ils ne sont pas encore adoptés de tous. Nos enquêtes en milieu paysan nous ont permis de comprendre les différents avantages et inconvénients d'un point de vue pratique, selon les agriculteurs eux-mêmes. Après avoir expliqué en quoi consiste les techniques SCV, nous verrons comment elles sont adoptées et perçues au lac Alaotra.

4.1 LE PRINCIPE DU SCV



Figure 15: dolique formant une couverture vive

Le SCV est un système de culture en semis direct sous couverture végétale permanente. Semer directement signifie semer sans travailler préalablement le sol qui n'est alors plus perturbé par des outils. C'est l'activité biologique (faune, racines...) qui remplace alors l'effet de l'outil. Une couverture végétale permanente est une protection permanente et totale du sol par une biomasse végétale (cultures principales, résidus de cultures, intercultures, plantes fourragères,...) que l'agriculteur doit gérer. À aucun moment le sol n'est dénudé. Le semis direct se fait à travers le mulch. Il peut s'agir d'une couverture morte ou vive. Dans la région du lac Alaotra les recommandations actuelles sont les systèmes de culture à couverture vive (Figure 15).

Avantages (RAUNET, 2007)

Ces couvertures ont plusieurs fonctions :

- une fonction **protectrice** vis à vis des agressions climatiques, d'un excès d'évaporation, des mauvaises herbes et du poids des engins agricoles ;
- une fonction **restructurante et revitalisante** du sol, par une réactivation biologique et une décompaction du sol par enracinement profond;
- une fonction **recycleuse** des éléments minéraux qui, sans systèmes racinaires des couvertures, seraient perdus par lessivage en profondeur, d'où un rôle efficace contre les pollutions azotées ;
- une fonction **fourragère**, dans les inter-cultures ;
- une fonction de **séquestration du carbone** dans la mesure où une partie (aérienne et souterraine) se transforme en humus stable et reste dans le sol.

Grâce à ce système, imitant l'écosystème forestier, le ruissellement de l'eau est moindre, le sol est protégé de l'érosion, et l'activité microbiologique du sol s'accroît. L'évaporation de l'eau du sol est réduite et la fertilité s'améliore progressivement. La couverture permet de contrôler les adventices. Ainsi les rendements des cultures augmentent. Le SCV permet théoriquement de diminuer les temps de travaux et les coûts, et d'augmenter la productivité du travail (SÉGUY, 1999). Ce système constitue donc une alternative à la jachère. Dans le contexte de pression foncière de la région Alaotra cela devient intéressant car les agriculteurs ne peuvent pas se permettre de mobiliser des surfaces qui seraient exclusivement réservées à la jachère.

Pourquoi au lac Alaotra?

Dans cette région, les agriculteurs manquent de plus en plus de terres à cultiver. Les problématiques suivantes émergent : la productivité agricole est faible et ne peut pas toujours assurer la sécurité alimentaire ni une source de revenu stable, et les exploitants s'orientent vers une exploitation non contrôlée des sols dégradés ; la fertilité du sol n'est pas renouvelée car les agriculteurs n'ont pas les moyens d'accéder aux engrais chimiques ; l'intégration

agriculture-élevage est peu développée et le surpâturage est fréquent par manque de production fourragère. Or les itinéraires techniques SCV proposés semblent adaptés et permettraient de résoudre une grande part de ces problèmes (restauration de la fertilité, amélioration des rendements, production fourragère...).

Premiers essais et diffusion au lac Alaotra

À Madagascar, les premiers tests de SCV ont été réalisés dans la région des Hauts Plateaux au début des années 1990. C'est en 1994 avec la création de l'ONG TAFE que se sont multipliés les essais dans des zones différentes par leurs conditions pédo-climatiques. Ainsi en 1998, TAFE met en place les premiers essais de SCV dans la région du lac Alaotra, avec des systèmes de culture adaptés à cette zone de moyenne altitude et aux longues saisons sèches. Puis d'autres organismes (ANAE, BRL, AVSF) se sont chargés de la diffusion de cette technique auprès des agriculteurs. En 2000 le GSDM est créé pour assurer la coordination technique entre recherche et vulgarisation des techniques SCV.

Organisations de producteurs

Les agriculteurs souhaitant pratiquer le SCV peuvent joindre un groupement de semis direct (GSD). Il en existe dans tous les villages d'intervention du projet BV/lac. Faire partie d'un groupement permet de bénéficier de séances de formations, de réunions d'information, d'accéder à du matériel (comme des pulvérisateurs par exemple), d'être suivi par les techniciens. Au sein de ces groupes, se forment parfois des associations de crédit solidaire, ainsi le groupe peut investir dans du matériel qui sera commun, et les agriculteurs ont plus facilement accès à des crédits de campagne. Ces crédits à faible taux (2,5 % par mois) se font sur 9 mois : l'argent est débloqué en décembre (pour l'achat des semences, des intrants) et doit être remboursé au plus tard fin août, après la récolte. Le crédit individuel est bien sûr toujours possible.

4.2 LES DIFFÉRENTS ITINÉRAIRES TECHNIQUES PRATIQUÉS

Ces systèmes doivent être bien adaptés à la situation des agriculteurs (surfaces, productions, types de sol...) car pour eux tout doit être rapidement valorisable. Les systèmes de culture sur paillage (riz pluvial, pois de terre, arachide, maraîchage) seront plutôt conseillés si la fertilité des sols est bonne. Sinon des systèmes de cultures à base de couverture vive (légumineuses volubiles comme la mucuna, la dolique) sont préconisés pour restaurer la fertilité des sols. Le choix des productions doit également être judicieux. En effet, les agriculteurs préfèrent cultiver ces légumineuses en association avec une céréale (riz, maïs) qui constitue une culture de subsistance ; ou encore, les productions de brachiaria et stylosanthes ne seront proposées qu'aux agriculteurs pratiquant de l'élevage, ou à ceux ayant de grandes surfaces et des sols très compacts et peu structurés.

L'enherbement, par du *Brachiaria spp.* ou du *Stylosanthes guyanensis* est un autre type de couverture vive possible. On peut le considérer comme un système SCV si l'objectif à court terme du paysan est de reprendre sa parcelle en culture vivrière, qu'il plantera alors en

semis direct. Le stylosanthes associe fixation de l'azote et amélioration de la structure du sol. Le brachiaria a une propriété restructurante du sol et agit comme une pompe biologique recyclant les éléments minéraux du sol. Ce sont aussi des fourrages, riches en protéines, capables de pousser pendant la saison sèche. Trois espèces sont diffusées : le *Brachiaria humidicola* pour restructurer les sols de *tanety* très dégradés, le *Brachiaria ruziziensis* pour reprendre les parcelles en cultures vivrières (après deux ans environ), et le *Brachiaria brizantha* qui à long terme sert surtout de pâturages. Des recherches sont encore en cours en ce qui concerne le *Brachiaria marendo*, et les parcelles d'expérimentation en milieu paysan se multiplient, cet espèce de brachiaria permettrait de régénérer les sols les plus dégradés. De plus, en association, le brachiaria permet d'augmenter les rendements de manioc.

Ce sont des itinéraires qui se mettent en place sur plusieurs années, c'est pourquoi il est plus facile de travailler avec des agriculteurs propriétaires de leur parcelle. Les contrats de location ou métayage sont instables et adopter le SCV dans ces conditions est un risque peu négligeable pour l'agriculteur qui n'est pas certain de pouvoir cultiver la même parcelle plusieurs années consécutives.

Les systèmes SCV sont réalisés sur les bas de pentes principalement, mais aussi sur *tanety* et *baiboho*. Ils sont en général basés sur une rotation graminée / légumineuse. Les propriétés des sols que l'on retrouve sur la topographie sont différentes et on n'adoptera donc pas les mêmes systèmes (par exemple, les cultures de contre-saison ne sont pas possible sur les bas de pente car elles n'ont pas accès à l'eau de la nappe contrairement aux cultures des zones de *baiboho*). Les systèmes les plus adoptés dans la région sont :

- sur bas de pente en couverture vive, une année de maïs et dolique associés (ou maïs et niébé), suivi d'une année de riz . Ce qui permet un apport d'azote et de pouvoir à terme, limiter les apports extérieurs d'engrais ;
- sur *baiboho* en couverture morte, chaque année, la culture du riz est immédiatement suivie de cultures de contre-saison paillées (il s'agit souvent de cultures maraîchères et dans un premier temps on privilégie le haricot pour l'apport d'azote).

4.2.1 SYSTÈME SCV, MAÏS + DOLIQUE / RIZ

Maïs -dolique	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept
Labour + fumier												
Semis maïs												
Urée, NPK												
Insecticides												
Semis dolique												
(Sarclage)												
Récolte maïs												
Récolte dolique												
2^{me} année												
Glyphosate												
Semis riz												
Insecticide												
(Sarclage)												
Récolte												
Paillage												

Figure 16: Itinéraire technique d'un système SCV, maïs + dolique / riz pluvial

Il existe bien des itinéraires possibles pour ce système, la figure 16 en présente un exemple. Ici, la **première année** l'agriculteur sème un maïs en ligne, en association avec de la dolique qui constituera la couverture vive du système.

Le temps de **semis en ligne**, plus long que le semis traditionnel peut nécessiter jusqu'à 40 hommes.jour par hectare. Les variétés de maïs diffusées sont les variétés IRAT 200 ou IRAT 112. Au moment du semis du maïs, l'agriculteur apporte du NPK (en général 150 kg / ha) et de l'urée en deux fois (2 fois 50 kg). Le niveau de **fertilisation** (NPK et urée) est déterminé selon les besoins de la parcelles et est décroissant d'année en année. Les semis de maïs et dolique (20 kg/ha de semences de maïs et 10 kg/ha de dolique) sont rarement espacés de plus de 15 jours. Selon ses habitudes alimentaires, un agriculteur peut choisir de semer du niébé plutôt que la dolique.

Après la **récolte** du maïs les cannes sont cassées et seront laissées sur le sol pour constituer le mulch. Il peut être soit séché sur pied soit séché après récolte. Il est difficile d'avoir une idée précise des temps de récolte du maïs. En effet, la période de récolte s'étale souvent sur un mois car c'est une culture avant tout autoconsommée et utilisée pour l'alimentation des volailles et porcs. Lorsque la pratique du SCV permet d'augmenter les rendements, l'agriculteur produit un surplus qu'il peut alors vendre (la vente reste rare en culture traditionnelle, à moins de cultiver de grandes surfaces). La **vente** se fait le plus souvent en grains, par *kapoaka* au village. Le prix varie de 250 à 500 ariary par kilo selon la période de l'année. La dolique est mûre plus tard, les graines peuvent être récoltées et sont parfois vendues par contrats de semences (à environ 700 ariary par kilo) alors que les tiges et feuilles sont laissées sur la parcelle. Cette légumineuse est comestible, mais elle a été introduite très récemment dans les systèmes de culture malgaches et ne fait donc pas encore partie des habitudes alimentaires des malgaches. C'est pourquoi il arrive qu'elle ne soit même pas

récoltée. Parfois une petite part seulement est prélevée, soit pour conserver des semences pour la prochaine campagne, soit pour les donner ou les échanger avec d'autres agriculteurs. L'échange ou le don de semence est une pratique très courante à Madagascar et peut être un moteur de diffusion spontanée de nouvelles techniques ou productions. Même si la dolique n'est que très peu utilisée, les agriculteurs acceptent de la cultiver car ils la considèrent comme un « engrais gratuit » et espèrent augmenter leurs **rendements** de maïs. En culture traditionnelle extensive, le rendement du maïs est de 1,5 à 2 tonnes par hectare, il monte progressivement au fil des ans et peut aller jusqu'à 4 tonnes par hectare en SCV selon l'année d'adoption du système. Si la plante de couverture est le niébé et non la dolique, après la récolte qui a lieu en avril, le niébé est séché et battu à l'aide d'un bâton pour en récupérer les grains.

Durant l'inter-saison les parcelles ne peuvent être piétinées par les zébus ou autres troupeaux et doivent donc être **mises en défens**.

C'est dès la **deuxième année** que le système a un intérêt. Lorsque la deuxième culture est mise en place, il n'y a plus de labour. À la place, la parcelle est traitée au **glyphosate** (5 litres/hectare) pour calmer la culture précédente. Le temps de travail est donc réduit (12 hommes.jour / ha pour un labour à la charrue, contre 1 homme.jour / hectare pour un traitement au glyphosate). Le riz pluvial (Fofifa, B22, Primavera) est directement **semée en ligne**, à travers le mulch créé grâce à la couverture vive. Bien qu'il existe des cannes planteuses (cannes tiko-tiko), ce semis se fait souvent grâce à un simple bâton ou une petite *angady* qui permet d'écarter le mulch et planter les semences dans le sol. Les semences sont fréquemment traitées au Gaucho et dans ce cas aucun autre insecticide ne sera utilisé. Il est possible qu'un **sarclage** manuel ou à l'*angady* soit encore nécessaire la première année, en janvier, lorsque la plante de couverture ne s'est pas encore développée. Mais le deuxième, voire le troisième sarclage manuel qui était effectué en culture traditionnelle n'est plus nécessaire grâce à la plante de couverture qui limite la pression des adventices. Une fois le riz récolté, il est battu à la main pour des petites surfaces, ou piétiné par des zébus. Les pailles sont récupérées et une partie permet de recouvrir la parcelle afin que le sol ne soit jamais nu jusqu'à la campagne suivante.

4.2.2 SYSTÈME SCV, Riz + CONTRE-SAISON PAILLÉE

Riz	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Glyphosate												
Semis riz												
Fumier, NPK												
Sarclage												
Insecticides ?												
Récolte												
Paillage												
Contre-saison												
Semis haricot												
Insecticides												
Sarclage												
Récolte haricot												

Figure 17: Itinéraire technique d'un système de culture SCV, Riz + contre-saison

La date d'implantation du riz peut varier selon l'arrivée des premières pluies. Il est cultivé comme expliqué précédemment. La parcelle est labourée la première année, mais dès la deuxième année elle est traitée au glyphosate pour préparer la parcelle avant un nouveau semis. Le riz pluvial (variété B22, Fofifa...) est semé directement en ligne, à travers le mulch constitué des résidus des cultures précédentes. Certains agriculteurs pratiquent déjà le semis en ligne en culture traditionnelle, cela ne pose donc pas de problème particulier. La parcelle peut être fertilisée au moment du semis par du fumier de zébus (4 t/ha) et du NPK (150 kg/ha). Un sarclage peut être nécessaire, selon l'épaisseur du mulch, ou l'intensité des pluies quelques adventices peuvent se développer. Mais il s'agit d'un seul sarclage manuel rapide. Après la récolte et le battage, les pailles de riz sont étalées sur la parcelle. Les rendements passent de 1,5 t/ha en culture traditionnelle à 2,7 t/ha en SCV.

La culture principale est suivie d'une culture de contre-saison à cycle court. La culture sera choisie selon l'objectif de l'agriculteur. Mais bien souvent, les légumineuses sont conseillées pour améliorer la fertilité par apport d'azote.

Le haricot se sème en ligne entre les rangs de riz pluvial précédemment récolté. Sur cette culture les traitements insecticides sont importants et commencent à la floraison, un mois environ après le semis. La parcelle est traitée une fois par semaine (avec un pyrèthrinolide de synthèse : « karate » par exemple) jusqu'à la formation des premiers grains, puis toutes les deux semaines jusqu'à la maturation. Les traitements s'arrêtent en général deux semaines avant la récolte. Les haricots sont récoltés soit vert soit secs et battus. Le rendement est de 800 kg/ha environ. Une petite part est gardée pour l'autoconsommation comme accompagnement du riz et le reste est vendu écosé par *kapoaka* au village ou sur les marchés (à un prix de 300 à 350 ariary par *kapoaka*, soit 1000 à 1200 ariary le kilo).

4.3 PERCEPTIONS DES AGRICULTEURS

Les informations citées ici sur les avantages et inconvénients des pratiques SCV sont issues des analyses d'enquêtes ou des dires d'agriculteurs.

Quel impact sur les temps de travaux et les coûts?

Proposer un système sans labour est intéressant pour les agriculteurs ne possédant pas de matériel de labour. En effet, un paysan venant d'investir dans une charrue ne souhaitera pas abandonner le labour. Par contre s'il n'a pas de matériel, cette nouvelle pratique lui permet d'éliminer le coût de location du matériel ou d'embauche qu'il avait l'habitude de dépenser pour le labour. Certes il doit dorénavant acheter le glyphosate nécessaire (un des intrants les plus cher) mais d'après les dires d'agriculteurs recueillis lors des enquêtes, le coût du glyphosate est nettement inférieur au coût du labour. Or, le labour à la charrue reviendrait à 30 000 ariary / ha, contre 40 000 ariary / ha pour un traitement au glyphosate à 5l/ha. Ce qui laisse à penser que les agriculteurs n'appliquent pas ces préconisations et revoient les doses à la baisse. Remarquons que certains agriculteurs n'utilisent pas le glyphosate mais réalisent un sarclage manuel pénible, ce qui leur vaut une surcharge de travail. Le semis en ligne et les écartements propres à chaque système ne sont pas pratiqués par tous en milieu paysan. Cette pratique demande plus de main d'oeuvre que l'agriculteur doit en plus former. Mais ce type de semis représente moins de dépenses de semences par rapport au semis à la volée.

Pour avoir une idée réelle des gains de coût ou des éventuelles baisses de temps de travaux, il faudrait réaliser une étude comparative (systèmes SCV / cultures traditionnelles) poussée des temps de travaux totaux (temps de labour, de sarclages, de traitements) pour chaque système de culture SCV différent. Puis des coûts réels de ces systèmes (en tenant compte du fait que les agricultures s'approprient les techniques qu'on leur proposent, les adaptent et les modifient selon leurs objectifs et la situation de leurs parcelles).

L'intégration agriculture-élevage

Les parcelles en SCV sont toujours mises en défens pour éviter que le sol ne soit piétiné par les animaux. Une pancarte ou un signe suffit à prévenir les bouviers aussi bien sur les parcelles cultivées que sur les zones de revégétalisation. En effet le pâturage est libre et si un agriculteur ne souhaite pas que sa parcelle soit pâturée, il lui suffit de placer un *dodoka* (simple bâton très haut surmonté de paille par exemple, dépassant de la parcelle). C'est une pratique courante et en général respectée de tous. Néanmoins le problème de la réduction des surfaces de pâturage commencent à inquiéter certains agriculteurs, éleveurs ou non. Avec l'augmentation des surfaces cultivées ou des cultures de contre-saison, les bouviers ne peuvent plus laisser pâturer leurs zébus sur les résidus de culture, et sont obligés de trouver des zones de pâturages (*bozaka*) de plus en plus loin. Un tel phénomène laisse sous-entendre qu'une modification de la gestion des espaces et des parcours communaux doit se faire et être discutée entre agriculteurs et éleveurs. Aujourd'hui le non respect des mises en défens commence à émerger et cela pourrait entraîner des conflits entre éleveurs et agriculteurs. Pour les agriculteurs pratiquant l'élevage, le problème est moindre puisque les techniciens leur proposent des systèmes basés sur des productions fourragères en association (manioc + brachiaria, maïs + brachiaria,...) pour une meilleure intégration agriculture-élevage. Mais les

agriculteurs rencontrés trouvent que les surfaces sont encore insuffisantes pour leurs troupeaux. En outre le problème n'est pas résolu pour les éleveurs de porcs. Comme les zébus, les porcs pâturent les résidus de culture mais par contre le brachiaria ne fait pas partie de leur alimentation. Remarquons également que le pâturage libre sur les parcelles permettait d'apporter de la fumure aux cultures. Si les parcelles sont mises en défens les agriculteurs devront apporter plus de fumier pour atteindre un même niveau de fertilité (avec les problèmes de transport ou de coût supplémentaires que cela engendre).

L'appropriation des techniques

L'adoption de nouvelles techniques n'est en générale pas perçue comme un obstacle par les agriculteurs, car ils disent être bien formés et aidés des techniciens. Les systèmes fonctionnent bien tant que les agriculteurs sont encadrés mais qu'en sera-t-il à la fin du projet? Nombreux sont encore les agriculteurs rencontrés qui sont dépendants de l'avis des techniciens. Les paysans ne se projettent pas et attendent systématiquement un conseil quant à la culture à mettre en place pour la prochaine campagne. Cette remarque est à relativiser car la plupart des agriculteurs enquêtés ne sont qu'en année 2 de SCV (c'est-à-dire une première année avec labour suivie d'une seule année de SCV) et n'osent peut-être pas encore prendre des initiatives par rapport à de nouvelles pratiques.

Les analyses des itinéraires techniques des agriculteurs ont montré que certains d'entre eux ne comprennent pas tout à fait ce qu'est un système de culture SCV. Des exploitants disent pratiquer le SCV alors qu'ils labourent leur parcelle chaque année ou ne laisse aucune couverture sur le sol. Ils pensent pratiquer le SCV si l'une des deux conditions est remplie (soit le non labour soit le couvert végétal). Ceci est probablement dû à des problèmes de vulgarisation des systèmes (soit le message est mal passé, soit il est mal compris).

Intégrer un groupement de semis direct facilite l'accès au crédit. Ainsi beaucoup d'adoptants profitent de ces crédits pour acheter des intrants ou payer la main d'oeuvre préférentiellement pour les rizières.

SCV et ravageurs

Un autre problème se pose pour les systèmes à couverture vive. Le maïs est une culture sujette à l'attaque des **rats** (rats noirs, *Rattus rattus* localement appelé *voalavo*). Selon les dires d'agriculteurs, ils pourraient perdre jusqu'à un tiers de leur récolte, que la parcelle soit en SCV ou non. Tout dépend la localisation de la parcelle, si elle est entourée de broussailles ou non. La lutte contre les rats prend beaucoup de temps aux agriculteurs, ils fabriquent des pièges qu'ils remplissent d'une préparation de leur composition (mélange de raticide et maïs bouilli) et qu'ils posent dans les parcelles (1 ou 2 pour 10m²). Les paysans malgaches n'ont pas l'habitude de faire de la lutte préventive contre les rats et traitent quand s'ils les voient dans leurs parcelles. Ainsi les systèmes à couverture vive posent parfois des problèmes car les rats sont cachés par cette couverture. Avant de proposer d'implanter un maïs-dolique en SCV, il est bon de connaître les antécédents de la parcelle ou de sensibiliser l'agriculteur à une lutte préventive si besoin est.

Les effets du SCV sur les populations nuisibles, en particulier sur les insectes terricoles (comme *Heteronychus spp.*) sont encore mal connus et constitue un sujet de recherche prioritaire. Les résultats sur les effets positifs ou négatifs du SCV sont contradictoires et cela semble s'expliquer par la variabilité de la composition de l'entomofaune selon l'altitude et les conditions pédoclimatiques (rapport d'activité URP SCRID, 2001-2003). Nous n'avons pas pu avoir d'informations complémentaires sur ce sujet lors des enquêtes car les problèmes de nuisibles comme l'*Heteronychus spp.* ne sont pas vraiment ressentis par les agriculteurs rencontrés. La plupart utilisent des semences traitées au Gaucho (imidaclopride) ou n'ont pas suffisamment de connaissances sur les méthodes de lutte (ils utilisent des insecticides conseillés par un technicien ou un voisin sans savoir quelles doses appliquer ni leur champ d'action).

5 L'élevage bovin, deuxième pilier des exploitations au lac Alaotra

Bien que le cheptel bovin ait régressé dans la cuvette de l'Alaotra, les troupeaux de zébus occupent toujours une place centrale dans les villages. L'élevage de zébus est orienté en premier lieu vers le travail. Aujourd'hui encore, il est presque inconcevable pour nombre de paysans d'abattre pour la viande un jeune animal n'ayant pas travaillé. Les troupeaux constituent également un capital sur pied et sont par conséquent un symbole de richesse socialement très reconnu. Enfin, tous les actes sociaux importants (cérémonies des ancêtres, mariages, retournement des morts...) sont accompagnés du sacrifice (*joro*) de zébus.

Nos enquêtes nous ont permis de repérer un système d'élevage hérité du système traditionnel basé sur le libre accès aux ressources pastorales et la transhumance. Bien que ce système soit en régression du fait de la réduction, du morcellement et de l'appauvrissement des *kijana*, il reste encore très important aujourd'hui notamment pour les propriétaires de grands troupeaux. Un autre système d'élevage (non transhumant) sera ensuite présenté. Ces deux systèmes peuvent se diviser en différents sous systèmes selon l'intensification de l'alimentation. Ces deux systèmes constituent pour nous les deux systèmes dominants rencontrés au lac Alaotra. Enfin, nous présenterons des systèmes d'élevage émergeant, encore marginaux mais qui pourraient constituer des alternatives dans les années futures.

5.1 COMPOSITION DES TROUPEAUX

Au début du XX^{ème} siècle, des troupeaux de zébus de plusieurs centaines de têtes étaient fréquents au lac Alaotra, notamment sur la rive Ouest. Un ensemble de facteurs (épizooties, vols de zébus, colonisation des *tanety* et extension des cultures pluviales, mécanisation...) a contribué à réduire les cheptels. Aujourd'hui, différents types de troupeaux peuvent être différenciés :

- **troupeaux de trait minimum** : ces troupeaux sont constitués des seuls mâles castrés adultes (*vositra*) conservés uniquement pour le travail. Le cheptel se résume alors à 2 ou 4 mâles de 250 kg environ, sans aucune femelle.
- **troupeaux de trait élargis** : ces troupeaux sont constitués uniquement de mâles castrés

mais en nombre plus important que ce qu'il est nécessaire pour le travail de l'exploitation. Ces animaux représentent un capital sur pied et sont parfois loués à d'autres agriculteurs pour le labour ou le transport en charrette ;

- **troupeaux mixtes de petite taille** : ces troupeaux ont conservé la structure des troupeaux présents dans la région il y a 60 ans, le cheptel est simplement plus réduit. Ils sont constitués de 2 à 6 mâles castrés pour le travail, de femelles en nombre variables (souvent entre 1 et 3) et de leurs petits, et parfois d'un mâle non castré pour la reproduction. Ces troupeaux sont en général menés avec un objectif d'augmentation du cheptel. Les saillies sont naturelles et ont lieu en rizières pendant la vaine pâture ou lors des transhumances ;
- **grands troupeaux mixtes** : ces troupeaux sont de plus en plus rares dans la région. La structure est identique à celle des troupeaux mixtes de petite taille, seul le nombre diffère. Ces troupeaux peuvent atteindre les 100 têtes (appartenant à un unique propriétaire). Ils appartiennent souvent à des familles implantées depuis plusieurs générations dans le village, souvent des notables possédant également plusieurs hectares de rizières.

Les mâles et les femelles réalisent des travaux différents : les mâles sont mobilisés pour tous les travaux (labour, mise en boue, transport, piétinage...) alors que les femelles ne participent qu'au piétinage. Cette différence explique peut être pourquoi lors des sacrifices, ce sont presque toujours des femelles qui sont choisies (traditionnellement c'était plutôt des mâles). Les vaches font environ 1 petit tous les deux ans. À la naissance, ils sont laissés avec leur mère. Après le sevrage, les vaches ne sont jamais traites, la production laitière d'un vache zébus malgache suffit à peine à nourrir son veau (GARIN, 1998).

5.2 MOUVEMENTS DES TROUPEAUX

Le fait de conserver les animaux depuis leur naissance (ou leur entrée dans le troupeau à la suite d'un achat) jusqu'à la fin de leur carrière implique forcément des mouvements plutôt réduits au sein du troupeau. En effet, il n'est pas rare de rencontrer un éleveur dont le troupeau n'a enregistré aucun mouvement depuis plus de 5 ans. Plusieurs personnes sont en rapport avec le troupeau : le propriétaire des animaux, le bouvier, éventuellement un chef de parc (si le troupeau est regroupé avec d'autres dans un parc au village)... Le propriétaire décide des abattages, des achats et des dons d'animaux. Il est également le propriétaire des descendants des femelles du troupeau. Parfois, le propriétaire rémunère le bouvier en mettant une femelle en métayage, dans ce cas, un descendant sur deux reviendra au bouvier (ce mode de rémunération est rare, le plus souvent les bouviers perçoivent un salaire annuel d'environ 100 000 ariary et sont logés et nourris par la famille).

À chaque mouvement du troupeau, les éleveurs doivent déclarer leurs animaux au chef de *fokontany*. Cette mesure a été mise en place pour lutter contre les problèmes de vols (GARIN, 1998). Tous les animaux d'une même famille (les animaux du couple et souvent des enfants récemment installés) sont regroupés dans un même cheptel et gérés en commun. Cette gestion peut être soit individuelle (la famille décide seule de la gestion du troupeau), soit collective (la famille choisit de regrouper son troupeau avec d'autres familles, certaines décisions seront alors prises en commun). La gestion collective a pour objectif de valoriser au mieux l'utilisation des animaux (pour les transports communs des productions par exemple) et de minimiser les coûts (surtout les frais de surveillance des animaux). Les familles forment alors des groupes de travail (essentiellement pour les gros travaux sur le riz) et agrègent leurs troupeaux dans des parcs collectifs. Tous les animaux d'un même parc sont conduits ensemble en pâture par les mêmes bouviers. Le chef d'exploitation possédant le plus de zébus dans le parc est le chef de parc (GARIN, 1998). Ce rôle lui donne des responsabilités vis à vis des autres agriculteurs : il recrute et rémunère les bouviers, organise les vaccinations, il est responsable des dégâts occasionnés par les animaux sur des cultures. En contre partie, il est prioritaire pour l'utilisation du fumier et décide de qui peut faire partie du parc (GARIN, 1998). Lors de nos enquêtes, nous avons rencontré beaucoup plus de familles gérant individuellement leur troupeau. Cependant, lorsque le troupeau transhume, l'agrégation sur les *kijana* est très fréquente. La gestion du troupeau donc peut être individuelle en saison sèche en plaine et collective en saison des pluies sur les *kijana*.

Les mâles sont vendus sur pied à la boucherie entre 10 et 15 ans autour de 250 kg pour environ 250 000 ariary. Le prix d'une femelle de réforme (environ le même âge) représente 50 à 80 % du prix d'un mâle. Les éleveurs achètent des jeunes castrés de 3 ou 4 ans dans les marchés à bestiaux ou directement aux marchands de zébus (*baonamaro*) qui passent régulièrement dans les villages. La plupart des réformes ont lieu à la fin des travaux (février) ce qui explique des prix bas à cette époque de l'année. Le prix de la viande augmente (d'environ 20 %) en juin, mais les éleveurs n'ont pas les moyens d'attendre et choisissent souvent de vendre en février (période de soudure). Quelques éleveurs engraisent les réformes avant la boucherie et vendent les animaux à meilleur prix mais cette pratique est encore très marginale.

5.3 LE SYSTÈME D'ÉLEVAGE TRANSHUMANT TRADITIONNEL

Ce système concerne beaucoup d'éleveurs. La figure 18 compile des informations relatives au calendrier de travail, à la demande alimentaire, aux surfaces pâturées. Logiquement, ce calendrier est calé sur le calendrier cultural du riz.

Système fourrager basé sur un libre accès aux ressources pastorales

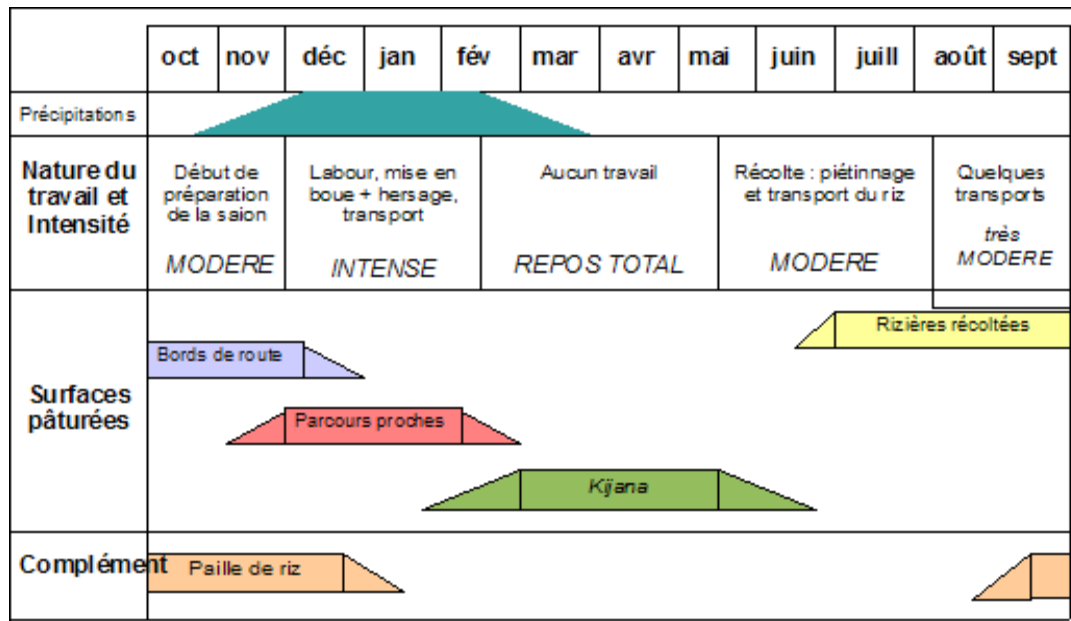


Figure 18: Calendrier fourrager de l'élevage bovin

Les éleveurs doivent jouer avec deux paramètres qui sont la demande en travail (imposée par la calendrier culturel du riz) et la disponibilité des ressources pastorales. Cela revient à accorder au mieux l'offre et la demande alimentaire. L'année peut être découpée en 3 phases correspondant à des utilisations différentes des zones de parcours :

1- De la récolte à la nouvelle saison

Après la récolte du paddy et jusqu'au lancement de la nouvelle saison (entre juin et novembre), les zébus ont accès aux rizières laissées en jachère de contre-saison pour la vaine pâture. Sous la surveillance des bouviers, les troupeaux consomment les repousses de riz et les adventices post cultureaux, les pailles de riz étant appréciées dans un deuxième temps. La surface de vaine pâture disponible se réduit à mesure que les rizières sont labourées. Les troupeaux se concentrent sur les rizières non encore labourées en attendant le départ de végétation dans les *tanety* alentours. Les premiers labours, et l'augmentation de la charge animale dans les rizières (et donc de la pression sur les ressources alimentaires), sont les prémices d'une phase d'amaigrissement pour les troupeaux. Quand les premières pluies se font attendre, la charge animale devenant parfois difficile à gérer, les bouviers utilisent alors le seul moyen à leur portée : lancer des feux de brousse pour accélérer la repousse et pouvoir changer dès que possible de surface pâturée.

2- la période des travaux rizicoles

Avec les premières pluies (octobre, novembre), les zébus sont mobilisés pour les travaux de préparation des sols (labour, hersage, piétinnage des rizières...) ce qui entraîne la fin de la vaine pâture. À cette période, la pâture se partage entre des zones de plaine (interstices, bords de route...) et des surfaces proches du village, sur les piémonts des *tanety* que les troupeaux rejoignent en fin d'après midi, après les travaux des champs. Les travaux sont intenses et

mobilisent les réserves des animaux : la perte de poids s'accélère, l'état des animaux se dégrade. En outre, en début d'été, les pluies et la chaleur associées créent des conditions peu saines et les germes se développent facilement dans les parcs, fragilisant encore les animaux déjà beaucoup sollicités. Les éleveurs complètent l'alimentation des animaux par des pailles de riz (transportées en charrette dans les villages et montées en *tonta* près des *vala*). En fin de journée, les zébus ont un accès libre à la *tonta* qu'ils attaquent de front avant d'être parqués pour la nuit. En février, les derniers repiquages annoncent la fin des travaux dans les rizières et libèrent les animaux pour les transhumances.

3- En attendant la récolte ...

Entre février et mai, les rizières de plaine sont évidemment interdites aux animaux afin d'éviter les dégâts sur le riz. Les troupeaux partent en transhumance dans les *kijana* où une période sans travail leur permet de reconstituer leurs réserves avant de redescendre pour les récoltes. Tous les animaux ne partent pas en transhumance, certains sont retenus en plaine. Les familles conservent parfois quelques zébus pour le transport, les animaux proches de la réforme restent également au village, enfin, toutes les familles n'ont pas l'autorisation d'utiliser les *kijana* ou bien ne peuvent pas faire garder le troupeau. Ces animaux restés en plaine se contentent des parcours aux abords des villages et des jachères colonisées par le chiendent (*Cynodon dactylon*).

Des zones de pâturage contrastées

Dans les *kijana*, la végétation est constituée d'un savane herbeuse très pauvre sur le plan floristique en rapport avec les caractéristiques très médiocres des sols. Le couvert est composé entre 60 et 80 % d'*Aristida multicaulis* (annexe 8), espèce endémique de Madagascar appelée *bozaka*, fréquemment associée avec *Imperata cylindrica (tenina)* qui constitue entre 5 et 20 % du couvert (GARIN, 1998). Ses espèces sont consommées en début de saison des pluies, lorsque les jeunes pousses sont encore tendres. Dès le mois de mars, ces herbacées adoptent un comportement ligneux, perdant de fait tout intérêt pastoral. D'autres espèces, plus rares (moins de 20 % du couvert) mais d'un intérêt nettement plus important d'un point de vue pastoral (« *vero* », *Hyparrhenia rufa* et « *danga* », *Heteropogon contortus*) sont recherchées par les bouviers. Enfin, lorsqu'une parcelle a été cultivée puis laissée en jachère, *Aristida* ne recolonise pas immédiatement. C'est du chiendent (*Cynodon Dactylon*, localement appelé *fandrotrarana*) qui va former un tapis toujours vert intéressant pour la pâture (GARIN, 1998).

Dans la plaine, les surfaces de pâturage sont réduites mais offrent toute l'année une richesse floristique sans comparaison avec la situation observée dans les *kijana*. Diverses espèces de graminées aux bonnes potentialités fourragères sont présentes sur ces sols et recherchées par les bouviers pour enrichir les rations des zébus. Ces espèces, indifféremment désignées sous le terme vernaculaire de « *ville* » (herbe verte) sont entre autre distribuées aux femelles après la mise bas et à certains zébus de trait lors des pics de travaux.

5.4 TRANSHUMANCE ET COMPLÉMENTATION

Des systèmes d'élevage différents ont également été identifiés durant nos enquêtes. Deux critères principaux permettent de différencier les systèmes d'élevage :

- **la pratique de la transhumance** : nous l'avons déjà dit, plusieurs facteurs se sont combinés pour aboutir à une réduction des cheptels et une régression de la transhumance dans certaines régions ;
- **la complémentation des rations** : au delà des pailles de riz, les éleveurs apportent parfois d'autres compléments aux rations des animaux. Cette complémentation peut être plus ou moins riche (herbe verte type *ville* et/ou tubercules de manioc) et distribuée en quantité variable.

Il n'y a pas de d'incompatibilité entre les modalités de ces deux critères, toutes les combinaisons sont possibles. Cependant, certains systèmes sont plus représentés que d'autres. Le système « transhumant / complémentation paille de riz » est le plus courant dans le village de Maritampona. À Morafeno, c'est un système très proche mais sans réelle transhumance : les zébus sont conduits tous les matins dans les *kijana* proches et rentrent au village chaque soir. Dans la zone sud-est PC 15, le système dominant est un système non transhumant dans lequel les troupeaux pâturent des zones collectives proches des villages en saison des pluies, rentrent au village le soir où ils reçoivent un complément de paille de riz, *ville* et manioc (environ 0,5 kg de tubercules par têtes entre novembre et janvier). À l'Est, la transhumance est encore bien présente même si les *kijana* se sont éloignés (pour cause d'extension de cultures en *tanety* ou d'appauvrissement des pâturages). Selon les villages et les éleveurs, les pratiques varient au niveau de la complémentation.

5.5 D'AUTRES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE BOVIN

Bien que les systèmes présentés plus haut soient différents les uns des autres sur certains points, ils demeurent tout de même proches sur deux points fondamentaux :

- l'alimentation du troupeau est toujours basée sur un accès libre aux ressources pastorales ;
- l'objectif de l'éleveur est de maximiser l'utilisation des zébus par le travail.

Le caractère extensif de ses pratiques (extensif en capital et en travail si l'on considère la main d'oeuvre familiale, hors bouvier) a conduit certains auteurs à utiliser le terme discutable d'« élevage contemplatif » pour qualifier ces systèmes. Ces pratiques d'élevage, héritage de plusieurs générations, sont profondément ancrées dans la région et concernent l'immense majorité des exploitations agricoles rencontrées. Néanmoins, d'autres systèmes plus intensifs (tout du moins en travail) ont également été rencontrés lors de nos enquêtes :

***Élevage bovin viande* : 2 exploitations agricoles**

Ces éleveurs se distinguent des autres car ils engraisent de jeunes zébus et les revendent rapidement à la boucherie pour la viande. Les zébus sont achetés environ 200 000 ariary à 2 ou 3 ans et engraisés pendant 4 mois. Ils restent dans un parc en permanence et reçoivent

tous les jours 2 sacs de *ville*, des pailles de riz et des tubercules de manioc en nombre de plus en plus important (3 tubercules par jours au début, 10 par jours à la fin des 4 mois). Avant l'abattage, la complémentation journalière correspond au double de la complémentation la plus riche des systèmes précédemment présentés. Ces zébus sont vendus environ 420 000 ariary à la boucherie.

***Élevage bovin lait* : 2 exploitations agricoles**

Ces deux exploitations élèvent des 1 ou 2 vaches de races croisées (Pie Noire ou Holstein x *omby gasy*). Elles présentent de bonnes aptitudes de production laitières. La production de cet élevage est destiné à la vente (lait ou yaourt). Les vaches sont traites 2 fois par jours et donnent en moyenne un peu moins d'un litre de lait par jour / vache. Après un vêlage, il faut attendre une semaine avant de pouvoir commencer la traite, la vache sera ensuite traite pendant 10 mois. Ces vaches pâturent une bonne partie de la journée (environ 6 heures) et reçoivent une ration composée de farine de maïs, son, tourteaux de coton ou d'arachide, sels minéraux (400 grammes de ration par litre de lait produit). La vente du lait (800 ariary le litre) et de yaourts (un litre de lait donne 10 pots de yaourts vendus 200 ariary pièce) est une source de revenus importante pour ces familles.

Depuis cette année, un projet de coopération décentralisée (région Ile-et-Vilaine) travaille au lac Alaotra pour développer l'élevage laitier et introduire des races laitières (dont des Prim'holstein). Le projet n'en est qu'à ses débuts mais déjà des agriculteurs se montrent motivés. Des inséminations ont été pratiquées et l'équipe travaille actuellement à l'amélioration des fourrages.

6 Le petit élevage et la pêche

Même si l'activité d'élevage paraît marginale, c'est une activité essentielle pour les exploitations. Il nécessite peu d'investissements, et permet de dégager un revenu pour faciliter la trésorerie, aussi bien d'exploitation que du ménage. L'élevage pratiqué principalement par les femmes et les enfants est un élevage extensif à cycle court : porcs, poules, oies, dindes et canards. Quelques agriculteurs élèvent des moutons mais cela reste rare (1% des agriculteurs enquêtés). D'autres activités ont été recensées, comme la pêche, l'aquaculture, ou l'apiculture. La pêche, non considérée comme activité agricole mais plutôt comme une activité de cueillette, est très courante dans les villages les plus proches du lac. Elle constitue une part de revenu conséquente pour beaucoup d'agriculteurs.

6.1 L'ENGRAISSEMENT DES PORCS, UN MOYEN DE CAPITALISER

Conduite

La région du lac Alaotra est un centre de production porcine, mais aussi l'une de zones les plus touchées par la peste porcine africaine contre laquelle il n'existe aucun vaccin. C'est pourquoi de nombreux exploitants ont abandonné l'élevage porcin ou ont réduit l'effectif de

leurs troupeaux. Aujourd'hui les éleveurs sont majoritairement engraisseurs et possèdent 2 à 3 porcs. Il existe tout de même trois types de conduite :

- naisseurs ;
- engraisseurs ;
- naisseurs-engraisseurs.

Les naisseurs sont rares car l'entretien des mères demande beaucoup de travail et les coûts d'alimentation sont élevés. Les éleveurs vendent les petits à 2 ou 3 mois (30 à 40 000 ariary). Les mères sont renouvelées tous les deux ans (elles sont engraisées puis vendues ce qui permet de racheter des jeunes mères).

Les engraisseurs achètent des porcelets de 2 mois et les engraisent pendant 4 à 10 mois selon leurs besoins. L'engraissement se fait par des aliments produits directement sur l'exploitation. Un porc engraisé se vend à 100 kg en moyenne à un prix de 300 000 ariary.

Les temps de travaux familiaux compte surtout l'alimentation des porcs (1 heure par jour pour 2 à 5 porcs) et les soins vétérinaires. Les mises bas et la fabrication des logettes représentent des pics de travaux. Le plus gros du travail est de mener les porcs pâturer (de quelques heures à une journée entière) chaque jour. Si ce n'est pas réalisé par la femme du foyer, quelqu'un est embauché.

Alimentation

La ration journalière des adultes, servie en deux fois, se compose de son de riz (1kg) et de maïs (3 *kapoaka*) bouillis dans de l'eau. Le son de riz est acheté aux usines de décortiquage (200 ar / kg). Seuls les habitants de Morafeno, éloignés de tous services pillent le riz eux-mêmes et peuvent récupérer leur son. La plupart des porcs sont menés dans les rizières pour pâturer les résidus de culture à partir d'avril. Pour réduire les dépenses, ils sont parfois nourris par les déchets de cuisine ou les choux et brèdes abîmées cultivées par la famille. Pour les truies gestantes, l'alimentation peut être la même, mais les quantités sont plus importantes (jusque 2,5 kg de son de riz par jour). L'éleveur naisseur leur donnera aussi de la provende (mélange de farine de manioc, de maïs) fabriqué traditionnellement ou acheté). Pour l'engraissement, du manioc, des pommes de terre et des courges (produites sur l'exploitation) sont ajoutés à la ration de base.

Reproduction

La saillie est naturelle, mais les éleveurs ont un cheptel réduit et n'ont pas toujours les moyens d'entretenir un verrat. Ils amènent donc leurs truies à la saillie chez d'autres éleveurs, en échange d'un porcelet. Depuis 2003, des formations ont été dispensées sur l'insémination artificielle par la maison du petit élevage (MPE), pour enrayer les risques de contamination et de diffusion de pathologies lors des saillies naturelles. Mais cette technique n'est pas encore adoptée. Les truies peuvent avoir jusqu'à trois portées de 9 porcelets par an.

Prophylaxie

Les porcs sont traités tous les trois mois avec un vermifuge (Ivomec porcin), fer et vitamines.

Objectif

La viande de porc est consommée pour des occasions particulière et se vend plus cher que la

viande de zébus. La vente des porcelets sert surtout à faciliter la trésorerie de la famille (frais de scolarité des enfants). Par contre la vente des porcs engraisés est un moyen de capitaliser. En effet les exploitants souhaitant acheter ou louer des terres passeront par l'élevage de porcs. L'argent des récoltes du riz est utilisé pour acheter quelques porcelets qui sont engraisés. Puis c'est le revenu obtenu de la vente des porcs engraisés qui est épargné et sert à investir dans les terres.

6.2 VOLAILLES ET PALMIPÈDES

Les exploitants possèdent quasiment tous des poules, de 3 à 60. Comme pour les porcs, les épidémies font qu'aujourd'hui le nombre de volailles dans les village a été divisé par deux. Elles sont autoconsommées et constituent une source de protéines non négligeable utiles pendant les périodes de gros travaux agricoles. De 3 à 20 poules par an sont vendues selon les besoins des familles. Selon l'âge et la grosseur de la poule le prix varie de 3 000 à 6 000 ariary. Les volailles sont vendues pour les dépenses courantes de la famille ou les petites dépenses exceptionnelles (habits, médicaments...). Il existe peu d'élevage de poules pondeuses, les éleveurs vendent plutôt les oeufs de canne (250 ariary pièce). Livrées à elles-mêmes les poules divaguent dans le village pour se nourrir et ne sont pas forcément surveillées (ce qui est parfois problématiques car elles attaquent les cultures). La reproduction est naturelle. Les agriculteurs qui produisent du maïs leur donne 2 ou 3 épis par jour.

Les oies sont réputées pour leur chair. Elles sont appréciées des malgaches pour les périodes de fêtes et sont donc vendues principalement de décembre à avril à un prix pouvant monter jusque 25 000 ariary. Elles sont élevées un an environ et conduites par un enfant ou une personne âgée de la famille dans les champs pour pâturer les résidus de culture. Le pâturage est complété par du son. Les recettes des oies sont utilisées pour faciliter la trésorerie d'exploitation. (payer les repiqueuses, les semences). Remarquons qu'à Morafeno ce rôle est aussi rempli par l'élevage de dindes, conduit de la même façon. Une dinde peut rapporter 40 000 ariary.

6.3 LA PÊCHE, UNE ACTIVITÉ À PLEIN TEMPS

La pêche est une activité traditionnelle sihanaka. Elle est pratiquée à plein temps par le chef de famille. Un pêcheur passe au minimum 6 heures par jour dans sa pirogue. Dans les famille d'agriculteurs, c'est donc la femme qui gère l'exploitation. Les pêcheurs tirent leurs revenus d'une activité pratiquée sur une base quotidienne puisque les poissons sont pêchés et vendus le jour même. L'argent gagné est surtout utilisé pour les dépenses quotidiennes de la famille. Un proverbe dit d'ailleurs que « l'argent des pêcheurs est aussi glissant que les poissons qu'ils prennent dans leurs filets ». Les pêcheurs ont recours à deux types de vente : des acheteuses viennent au bord de l'eau acheter directement les poissons aux pêcheurs et partent les revendre dans les villes ; ou des acheteurs viennent de Antananarivo tous les jours sauf pendant la période d'interdiction. Le poisson leur est vendu frais. Si c'est la famille qui le vend, le poisson est parfois séché et revendu sur les marchés. Ce sont surtout les acheteurs qui fixent le prix selon l'offre et la demande du marché. Ils offrent de 5 000 à 14 000 ariary par seau. Ainsi, un pêcheur peut gagner jusqu'à 6 millions d'ariary par an.

Les pêcheurs doivent investir dans une pirogue, et fabriquent leurs filets ou nasses chaque année pendant la période d'interdiction de la pêche (d'octobre à décembre).

La meilleure période est la période de crue du lac. La pêche est pratiquée de façon intensive et les ressources halieutiques baissent du fait de non respect des périodes de pêches. Aujourd'hui il faut s'inscrire et obtenir une autorisation (à demander au ministère à Ambatondrazaka). Les pêcheurs se regroupent en associations pour faciliter les démarches administratives et s'entraider pour la pêche et le matériel.

Certains pêcheurs ont accès à des bassins dans lesquels ils pratiquent une pisciculture « naturelle » sans gestion poussée de la reproduction. Ils y mettent quelques jeunes poissons du lac, qu'ils laissent se reproduire et se nourrir. Ils vident les bassins une fois par an (en décembre), récupèrent les poissons et rejettent les plus petits dans les bassins qu'ils remplissent à nouveau.

Partie 4 : Typologie des exploitations et analyse économique

Nous avons réalisé 106 enquêtes de caractérisation. Ce travail nous a permis d'étudier les pratiques des agriculteurs au travers des systèmes de culture et des systèmes d'élevage précédemment présentés. À l'issue de ce travail de terrain, nous pouvons élaborer une typologie d'exploitation sur notre zone d'étude.

1 Construction de la typologie opérationnelle

Pour aboutir à la typologie globale de notre zone, nous avons analysé et confronté les typologies villageoises. Nous avons conservé 9 critères discriminants pour établir la typologie finale. À la suite d'une discussion avec les opérateurs techniques, nous avons confirmé tous les critères que nous avons retenus. Voici ces critères :

- accès aux différents terroirs (rizière irriguée, RMME, *baiboho*, *tanety*) ;
- autosuffisance en riz ;
- taille de l'exploitation ;
- niveau d'intensification (quantités d'intrants, fréquence d'utilisation) ;
- stratégie et objectif de production (autoconsommation, vente...) ;
- activités *off-farm* ;
- diversification des productions agricoles et des activités ;
- type de matériel (manuel, traction attelée, traction motorisée) ;
- utilisation de la main d'oeuvre.

Certains critères sont liés entre eux, par exemple le type de matériel est souvent lié à la taille de l'exploitation et à l'utilisation de la main d'oeuvre. Trois critères peuvent être considérés comme les critères majeurs de discrimination pour la zone étudiée :

- l'autosuffisance en riz (lié à l'accès aux rizières et à la surface cultivée) ;
- les stratégies de mises en valeur des surfaces de *tanety* et *baiboho* (niveau d'intensification, diversification...)
- l'utilisation de la main d'oeuvre (embauche journalière extérieure, activités *off-farm*).

2 Présentation des types

Le diagnostic a mis en évidence **7 types d'exploitations agricoles différents**. Nous allons présenter ces types en donnant les particularités des systèmes de production, les calendriers de travaux et les principaux résultats économiques.

2.1 MÉTHODE DE PRÉSENTATION DES TYPES

Pour chacun des 7 types, nous allons commencer par donner un **schéma** présentant les **principales caractéristiques des exploitations**. Ce schéma permet de saisir rapidement les surfaces cultivées, le matériel, le cheptel, les éventuelles activités de diversification et *off-farm*. La figure 19 donne la légende des schémas qui seront présentés.

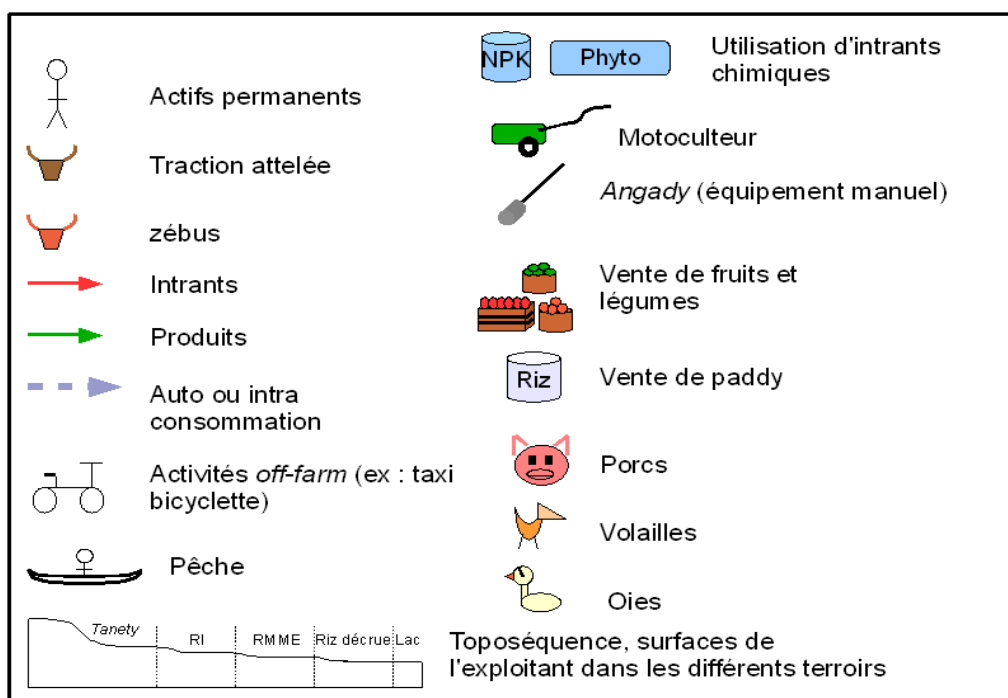


Figure 19: Légende des schémas d'exploitation

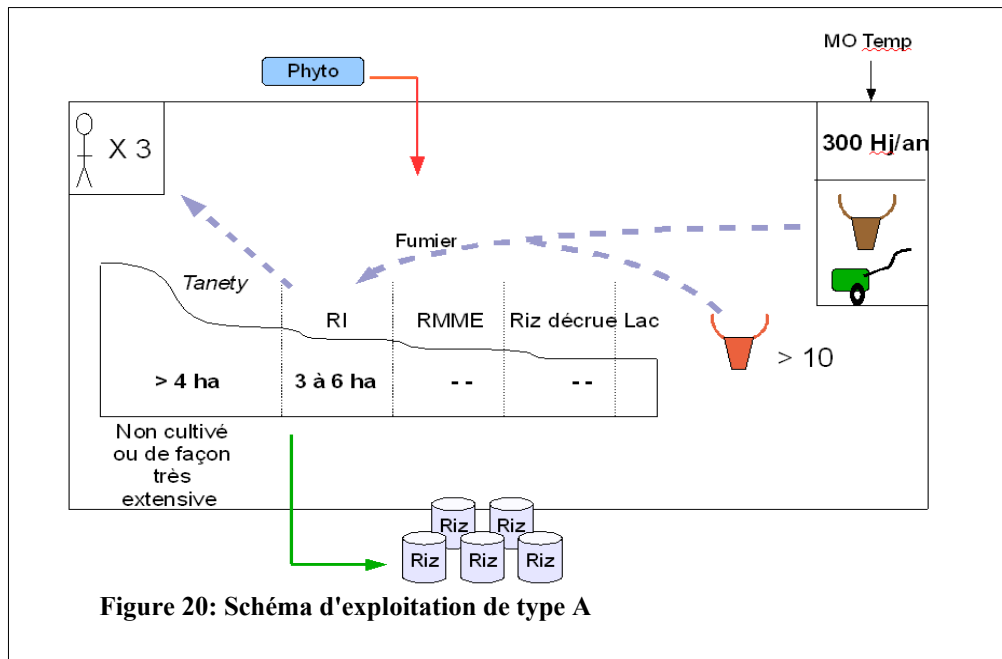
Dans un deuxième temps, nous donnerons un **calendrier de travail** bi-hebdomadaire de l'ensemble des activités de la famille (activités agricoles de l'exploitation et *off farm*). Sur ce calendrier sont mentionnés les temps de travaux (en homme.jours) effectués par la **main d'oeuvre familiale**. Par convention nous avons pris 1 homme.jour = 8 heures de travail et un actif travaille 5 jours par semaine soit 20 jours par mois. Pour un couple, la disponibilité de la main d'oeuvre s'élève donc à 40 H.j par mois (ou 20 H.j par quinzaine). Tous les calendriers exposés dans cette partie seront sous cette forme. Nous avons expliqué en 1.2 de la partie précédente, l'importance de l'embauche journalière au lac Alaotra. Ce calendrier ne reflète donc pas la charge réelle de travail de l'exploitation mais l'utilisation de la main d'oeuvre familiale. Il convient de souligner que des tâches de la vie courante (récolte de *kitay*, corvée d'eau, préparation des repas, vente au marché...) qui incombent traditionnellement aux femmes n'ont pas été mentionnées sur ces graphiques. Selon les familles et les conditions du village (proximité d'une pompe ou d'une source, nombre de personnes à nourrir, possibilité de faire décortiquer le paddy en usine...) ce temps peut varier entre 3 et 5 heures (estimation personnelle).

Enfin, nous ferons une **analyse des principaux résultats économiques**. Il est important de souligner que l'analyse économique reprend les résultats obtenus par un traitement des données d'enquêtes avec le logiciel Olympe. Ces résultats sont donc issus d'une modélisation

réalisée à partir d'une ferme réelle, choisie avec les opérateurs comme étant représentative du type concerné. L'analyse économique a été faite en trésorerie réelle pour la campagne 2006/2007. Les indicateurs économiques utilisés dans cette partie sont définis en annexe 9, et les résultats économiques détaillés pour chaque type sont en annexe 10.

2.2 TYPE A : « GRANDS RIZICULTEURS »

Principales caractéristiques des exploitations



Ces agriculteurs se caractérisent par le fait qu'il possèdent de **grandes surfaces de rizières irriguées**. Ils se répartissent surtout à l'Ouest du lac Alaotra : 9 agriculteurs à Maritampona, 5 à Morafeno et 1 à Andoasahabe. La maîtrise de l'eau dans ces rizières permet d'atteindre de bons rendements (3,5 t/ha en moyenne). Ils sont **autosuffisants en riz** tous les ans et **vendent une quantité de riz conséquente** (pour plus de 4 000 Kar par an). Ces agriculteurs ont tous accès à la **traction attelée**. Certains possèdent des **motoculteurs** (permettant de labourer un hectare en 2 H.j contre 10 H.j à la charrue bi-soc) mais conservent toujours des zébus pour le fumier et comme moyen de capitalisation. Les actifs permanents sont le couple, un des enfants et très souvent un salarié permanent (le bouvier ou un salarié agricole). Les pics de travaux sur les rizières sont tels que **l'embauche temporaire extérieure atteint les 300 H.j/an**. Ces salariés agricoles travaillent en grande majorité sur les rizières, les *tanety* étant exploitées de façon très secondaire. En effet, même si ces exploitants possèdent parfois plus de 5 ha de *tanety* (bas de pente et *baiboho* confondus), certains ne cultivent que 20 % de ces terres. Les *baiboho* sont parfois plantés en fruitiers, aucun entretien ni traitement ne sont fait, la production est autoconsommée par la famille. Sur les bas de pente certains agriculteurs ont choisi de planter du manioc qu'il cultivent sans aucun intrant, ils embauchent simplement pour un sarclage avant de faire une récolte « vendue sur pied » (les acheteurs viennent eux mêmes récolter les manioc). Pour ce type d'exploitants, **toutes les priorités sont portées sur le riz, les *baiboho* et bas de pente sont exploités de façon très secondaire et extensive.**

Calendrier et temps de travaux

La figure 21 présente le calendrier de travail du type A.

Caractéristiques de l'exploitation utilisée pour la modélisation :

4 ha de rizière irriguée / 1 ha de RMME / 95 zébus / 4 ha de *tanety* /
3 actifs permanents familiaux / 2 bouviers

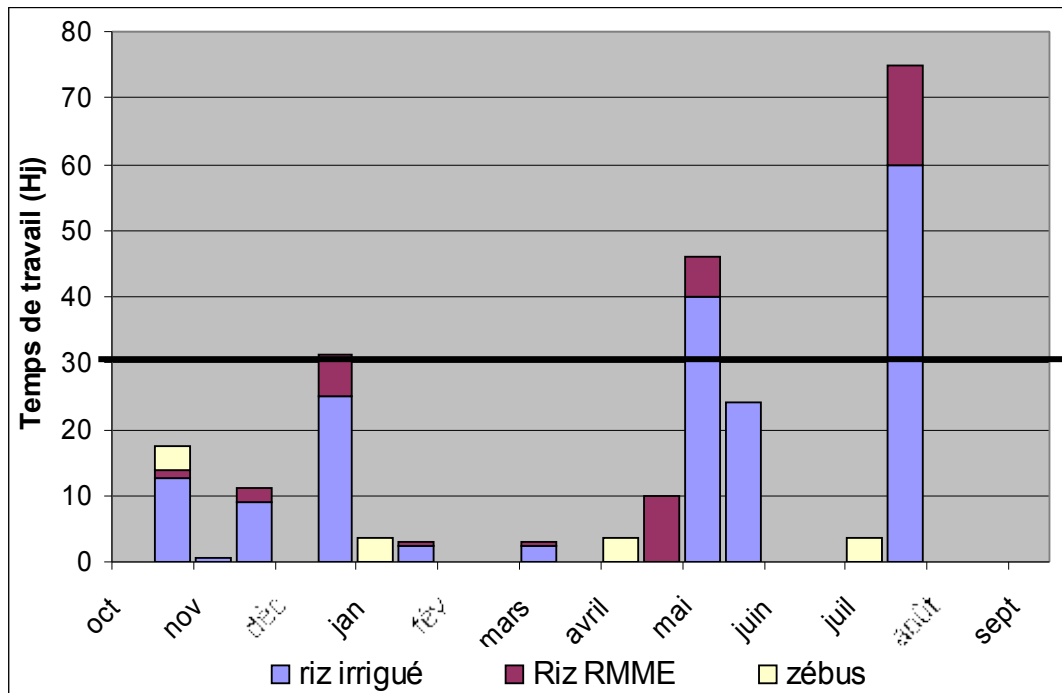


Figure 21: Calendrier de travail des exploitations de type A

Trois actifs permanents travaillent sur l'exploitation, la capacité de travail théoriquement disponible est donc placée à 30 H.j par quinzaine. Ces agriculteurs sont de grands riziculteurs, les temps de travaux les plus importants sont logiquement consacrés au riz irrigué : préparation des champs (labour, herse) entre octobre et novembre, repiquage en décembre, récoltes en mai et battage/transport en juillet. Pour ces travaux (notamment les récoltes et le battage) le pic de travail dépasse largement la disponibilité en main d'oeuvre. À cette période, l'entraide familiale est importante ce qui permet à la famille de réaliser ces gros travaux en peu de temps. Selon le calendrier, la famille n'est pas occupée au mois de juin, il est possible qu'elle soit mobilisée pour les récoltes ou le battage avec d'autres membres de la famille. Les temps de travaux familiaux de repiquage, récolte et sarclage sont nettement inférieurs aux temps de travaux réels. En effet, 100 H.j sont nécessaires pour repiquer 4 ha de rizières et il faut entre 60 et 80 H.j pour le sarclage. Pour ces travaux, la famille embauche massivement et ne travaille quasiment pas elle-même (seulement la femme pour le repiquage). Pendant ces pics de travaux, la famille doit gérer les groupes de salariés journaliers et organiser les transports (apport de pépinières, repas...). Ce temps de gestion n'a pas été mentionné par les agriculteurs, il est difficile à estimer mais il permet de comprendre l'occupation des familles pendant les pics de travaux.

Les travaux sur les RMME sont les mêmes que sur les rizières irriguées. Dans le cas de cette exploitation, les travaux sur les RMME sont effectués par la famille.

Les zébus sont surveillés par deux bouviers salariés permanents qui ne font pas partie de la famille, leurs temps de travaux (environ 8 heures par jours) n'apparaissent donc pas sur ce graphique. Les temps de travaux sur les zébus correspond à des journées consacrées à la vaccination des animaux (environ 3 jours tous les 4 mois).

Bien que nous ayons sous-estimé le travail effectué par la famille (temps de gestion des équipes, transports, tâches courantes...), nous pouvons dire que la main d'oeuvre familiale est globalement sous-exploitée pendant plusieurs mois de l'année (entre août et septembre et pendant la saison des pluies). Ces familles auraient le temps de cultiver leurs surfaces de *tanety* mais le riz reste leur priorité et les *tanety* sont laissées en pâture pour le troupeau.

Quelques indices économiques

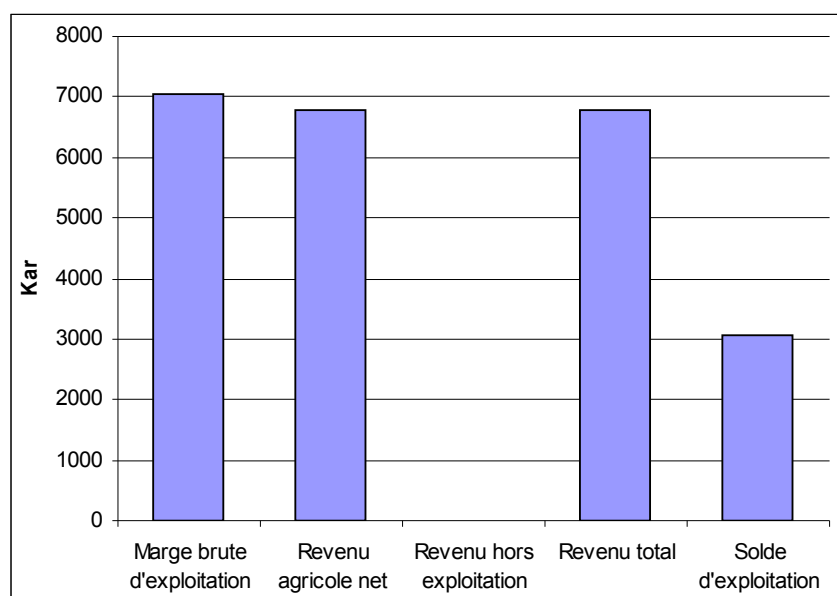


Figure 22: Indices économiques des exploitations de type A

Le riz est l'unique production de ce type d'exploitation (la vente de zébus reste exceptionnelle, il n'y en a pas eu cette année). La vente du paddy s'élève à 8 400 Kar (Figure 22) et les charges opérationnelles du riz sont relativement faibles (l'embauche représente la plus grande charge : 208 H.j soit 520 Kar). Les frais vétérinaires sur les zébus sont assez importants compte tenu de la taille du troupeau (665 Kar). L'argent issu de la vente du paddy est nettement supérieur à la somme de toutes les charges opérationnelles de l'exploitation et la marge brute d'exploitation dépasse les 7 millions d'ariary (soit plus de 2 millions par actif familial). Le revenu net agricole est à peine inférieur à la marge brute d'exploitation, en effet, la seule charge de structure correspond aux salaires des 2 bouviers (260 Kar). Ces exploitants n'ont aucune activité *off-farm*, le revenu agricole net est donc égal au revenu total (certains grands riziculteurs ont des activités *off-farm* comme la projection de vidéo, leur revenu total peut alors atteindre les 10 millions par an). La famille autoconsomme du riz à hauteur de 1 200 Kar Cette autoconsommation, associées à d'autres frais (habillement, transports,

scolarité...) composent les dépenses de la famille qui s'élèvent à 3 740 Kar (ces familles ont en général beaucoup de dépendants : petits enfants, cousins...). On aboutit alors à un solde de trésorerie de 3 millions d'ariary, cette somme permet à la famille de capitaliser dans du matériel ou des zébus.

Comme le montre le tableau 2, les marges brutes/ha et les valorisations de la journée de travail familial sont proches pour les rizières irriguées et RMME.

Tableau 2: Marges des systèmes de culture du type A

Systèmes de culture	Marge Brute / ha (Kar)	Valorisation journée de travail familial (Kar/H.j)
Riz irrigué	1515	34,4
Riz RMME	1660	39,5

Ces résultats s'expliquent par le fait que cette année, pour cette exploitation, les rendements ont été identiques sur RI et RMME (3 t/ha). Les itinéraires ayant été très proches, il n'est pas étonnant de trouver des résultats comparables. Les RMME ont une marge brute légèrement supérieure à l'hectare car c'est la famille qui a travaillé sur cette parcelle (pas d'embauche) d'où une économie sur les charges opérationnelles. Cette année, les bons rendements sur rizières irriguées et RMME permettent de bien valoriser la journée de travail familial.

2.3 TYPE B : « RIZICULTEURS À RENDEMENTS ALÉATOIRES »

Principales caractéristiques des exploitations

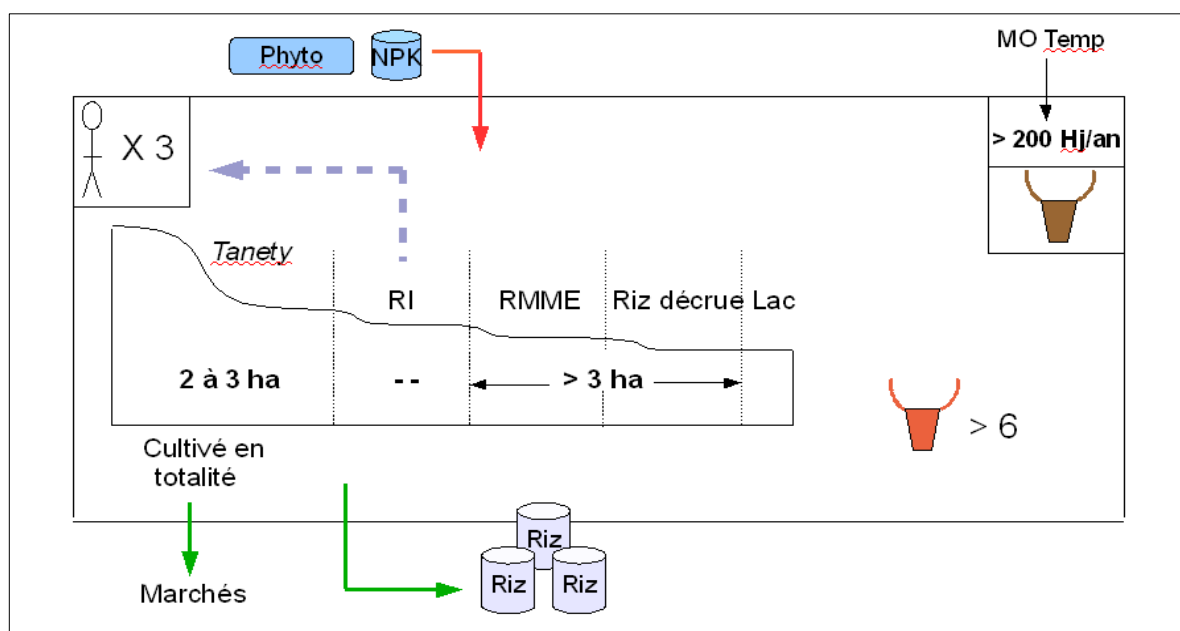


Figure 23: Schéma d'exploitation de type B

Ces agriculteurs possèdent également de **grandes surfaces de rizières** mais ce sont des **rizières à mauvaise maîtrise de l'eau**. On trouve par exemple dans ce type des agriculteurs

de la rive Est possédant près de 10 ha de rizières de décrue. De telles surfaces de rizières leur permettent d'être **autosuffisants** en riz et de vendre du paddy pour environ 3 000 Kar chaque année. Toutefois, ces rizières à mauvaise maîtrise de l'eau restent incertaines et il existe de très mauvaises années où les rendements sont nuls. Pour faire face à ce risque et **sécuriser les revenus**, ils **cultivent les *tanety* et *baiboho* pour la vente** avec intensification (usage d'intrants...). Ce type d'exploitations a été rencontré à l'Est et au Sud : Ambotsihiloazana (6 exploitants), Ambaniala (2 exploitants) et Andoasahabe (3 exploitants). Ces fermes disposent de la traction attelée et d'un nombre de zébus au moins égal à 6. Lorsque la maîtrise de l'eau est quasiment nulle (dans les rizières du *zetra* par exemple), les parcelles sont semées à la volée et le recours aux intrants est assez faible (l'investissement en travail et en capital est souvent proportionnel au risque encouru sur la parcelle).

Calendrier et temps de travaux

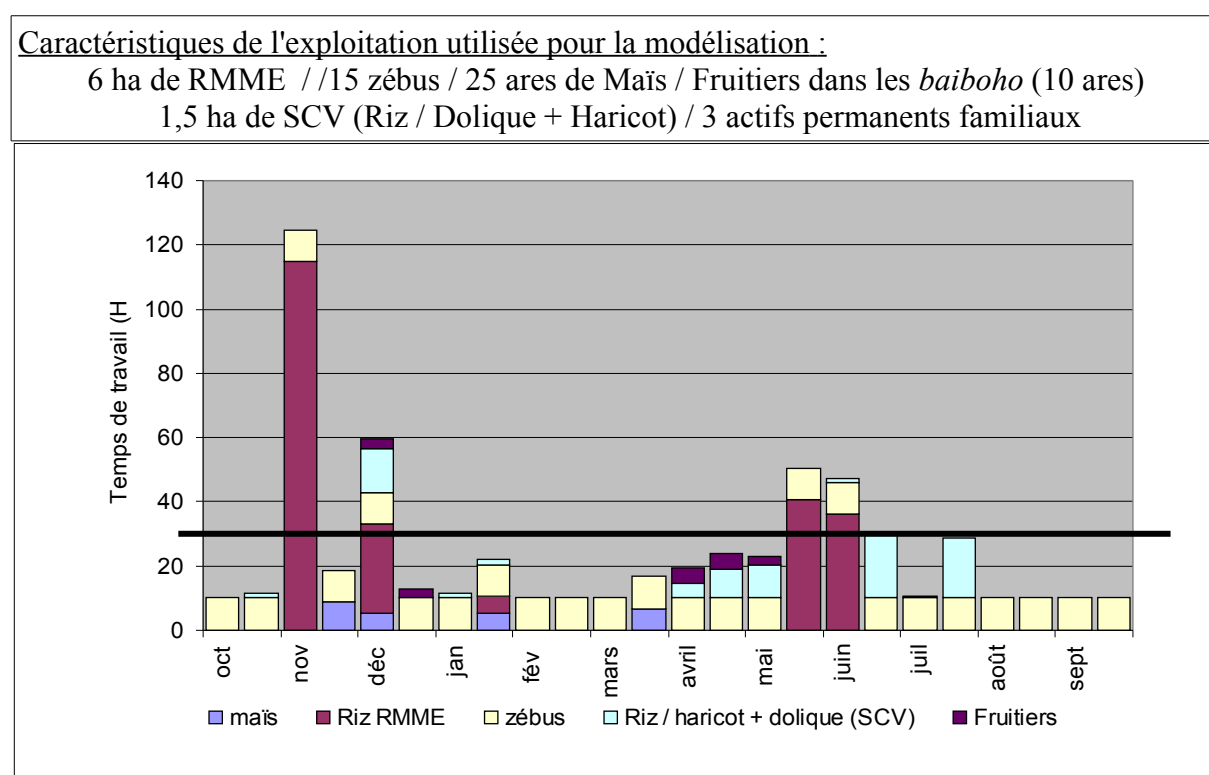


Figure 24: Calendrier de travail des exploitations de type B

Le calendrier de travail met en évidence deux pics de travaux importants correspondant à la récolte du riz (fin mai, début juin) et à la mise en place des rizières (labour, pépinières, repiquage en novembre et décembre). Là encore, les temps de travaux représentés sur le graphique ne reflètent pas le temps total des travaux nécessaires pour les 6 ha de RMME (la famille embauche pour plus de 300 H.j de main d'oeuvre extérieure journalière pour les RMME). Les zébus sont conduits par un bouvier (un des fils de la famille), son temps de travail (8 heures par jour) apparaît toute l'année. Il se charge de tous les travaux relatifs au troupeau (vaccins, apport de paille au *vala*...).

Les cultures pluviales de *tanety* et *baiboho* occupent la famille à des moments précis sans causer de réelles surcharges de travail dans le calendrier. Dans les *baiboho*, les fruitiers sont cultivés de façon extensive, sans engrais ni traitement phytosanitaire. La récolte (suivie de la vente) est le seul travail de l'année (en décembre pour les mangues, en avril et mai pour les avocats). Sur les *tanety*, le maïs et le riz pluvial (en système SCV) sont implantés en décembre après un labour à l'*angady* réalisé par des salariés journaliers. Ces cultures sont sarclées une ou deux fois en cours de cycle (en janvier et mars). Entre fin mars et début avril, le maïs et le riz sont récoltés. À la suite du riz, une association de dolique-haricot en semis direct est mise en place. Les haricots sont récoltés en juin, la dolique en juillet.

Les travaux sur le riz restent les plus importants malgré un recours massif à l'embauche temporaire. Les cultures de *tanety* commencent à prendre une place dans les calendriers mais restent encore marginales.

Quelques indices économiques

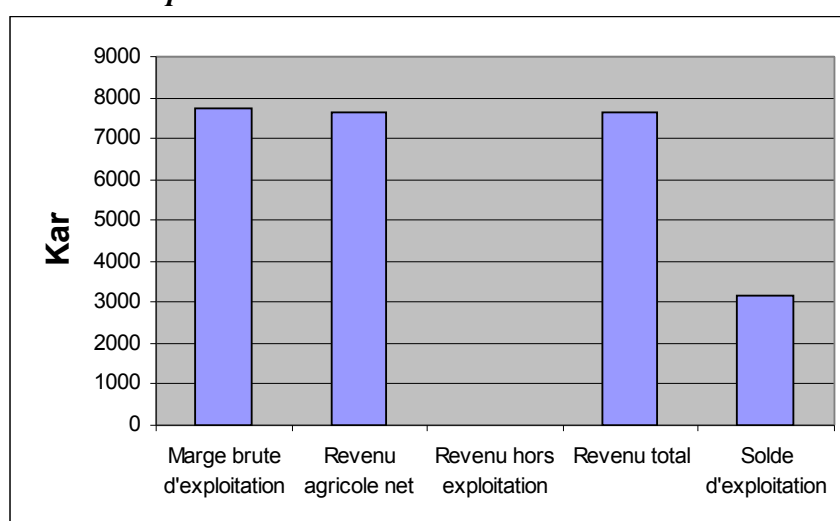


Figure 25: Indices économiques des exploitations de type B

Pour le type B, la marge brute d'exploitation (7 735 Kar) est due à 60 % à la vente du paddy produit dans les 6 ha de RMME. Cette année, ces rizières ont donné un rendement de 1 t/ha. C'est une année moyenne mais la grande surface (6 ha de RMME) permet de vendre une quantité de riz importante (plus de 4 tonnes). Pour les cultures pluviales, le système SCV (sur 1,5 ha) correspond à plus de 30 % de la marge notamment grâce à la vente des haricots et de la dolique (3 750 Kar). Un quart des charges opérationnelles provient de l'embauche de salariés journaliers, les $\frac{3}{4}$ restants sont dûs à l'achat d'intrants (engrais et phytosanitaires) utilisés sur les rizières et les *tanety*. Comme pour le type A, les charges de structures sont faibles (50 Kar), et il n'y a pas de *off-farm* ; le revenu total, le revenu agricole net et la marge brute d'exploitation sont donc sensiblement égaux. La famille autoconsomme pour 930 Kar (dont 850 Kar de riz). L'alimentation (autoconsommation et dépenses d'alimentation générales) représente 50 % des dépenses totales de la famille. Malgré l'absence de revenus *off farm* et des dépenses familiales élevées, le solde reste conséquent (plus de 3 millions) du fait d'une marge déjà considérable. Ce type d'exploitation se caractérise par une irrégularité de revenus d'une année sur l'autre. En effet, environ 2 années sur 5, les rendements des RMME

sont quasiment nuls, le solde devient alors négatif et la famille doit emprunter ou puiser dans d'éventuelles économies accumulées en bonne année.

Tableau 3: Marges des systèmes de culture des exploitations de type B

Systèmes de culture	Marge Brute / ha (Kar)	Valorisation journée de travail familial (Kar/H.j)
Maïs	1200	11,6
Riz RMME	220	5,84
SCV (riz+légumineuses)	3752	67
Fruitiers	1000	5,4

Le tableau 3 montre que la marge/ha et la valorisation du travail sur les RMME sont les plus faibles de toute l'exploitation. Les RMME ont reçu des intrants (engrais et phytosanitaires) et le travail a été effectué par des salariés journaliers (qui comptent comme un coût), les charges opérationnelles sur les RMME sont donc élevées. Cette année, le rendement a été moyen, d'où une marge brute relativement faible (220 Kar/ha) et donc une mauvaise valorisation de la journée de travail. Pour le maïs, la situation est inversée : aucun intrant et pas d'embauche avec un rendement élevé (3 tonnes). Le système SCV présente une très bonne marge brute par hectare. Trois cultures sont menées sur la même surface en un an. Les charges opérationnelles sont importantes (beaucoup intrants et d'embauche) mais les rendements sont élevés (riz pluvial = 4 t/ha, haricot = 1,2 t/ha, dolique = 1 t/ha), d'où une marge brute élevée et une très bonne valorisation du travail agricole familial.

2.4 TYPE C : « AUTOSUFFISANTS EXPLOITANT LES TANETY »

Principales caractéristiques des exploitations

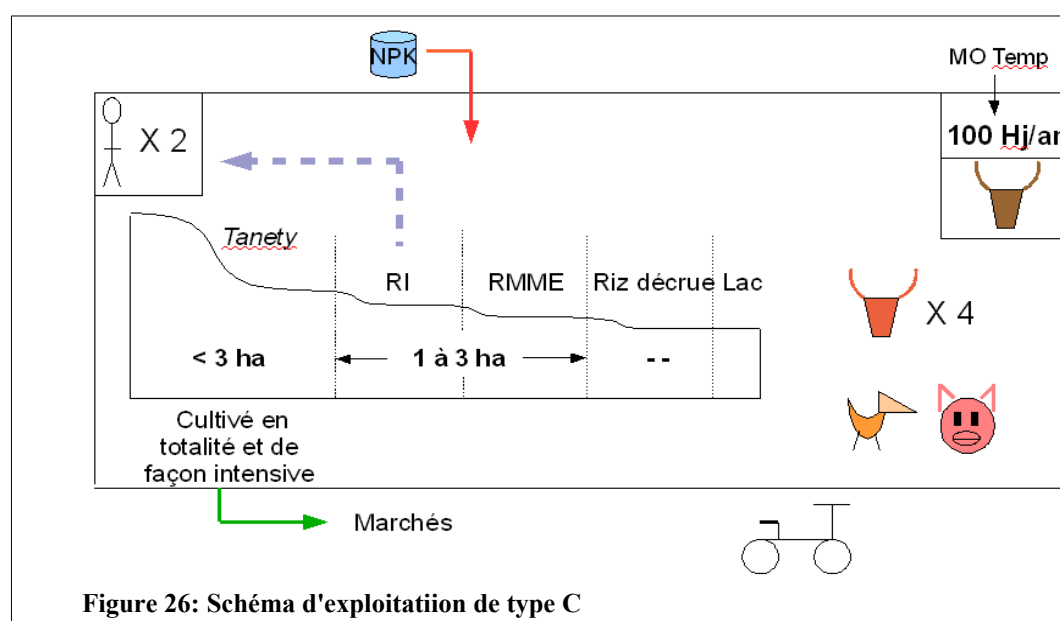


Figure 26: Schéma d'exploitation de type C

Ce type d'exploitation possède entre **1 et 3 ha de rizières irriguées ou à mauvaise maîtrise de l'eau** (soit 1 ha de rizière irriguée, soit 2 ou 3 ha de RMME). Ces surfaces permettent à la famille d'être **autosuffisante en riz** mais la production n'est pas suffisante pour vendre du paddy en quantité. Pour dégager **un revenu complémentaire**, ils **cultivent leurs tanety en totalité et de façon intensive** avec une optique de **vente** (maraîchage, contre saison, usage d'intrants, SCV...). Une autre stratégie consiste à se lancer dans des ateliers de **diversification** comme les oies, l'engraissement de porcs (pour les migrants) ou la production et la vente de charbon de bois. D'autres choisissent également de faire des **activités off-farm** comme taxi-bicyclette, transports divers, petite épicerie... Dans ce type, aucun agriculteur ne vend sa force de travail en se faisant embaucher par d'autres exploitants. Ceci reflète un certain esprit d'entreprise et de recherche d'autonomie. Ce type d'exploitation se retrouve dans toutes les zones étudiées (5 à Maritampona, 5 à Morafeno, 5 au sud de PC 15, 1 à Ambotsihiloazana, 4 à Imerimandroso).

Calendrier et temps de travaux

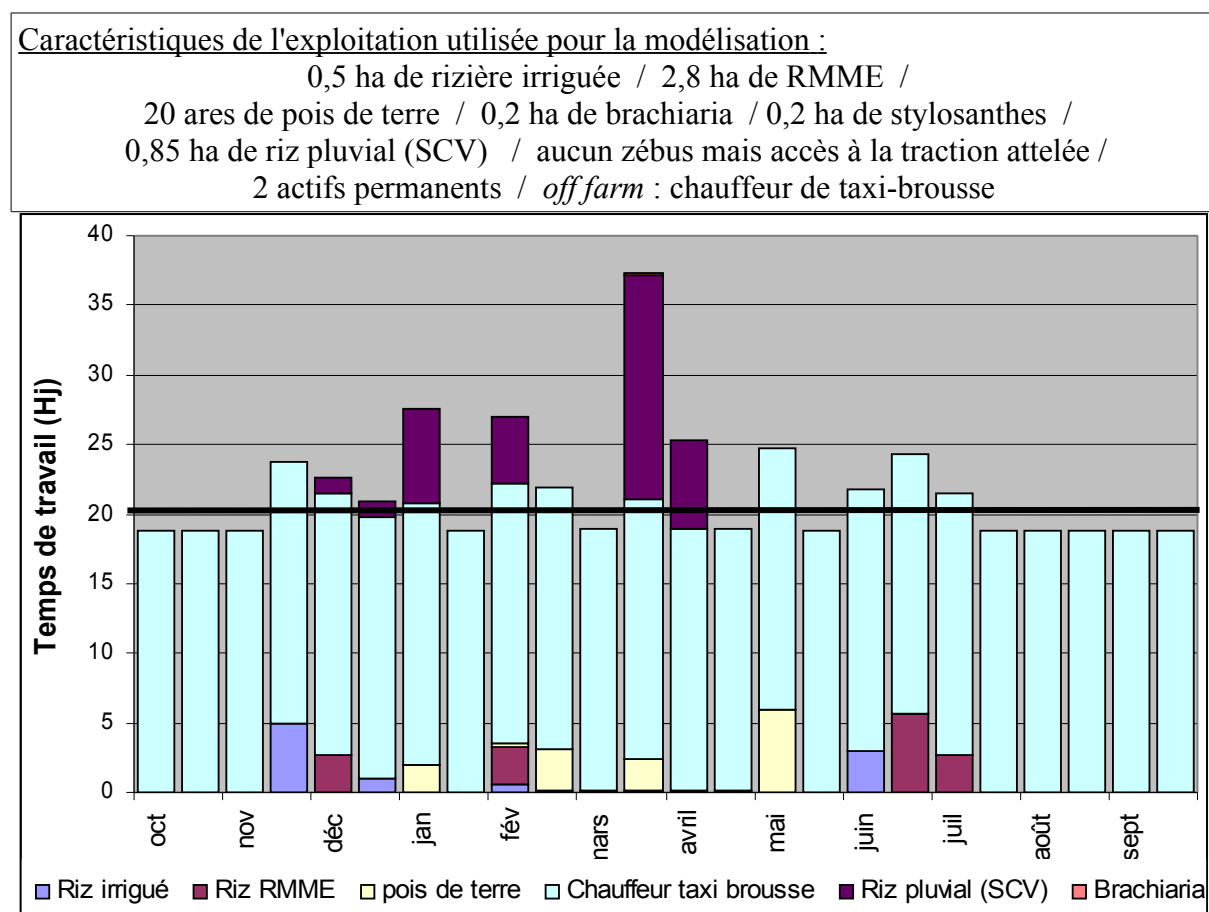


Figure 27: Calendrier de travail des exploitations de type C

Pour ce couple, la femme est le chef d'exploitation car le mari est chauffeur de taxi brousse (entre le lac et Antananarivo). En moyenne, cette activité *off farm* l'occupe près de 10 heures par jour ce qui lui laisse peu de temps à consacrer à l'exploitation agricole. Les rizières irriguées et RMME sont très éloignées de l'exploitation, la famille embauche pour tous les

travaux ce qui explique les temps de travaux aussi faibles. Les travaux sur les cultures pluviales sont réalisés par l'agricultrice. Les surfaces en revégétalisation ne demandent que très peu de travail. La plus grosse charge de travail correspond au 0,85 ha de riz pluvial (en système SCV, il sera suivi d'un maïs – mucuna). La culture est semée en décembre et sarclée deux fois (en janvier et février), le pic de travail correspond à la récolte fin mars.

Sur cet exemple, le *off farm* est très important, ce n'est pas le cas de toutes les exploitations de ce type. Il se résume parfois à quelques demi journées par semaine de taxi-bicyclette ou à des travaux de menuiserie. Une grande partie du travail agricole de l'exploitation est effectué par la main d'oeuvre salariée. Le calendrier de travail permettrait à la famille de cultiver plus mais l'accès aux terres est un facteur limitant.

Quelques indices économiques

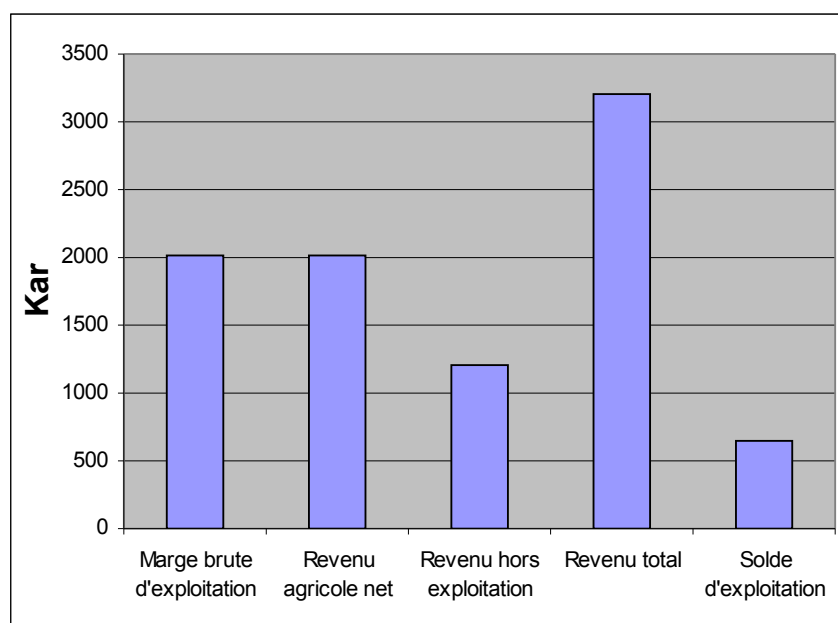


Figure 28: Indices économique des exploitations de type C

Ce type d'exploitation dégage une marge brute d'exploitation de 2 008 Kar dont plus de 80 % proviennent du riz pluvial. Les charges opérationnelles sont faibles mais rapportées à la surface, cela traduit une conduite plutôt intensive (200 unités de NPK et 150 unités d'urée sur le riz pluvial). Il faut noter l'importance du *off-farm* qui s'élève à 1 200 Kar par an et fait augmenter le revenu total à plus de 3,2 millions d'ariary. Le riz produit en rizières est en métayage, la part qui revient à la famille est totalement autoconsommée. Les dépenses annuelles de la famille sont estimées à 1 000 Kar, ce qui fait tomber le solde à 661 Kar. On remarque que sans le *off farm*, le solde de trésorerie de la famille serait négatif. Il faut souligner également l'importance des cultures pluviales de *tanety* dans le revenu, ce qui contraste avec les types précédemment présentés.

Tableau 4: Marges des systèmes d'activité des exploitations de type C

Systèmes d'activités	Marge Brute / ha (Kar)	Valorisation journée de travail familial (Kar/H.j)
Riz irrigué	1440	71,1
Riz RMME	101	20,2
SCV (riz/maïs-mucuna)	327	43,7
Pois de terre	640	8,5
Chauffeur de taxi brousse	----	2,66

Dans ce système de production, le riz irrigué dégage une marge brute/ha élevée (1 440 Kar) qui est très proche de la marge brute/ha du type A. Ici, la valorisation du travail familial est plus élevée que pour le type A, on peut faire l'hypothèse que cela vient du fait que les rizières sont éloignées de l'exploitation et que la famille ne se déplace pas pour superviser tous les travaux. La marge brute/ha des RMME est faible du fait d'un très mauvais rendement (320 kg de paddy /ha), la valorisation du travail est logiquement plus faible que pour les RI. Le système SCV présente une marge brute/ha moyenne (très bons rendements (4,7 t/ha en riz pluvial) mais beaucoup de charges opérationnelles : NPK, urée, semences, et main d'oeuvre extérieure) par contre le travail familial est très bien valorisé (les travaux étant en majorité réalisés par des ouvriers agricoles). Enfin, le *off-farm* (ici, chauffeur de taxi-brousse) est l'activité qui valorise le moins bien le travail. En fait, ce chiffre n'est pas égal au salaire journalier réellement perçu par le chauffeur mais au salaire annuel rapporté au nombre d'heures où il est absent de l'exploitation (ce qui inclut des nuits et des heures d'attente à Antananarivo entre les déplacements).

2.5 TYPE D : « AGRICULTEURS DIVERSIFIANT LEURS PRODUCTIONS »

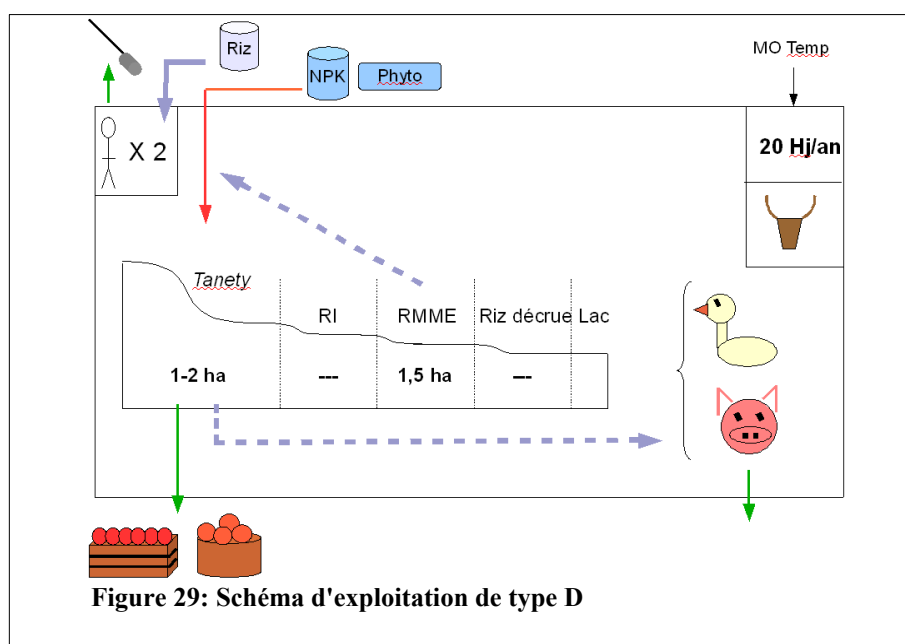


Figure 29: Schéma d'exploitation de type D

Les agriculteurs de ce type cultivent peu de surface, et n'ont pas accès aux rizières irriguées mais aux RMME qu'ils travaillent par traction attelée (Figure 29). En général ils sont autosuffisants en riz. Mais il existe une grande **insécurité sur les rendements**, ce qui fait qu'en cas de très mauvaises années ils ne sont plus autosuffisants en riz et doivent en acheter. C'est pourquoi ce type d'exploitants cherchent à sécuriser leurs revenus en cultivant en totalité leurs *tanety* et *baiboho*. Ils sont poussés à mettre en valeur du mieux possible leurs surfaces de *tanety* ou *baiboho*, et diversifient leurs activités pour en dégager un revenu : production de **cultures de rente** (arachides), d'arbres **fruitiers** (mandarines à Andoasahabe surtout), élevage de porcs et oies, voire même de zébus. Pour optimiser leurs cultures de *tanety* et augmenter leurs rendements la plupart d'entre eux ont adopté le SCV depuis plusieurs années et pratiquent des cultures de contre-saison sur les rizières. On a pu observer une bonne **intégration agriculture-élevage** : les productions sont souvent valorisées par l'élevage de porcs qui sont engraisés avec du maïs et du manioc. Les producteurs qui ont moins de 2 ha de *tanety* et *baiboho* sont amenés à vendre leur force de travail dans d'autres exploitations, ou un des actifs peut avoir une autre activité hors exploitation

C'est le type que nous avons qualifié de plus « innovant », dans la mesure où il s'agit d'un type que l'on retrouve seulement dans les villages de migrants, ces agriculteurs n'ont pas peur des ruptures avec les anciens systèmes. Ils testent facilement les nouvelles techniques proposées. Remarquons que d'habitude, l'idée de produire des cultures destinées à l'élevage est presque inconcevable dans la région du lac.

Là où ils sont à la fois éleveurs de porcs et adoptants SCV (Ambavahadiromba principalement), les agriculteurs se posent la questions de la diminution des surfaces de pâturage. Et les mêmes problèmes d'intégration agriculture-élevage (présentés plus haut) émergent. Leurs porcs peuvent de moins en moins pâturer les résidus de culture car les parcelles en SCV se multiplient.

Calendrier de travail

Caractéristiques de l'exploitation modélisée :

1 ha de RMME / 1 ha de *tanety* et *baiboho* / 20 mandariniers / 8 à 10 porcs / 2 actifs familiaux

Dans ce type, la capacité maximale de travail d'un actif (10 H.j par quinzaine) est atteinte mais par une activité hors exploitation (taxi-bicyclette) lui permettant de dégager un revenu complémentaire. Lorsqu'il y a des pics de travaux dus à la récolte et le sarclage des rizières (janvier, et mai-juin), cet actif abandonne son activité hors exploitation pour se consacrer aux cultures. En novembre, les temps de travaux familiaux sur la mise en place du riz sont faibles, mais cela est logique puisque c'est à cette période que les exploitants embauchent le plus de main d'oeuvre (labour, hersage, semis). En effet les travaux doivent être réalisés en un temps donné et mobilisent donc nombre d'ouvriers. En janvier, fin avril et début mai, les temps de travaux totaux dépassent les 20 H.j par quinzaine car les exploitants travaillent en plus chez d'autres agriculteurs en tant qu'ouvriers agricoles. Même si on observe des périodes creuses sur ce calendrier, ils ne pourraient pas étaler ce temps de travail sur l'année car l'embauche n'est possible qu'aux périodes de gros travaux. L'entraide familiale leur permet à la fois d'être embauchés et de réaliser leurs propres travaux rizicoles. Une période plus creuse apparaît de

juin à novembre. Durant cette période les agriculteurs pourraient mettre en place plus de cultures de contre-saison sur de petites surfaces, ou augmenter le nombre de pieds de mandariniers, pour dégager un revenu supplémentaire.

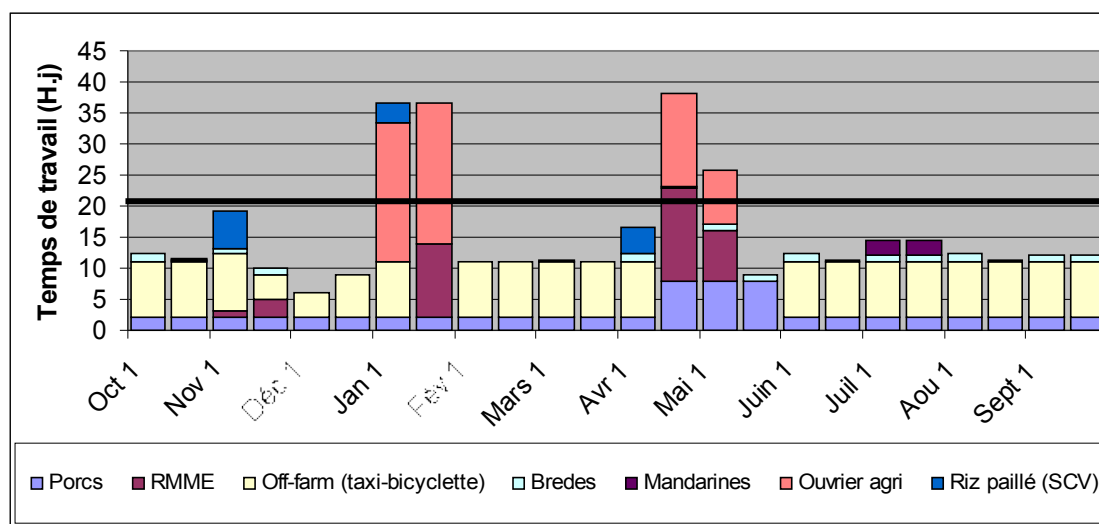


Figure 30: Calendrier de travail des exploitations de type D

Quelques indices économiques

L'étude des différentes marges brutes (Tableau 5) montre que la culture de brèdes rapporte le plus à l'hectare, mais comme elle demande en général beaucoup d'entretien, les exploitants n'en cultivent qu'une petite surface. On constate également que le riz pluvial en SCV a une marge brute / ha supérieure à celle du riz RMME, mais sa marge brute / H.j est la plus faible. Cela signifie que les actifs familiaux doivent passer beaucoup de temps pour cette culture pour en tirer un faible revenu. La marge par H.j est plus élevée sur les RMME, car la famille travaille moins sur cette culture mais embauche plus de main d'oeuvre extérieure. C'est l'activité d'élevage qui permet de dégager le plus d'argent par jour de travail familial.

Tableau 5: Marges des systèmes d'activité des exploitations de type D

Systèmes d'activité	MB (Kar)	MB/ ha (Kar)	Valorisation de la journée de travail (Kar/H.j)
RMME	393	393	10,4
Brèdes	108	2160	7,8
Riz paillé SCV	57	950	4
Mandarines	98		19,4
Porcs	1698		24,4
Ouvrier agricole	150		2,2
Taxi-bicyclette	1000		6

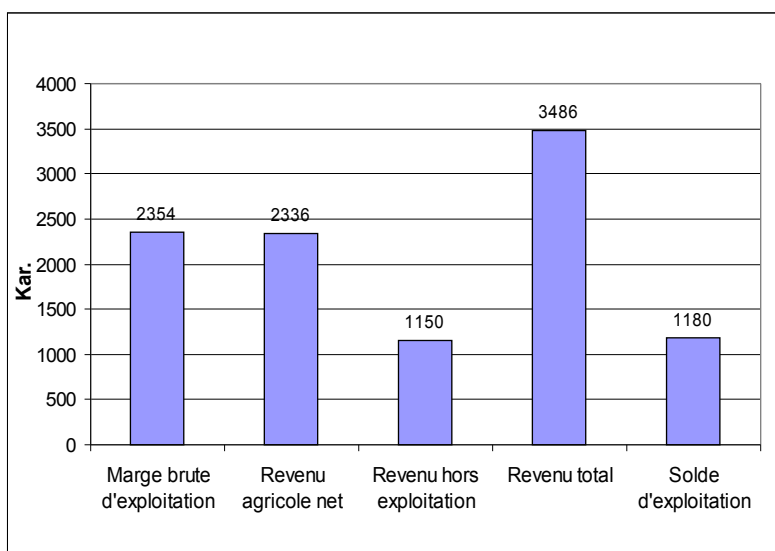


Figure 31: Indices économiques des exploitations de type D

Les activités agricoles de ce type permettent d'atteindre une marge brute totale de 2 354 Kar (Figure 31). L'élevage de porcs (activité d'engraissement) représente à lui seul 70 % de cette marge (avec une marge brute de 1 698 Kar.). L'écart entre cette marge et le résultat montre que les exploitants ont des charges de structures ou des frais financiers, néanmoins l'écart est faible et ces charges sont donc peu élevées. Grâce aux activités hors exploitation (travaux en tant qu'ouvrier agricole et en tant que conducteur de taxi-bicyclette) les exploitants ont un revenu total calculé de 3 486 Kar. Bien que nettement inférieur au revenu total, le solde de trésorerie est positif et permet donc aux agriculteurs d'investir pour la campagne prochaine ou d'épargner cet argent disponible.

2.6 TYPE E : « AGRICULTEURS NON AUTOSUFFISANTS ET OUVRIERS AGRICOLES »

Ces exploitants ne sont **jamais autosuffisants** car ils cultivent environ 1 ha de *tanety* et/ou *baiboho* et quelques ares de rizière voire pas de rizière du tout (Figure 32). Ils n'embauchent pas de main d'oeuvre extérieure, l'aide de la famille ou d'amis suffit. Ils cultivent leurs *tanety* en totalité, de façon très intensive pour la vente, ce qui constitue leur principale source de revenu agricole. Ce revenu ne couvrant pas les besoins de la famille, les agriculteurs (chef d'exploitation, sa femme ainsi que les enfants les plus grands) vendent leur force de travail en tant qu'**ouvrier agricole** (repiquage, récolte du riz, sarclages). Les cultures sont diverses, mais il s'agit souvent d'un système riz pluvial suivi de cultures de contre-saison (cultures maraîchères comme le haricot, ou pomme de terre), ou de systèmes SCV. Le type de matériel utilisé diffère selon la surface de rizières : de simples **outils manuels** pour les agriculteurs qui n'ont pas de rizières ou moins de 0,3 ha, la traction attelée pour ceux qui cultivent 0,5 ha de rizière. Ce type est souvent constitué de jeunes agriculteurs qui viennent de s'installer ou de migrants récemment arrivés dans un village et qui ne trouvent pas suffisamment de terre à cultiver.

Principales caractéristiques des exploitations

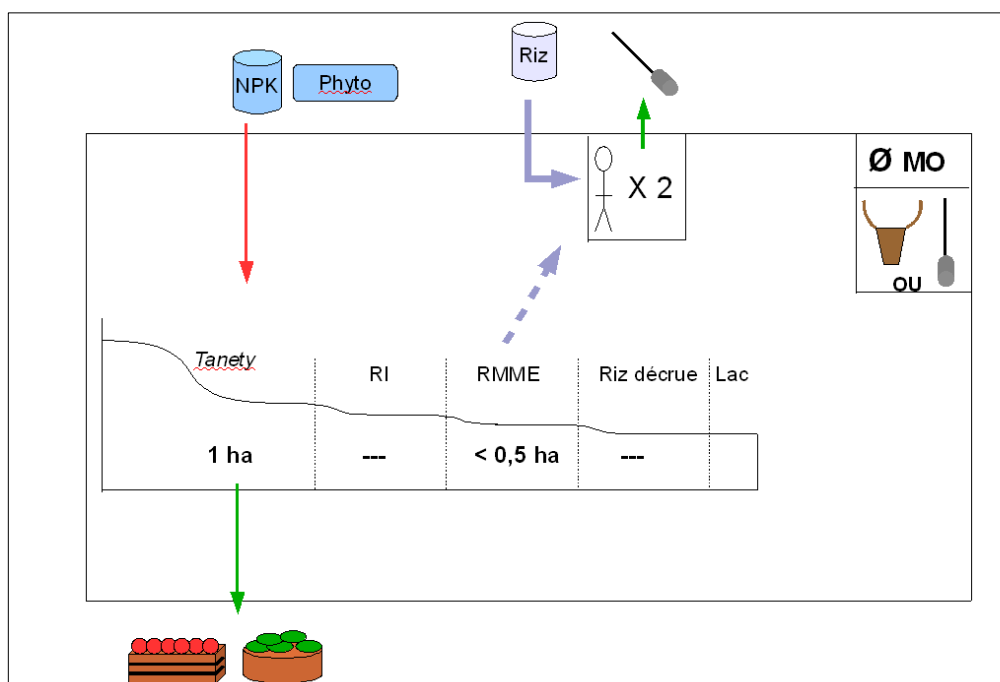


Figure 32: Schéma d'exploitation de type E

Calendrier de travail

Caractéristiques de l'exploitation modélisée :

15 ares de RMME / 1 ha de *tanety* (riz + contre-saison en métayage et manioc) / 2 actifs familiaux

Ce qui prend le plus de temps est la culture de tomate (qui demande beaucoup d'entretien) et le travail d'ouvrier agricole (Figure 33). Les temps de travaux sont relativement faibles car les surfaces exploitées sont très petites. Les agriculteurs de ce type seraient disponibles pour pratiquer d'autres activités agricoles (leurs activités ne dépassent pas 16 H.j) mais le problème est qu'ils n'ont pas accès à plus de surface. Ils sont donc sous-employés. De tels exploitants pourraient avoir des activités hors exploitation autres que ouvrier agricole pendant les périodes creuses de l'année. En effet, les ouvriers agricoles ne sont embauchés que pour des travaux précis réalisés à des moments donnés (sarclages, repiquage, récolte). Les agriculteurs de ce type auraient le temps de développer une activité de petit élevage à cycle court ou de pêcher s'ils sont proches du lac.

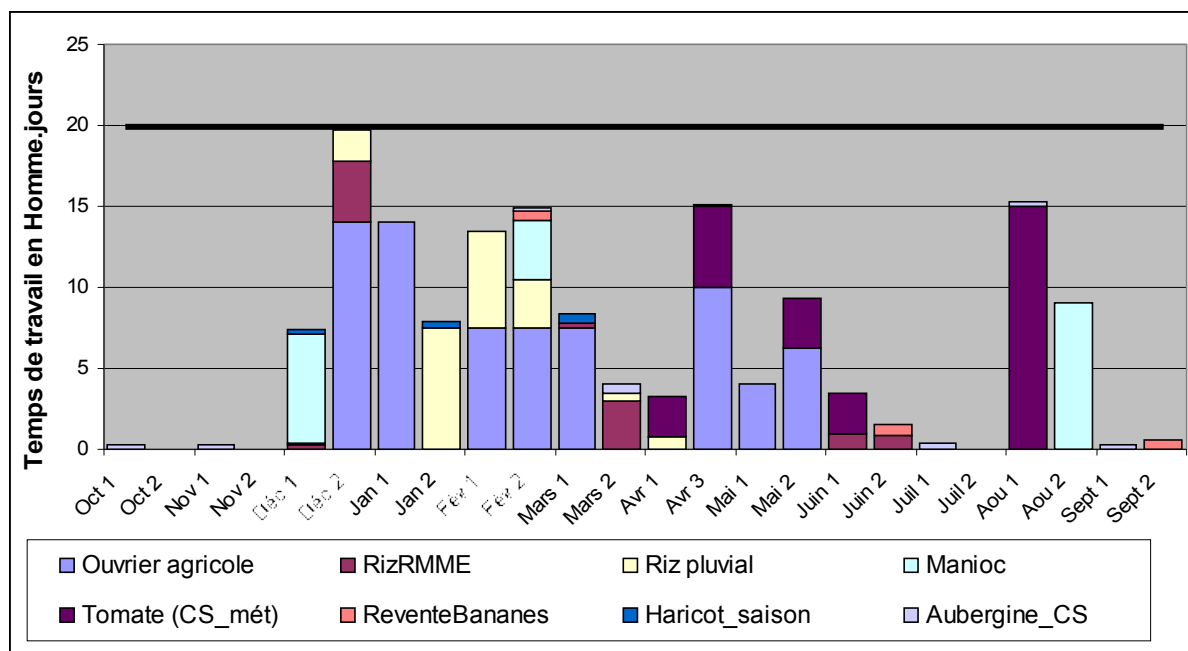


Figure 33: Calendrier de travail des exploitations de type E

Quelques indices économiques

Tableau 6: Marges des exploitations de type E

Activités	MB (Kar)	MB / ha (Kar)	Valorisation de la journée de travail (Kar / H.j)
RMME	142	946	15,3
Riz pluvial	45	59	2,3
Haricot saison	27	892	21,8
Manioc	900	2000	46,4
Aubergine (CS)	30	999	12,8

Le manioc et les cultures maraîchères sont les cultures qui dégagent la marge la plus élevée par hectare (Tableau 6). Mais le manioc est plus souvent autoconsommé que vendu. Comme pour le type précédent, ce tableau montre qu'il faut fournir beaucoup plus de travail pour tirer un revenu de la culture de riz pluvial que du riz de RMME.

Le revenu agricole du type E est de 2 063 Kar (Figure 34). Le maraîchage et le manioc constituent les marges les plus élevées. Ce revenu reste dans le même ordre de grandeur (même s'il est moins élevé) que les types précédents. Par contre leurs dépenses sont les mêmes et ce qui est donc remarquable ici, est la faiblesse du solde de trésorerie. Ce solde ne permet pas aux agriculteurs de capitaliser.

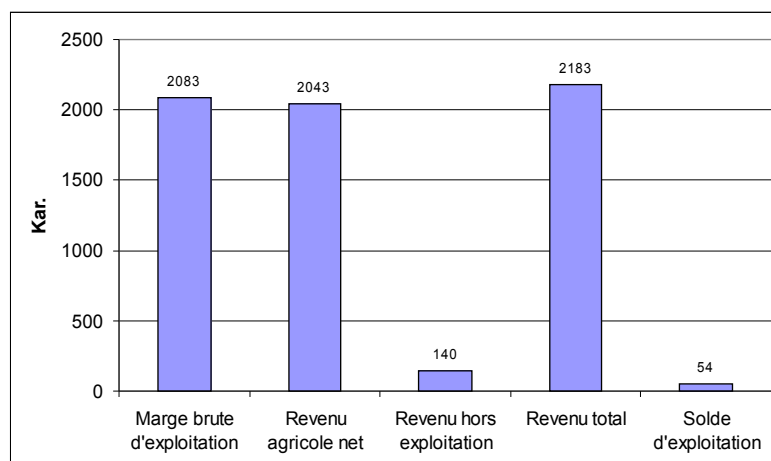


Figure 34: Indices économiques des exploitations de type E

2.7 TYPE F : « PÊCHEURS AYANT UNE ACTIVITÉ AGRICOLE »

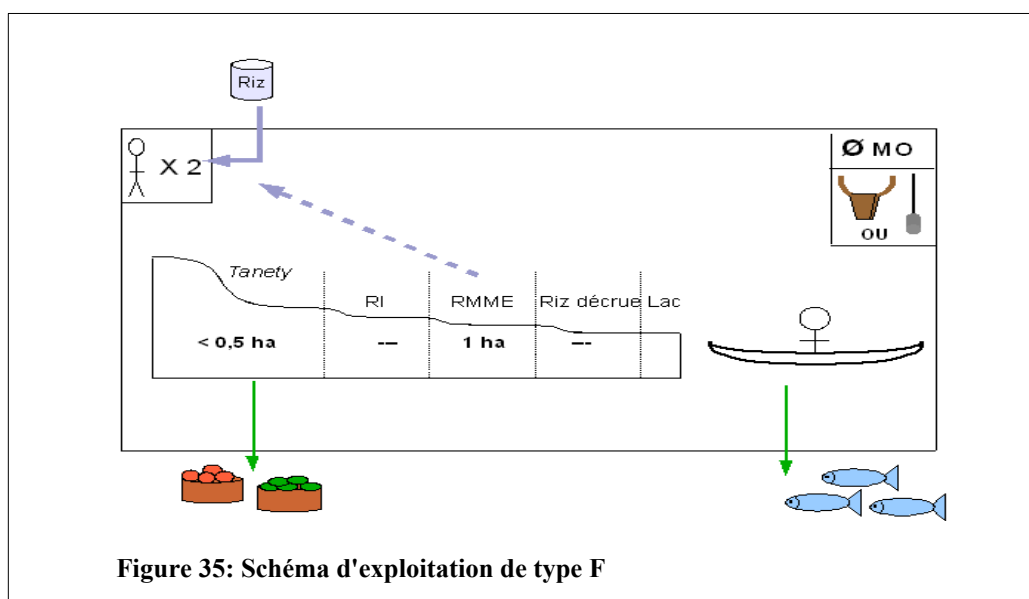


Figure 35: Schéma d'exploitation de type F

Pour ce type, l'agriculture est presque une activité secondaire. Ces exploitants profitent de leur position proche du lac (Ambaniala, Ambodivoara) pour en tirer un revenu conséquent grâce à la pêche. Comme le type précédent, leurs surfaces sont insuffisantes pour être autosuffisants en riz. Ils cultivent environ 1 ha de RMME et moins de 0,5 ha de *tanety* et/ou *baiboho* avec du riz pluvial et des légumes ou du maïs sur les *tanety*. Les produits des cultures peuvent être vendus sur les marchés d'Imerimandroso ou d'Ambatondrazaka qui sont facile d'accès par route carrossable. Les **pêcheurs** sont souvent métayers ou locataires et n'adoptent le SCV seulement si le foncier est sécurisé, c'est-à-dire s'ils ont pu investir dans l'achat de terre ou si le propriétaire est un parent. Les femmes de pêcheurs sont beaucoup plus présentes sur l'exploitation et la gère (même si les prises de décisions sont communes). Lorsqu'ils ont peu de surfaces, certains font de la diversification par l'élevage (porcs, oies) et cultivent alors du maïs ou du manioc sur les bas de pente, pour l'alimentation de l'élevage.

Calendrier de travail

Caractéristiques de l'exploitation modélisée :

0,5 ha de RI (mis en métayage) / 10 poules + porcs / 0,50 ha de maïs-dolique en SCV
2 actifs familiaux permanent dont 1 pêcheur

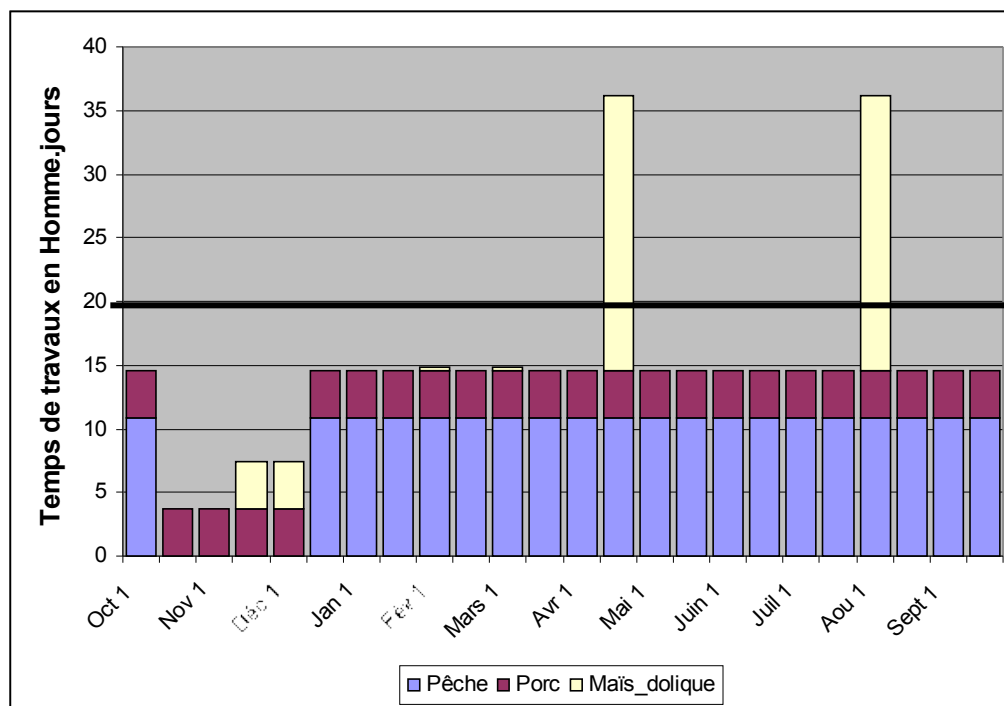


Figure 36: Calendrier de travail des exploitations de type F

La pêche est l'activité principale de cette exploitation (Figure 36). Elle emploie un actif à plein temps sauf pendant les mois d'interdiction de la pêche. Mois pendant lesquels cet actif est disponible pour mettre en place la culture de maïs. Dans ce cas-ci, les exploitants se diversifient par l'élevage pour avoir un revenu supplémentaire et valoriser leurs cultures de *tanety*. L'élevage de porcs est conduit par le deuxième actif (souvent la femme du pêcheur disponible à plein temps sur l'exploitation). Les pics de travail sont dus à la récolte du maïs et de la dolique, qui dépasse la capacité maximal de travail de 2 actifs. A ces moments là, les exploitants font en général appel à de l'entraide familiale. Le travail sur les rizières n'apparaît pas ici, car il est réalisé par le métayer et non la famille (qui est propriétaire de la rizière).

Quelques indices économiques

Le type F est celui dont le revenu hors exploitation est le plus élevé avec 4 188 Kar (Figure 37). En effet ces agriculteurs sont avant tout des pêcheurs et l'agriculture leur permet surtout de produire du riz qui sera autoconsommée par la famille. La pêche est d'ailleurs l'activité qui rapporte le plus par jour (19,3 Kar / H.j) (Tableau 7). Le revenu agricole des exploitants de ce type est le plus faible de tous les types d'exploitation et atteint tout de même 1 923 Kar grâce à la marge dégagée par l'élevage de porc. Le revenu agricole net est égal à la marge brute d'exploitation, ce qui signifie qu'il n'y a aucune charge de structure, ni de frais financier à payer.

Tableau 7: Marges des activités des exploitations de type F

Activités	MB (Kar)	MB / ha (Kar)	Valorisation de la journée de travail (Kar/H.j)
Riz irrigué (métayage)	294	587	
Maïs-dolique (SCV)	325	543	10
Élevage	1304		14
Pêche	4188		19,3

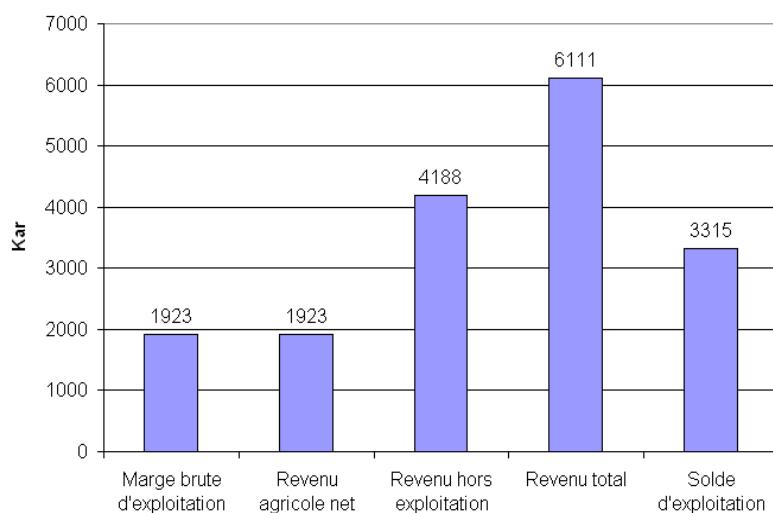


Figure 37: Indices économiques des exploitations de type F

2.8 TYPE G : « PÊCHEURS SANS TERRE ET SANS ACTIVITÉ AGRICOLE »

Cette catégorie ne constitue pas un type d'exploitation et n'est donc pas modélisé. Nous avons choisi de présenter les pêcheurs sans terre car ils représentent un réservoir de main d'oeuvre disponible nécessaire au fonctionnement du système agraire au lac Alaotra. De plus ces pêcheurs sont susceptibles de devenir des agriculteurs du type F, s'ils arrivent à acquérir des terres (même en location ou en métayage).

Pour eux la vente de poissons est la source principale de revenu du ménage. La pêche et l'activité d'ouvrier agricole sont complémentaires dans le temps car les gros travaux de mise en place des cultures débutent pendant la période d'interdiction de la pêche. Les femmes récoltent aussi des ajoncs (*vendrana*, *isetra*) pour l'activité de vannerie. Elles tissent des nattes et des paniers vendus sur les marchés. Les *vendrana* sont coupés de mai à octobre dans le zetra (quand le niveau d'eau du lac baisse). Les femmes arrachent les vendrana soit sèches pour réparer les toits des maisons, soit fraîches pour réaliser les tissages. Cette étape nécessite 100 H.j. Les feuilles sont séchées (4 à 5 jours au soleil) et préparées pour le tissage. Le tissage peut prendre un temps variables selon les objets fabriqués (de 60 à 100 H.j).

Le tableau 8 synthétise les caractéristiques principales des types d'exploitations.

Tableau 8: Synthèse de la typologie

TYPES	CRITÈRE 1 : autosuffisance en riz lié aux types de rizières	CRITÈRE 2 : niveau de diversification avec d'autres productions	CRITÈRE 3 : type de main d'œuvre et activités off-farm
A : Grands riziculteurs	RI (5 ha) Autosuffisants en riz + vente	T (> 4 ha) Peu, voire pas cultivé Cultures extensives	MO temp > 300 H.j
B : Riziculteurs à rendements aléatoires	RMME décrue Autosuffisant en riz + vente	T/B (2-3 ha) : entièrement cultivés Moyennement intensif Objectif de vente	MO temp > 200 H.j
C : Autosuffisants exploitants les tanety	RI/RMME (2ha) Risque moyen Autosuffisant en riz	T/B (< 3ha) : entièrement cultivés Cultures intensives Objectif de vente	MO temp = 100 Off farm = services
D : Agriculteurs diversifiant leurs productions	RMME (1,5 ha) Risque ++ Autosuffisants (pas tous les ans)	T/B (1 à 2 ha) : entièrement cultivé Objectif de vente Élevage	MO temp = 100 Si 1 ha, off farm
E : Agriculteurs non autosuffisants, ouvriers agricoles	Peu ou pas de RI/RMME Risque +++ Non autosuffisants	T/B (< 1 ha) : Cultures très intensives Objectif de vente	MO temp = 0 Off farm = ouvrier agricole
F : Pêcheurs pratiquant l'agriculture	RMME (1 ha) Non autosuffisants	T/B (< 0,5 ha) : Cultures intensives vente et autoconso	MO temp = 0 Off farm = Pêche
G : Pêcheurs sans terre, sans activité agricole Susceptibles de devenir type F	Sans terre Non autosuffisants	Sans terre	Ouvriers agricoles : fournissent de la main d'œuvre aux autres types

3 Analyse économique comparative

3.1 MARGE ET REVENUS DES EXPLOITATIONS

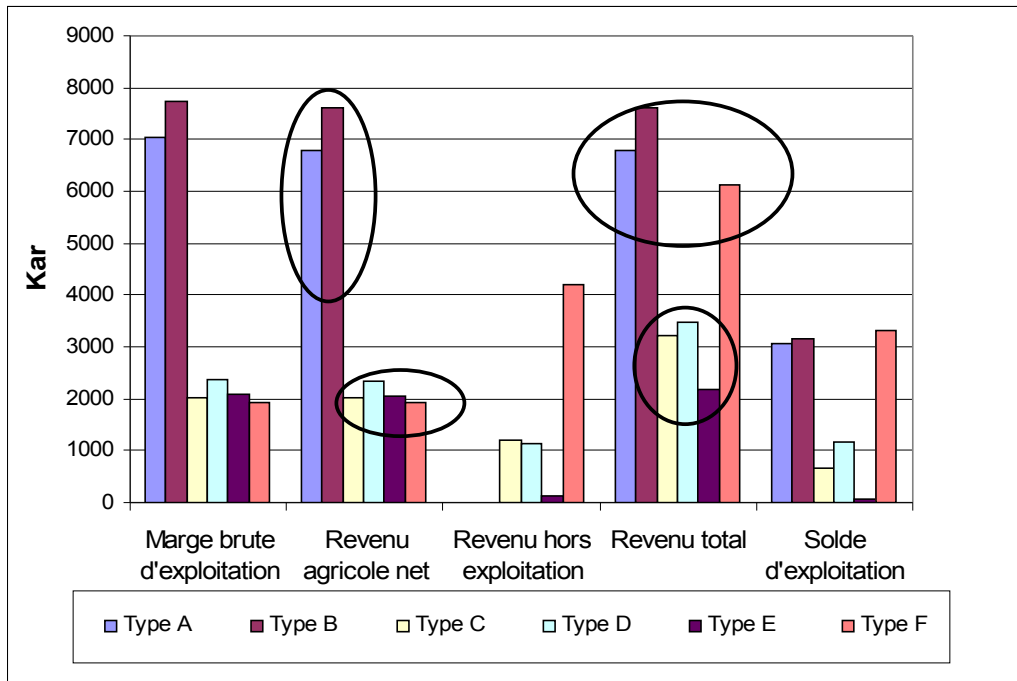


Figure 38: Comparaison des indices économique de tous les types

La figure 38 présente les indicateurs économiques principaux des exploitations et permet d'avoir une idée de la variation de revenu agricole entre les agriculteurs de la région.

Revenu agricole net. Lorsque l'on considère le revenu agricole seul, on observe un décalage important entre deux groupes d'agriculteurs. Un premier groupe formé des types A et B a un revenu agricole net trois fois plus élevé que le deuxième groupe d'agriculteurs formés des types C, D, E et F. Remarquons que le type B est particulier dans la mesure où ses rendements en riz sont relativement aléatoires et son revenu peut passer du simple au double en cas de mauvaise année. Les types C, D, E et F ont des caractéristiques très différentes, notamment les surfaces et l'accès aux différents terroirs, et ont pourtant tous un revenu agricole aux alentours de 2 000 Kar. Ils ont donc tous su s'adapter à leur situation et adopter des stratégies diverses leur permettant d'être tous au même niveau de revenu agricole.

Solde de trésorerie. Le solde des exploitations est toujours positif, les agriculteurs se sont donc « enrichis » au cours de cette année. L'étude d'un solde cumulé permettrait de voir si réellement l'exploitation est dans une phase de capitalisation, se maintient ou s'appauvrit. Encore une fois les écarts sont très importants entre types d'agriculteurs, il n'y a pas de juste milieu. Le solde d'exploitation est soit supérieur à 3 000 Kar (pour les riziculteurs et les pêcheurs), soit inférieur ou égal à 1 000 Kar (pour ceux disposant des plus petites surfaces). Pour le type E il semble que ce soit la petite part de revenu hors exploitation qui lui permet d'avoir un solde positif.

Revenu agricole net par actif. L'écart de revenu agricole entre les deux groupes est réduit si on ramène le revenu agricole au nombre d'actifs familiaux permanents : il est à partager entre 3 actifs familiaux permanents pour le premier groupe (types A et B) et seulement entre 2 actifs permanents familiaux pour les autres (C,D,E et F). Ainsi le revenu agricole net par actif familial, des types A et B est en moyenne deux fois plus grand que celui des 4 autres types.

Revenu total net. La majeure partie des agriculteurs enquêtés au lac, soit 62 %, font partie des types E, C et D et ont donc les revenus agricoles les plus bas. C'est pourquoi beaucoup de ces agriculteurs cherchent à obtenir d'autres sources de revenus et pratiquent des activités hors exploitation. Si on compare les types selon leur revenu total (revenu agricole plus le revenu hors exploitation), l'écart entre les deux groupes est plus faible. Le type F, qui voit son revenu tripler (de 1 923 à 6 111 Kar.), rejoint le premier groupe (Figure 38).

Revenu total par actif familial. La figure 39 illustre le revenu total par actif familial de chaque type :

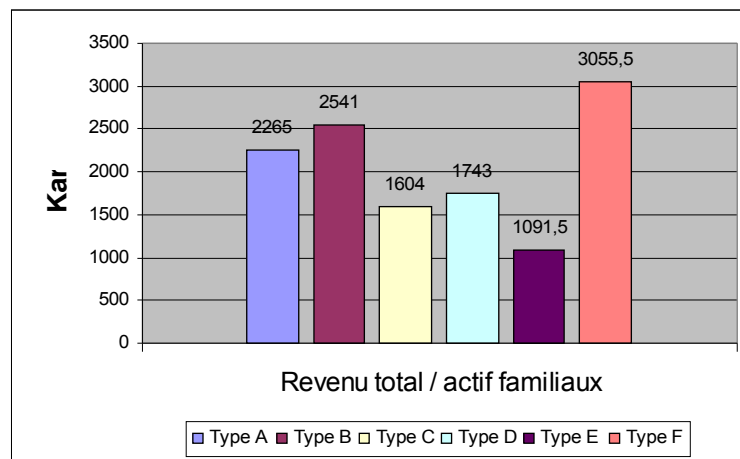


Figure 39: Revenu total par actif familial de chaque type

En considérant les revenus totaux du système global d'activité, les pêcheurs (F) sont ceux qui ont le revenu total par actif le plus élevé, loin devant les grands riziculteurs (A). En effet les agriculteurs du type A ont pour unique priorité la riziculture, et même s'ils ont du temps disponible, ils ne cherchent pas à exploiter leurs terres de *tanety* non cultivées ou à obtenir de revenu supplémentaire puisque leur revenu agricole suffit à avoir un solde positif. Par contre, ceux du type F ont le moins de surfaces cultivables, ne sont pas autosuffisants en riz et cherchent à diversifier leurs sources de revenu. Ils sont considérés comme double actifs, la pêche représente plus de 50 % du temps de travail et est l'activité hors exploitation la plus rémunératrice ($MB / H.j = 19,3$). Certes la valorisation du travail familial pour le riz irrigué est beaucoup plus élevée ($34 \text{ Kar} / H.j$), mais les riziculteurs embauchent beaucoup de main d'oeuvre extérieure et n'ont pas vraiment la possibilité d'augmenter leur revenu agricole avec une même surface de rizière (pour gagner plus ils sont obligés de modifier leur système de production, en multipliant leurs surfaces cultivées). Les pêcheurs travaillent eux-mêmes et ont l'avantage de pouvoir moduler leurs temps de travaux : en cas d'aléas sur les cultures ils peuvent plus facilement augmenter leur revenu hors exploitation. Sur six types d'agriculteurs, quatre pratiquent des activités hors exploitation. Il est donc intéressant de voir quel est le poids de ces activités dans le revenu des agriculteurs.

3.2 PART DU REVENU AGRICOLE DANS LE REVENU TOTAL

En calculant les ratios revenu agricole / revenu total et revenu hors exploitation / revenu total on peut déterminer pour chaque type la part du revenu hors exploitation (Figure 40):

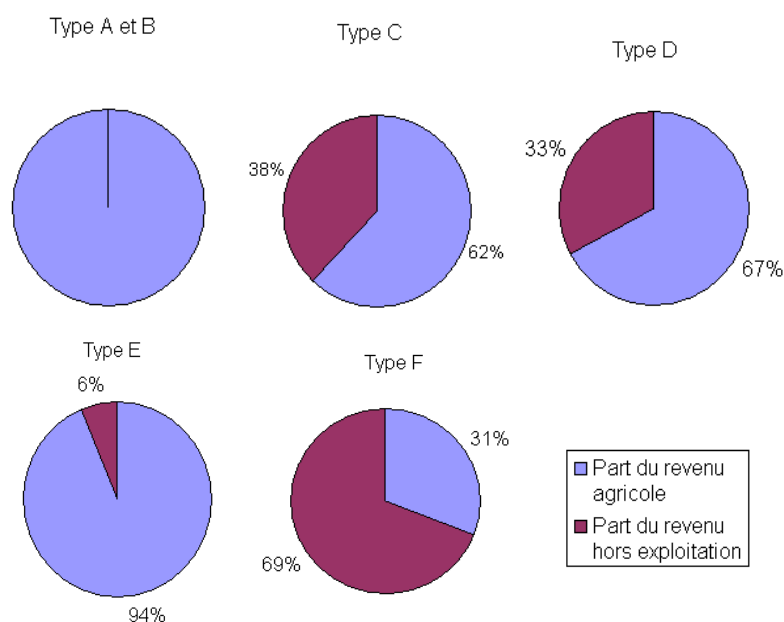


Figure 40: Part du revenu agricole

Les types A et B n'ont aucune activité hors exploitation, le seul revenu issu de l'agriculture leur suffit. Le revenu hors exploitation des exploitations des types C et D représente un tiers du revenu total, alors que le temps accordé à ces activités atteint pourtant presque la moitié du temps total familial. Cela confirme la faible valorisation de la journée de travail des activités hors exploitation des types C et D par rapport aux activités agricoles. Il en est de même pour le type E, ces agriculteurs qualifiés d'ouvriers agricoles (qui y consacrent presque 50 % de leur temps) ont tout de même un revenu total dont la part de revenu agricole est de 94 %. Cela confirme que le travail d'ouvrier agricole est l'activité la moins rémunératrice. Pour les exploitants du type F, la tendance s'inverse totalement puisque le revenu agricole ne représente même pas un tiers de leur revenu total. Si le revenu net agricole semble suffire à la survie des types A et B, on peut supposer que le revenu hors exploitation est un revenu complémentaire au revenu agricole et nécessaire à la survie des exploitations C, D, E et F.

3.3 COUVERTURE DES DÉPENSES FAMILIALES

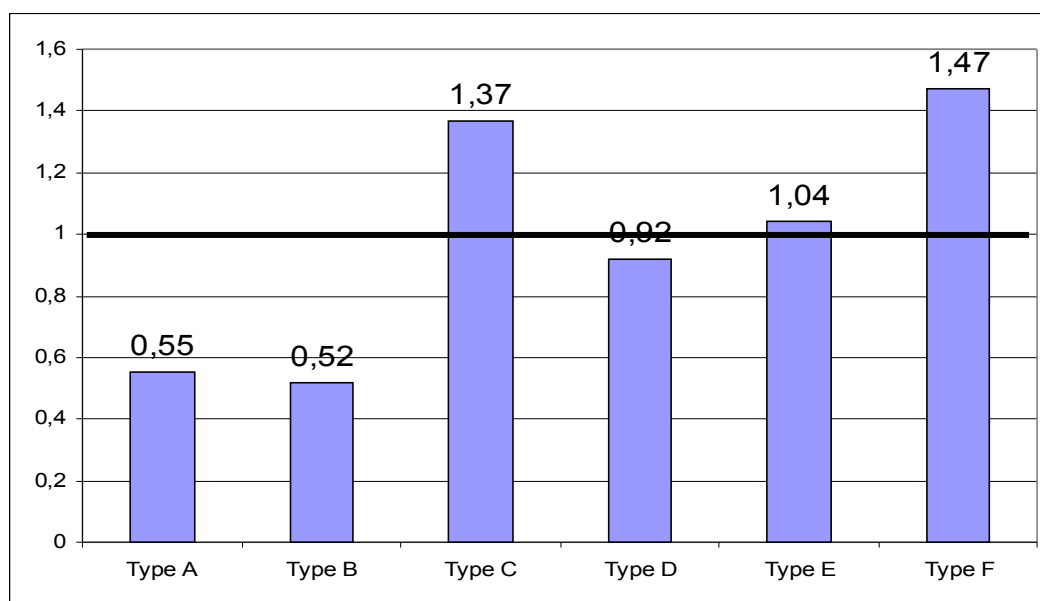


Figure 41: Ratio dépenses familiales / revenu agricole

La figure 41 est un graphique représentant le ratio : dépenses familiales / revenu agricole. Il permet alors de voir si le revenu agricole seul permet de subvenir aux besoins de la famille en couvrant toutes les dépenses. Lorsque le ratio est supérieur à un cela signifie que le revenu agricole ne suffit pas à couvrir les dépenses. C'est le cas des types C, E et F pour lesquels le revenu hors exploitation est primordial. C'est ce revenu qui leur permet à la fin de l'année d'avoir un solde positif. Pour le type E les activités hors exploitations sont plutôt une sécurité (il est possible que certaines années le revenu agricole suffisent à couvrir les besoins).

Le type D a un ratio inférieur à 1, et n'aurait donc pas nécessairement besoin de ce revenu hors exploitation. Dans notre modèle l'agriculteur pratique à la fois de la diversification par l'élevage et une activité hors exploitation, mais il est possible que pour les agriculteurs du type qui possèdent le moins de surface et qui ne se diversifient pas, le revenu off-farm soit vraiment complémentaire du revenu agricole. Finalement, cette stratégie de diversification par le petit élevage pourrait prendre le rôle du off-farm. Mais il faut prendre en compte le fait que les activités off-farm (hors pêche) sont moins risquées que les activités agricoles. Dans le cas du type D, les agriculteurs cultivent des RMME et la part de off-farm constitue un revenu de « secours » même s'il n'est pas nécessaire chaque année pour couvrir les dépenses familiales.

3.4 VALORISATION DE LA JOURNÉE DE TRAVAIL AGRICOLE FAMILIAL

La valorisation de la journée de travail agricole familial à l'échelle de l'exploitation permet de comparer l'efficacité des systèmes de production entre eux.

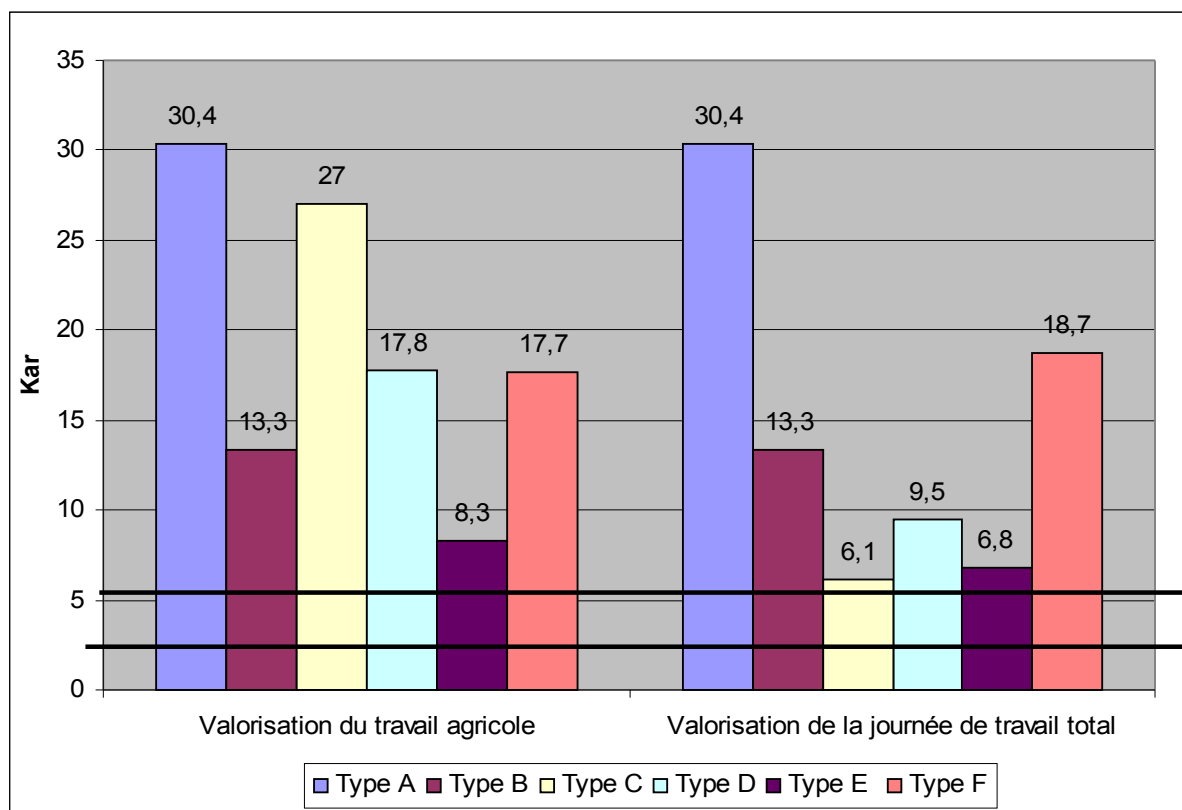


Figure 42: Valorisation de la journée de travail

La figure 42 donne les valorisations de la journée du travail agricole familial en Kar / H.j (Marge Brute d'exploitation / temps de travail agricole familial total) et les valorisations de la journée de travail total qui intègrent au numérateur les recettes des activités *off-farm* et au dénominateur les temps de travaux de ces activités.

1- Pour la **valorisation du travail agricole**, nous pouvons déterminer 3 groupes composés chacun de 2 types d'exploitations. Le **premier groupe** (type A et C) présente les meilleures valorisations du travail familial. Le type A a la valorisation du travail agricole la plus élevée (30,4 Kar par jour). Pour ce type, le travail familial est faible (232 H.j par an, soit 77 H.j par actif alors que la disponibilité théorique en travail est de 240 H.j par actif par an), l'essentiel du travail étant effectué par des salariés journaliers. Les rendements sont assurés sur les rizières irriguées, ce qui permet de dégager une marge brute élevée. Ces deux facteurs conjugués aboutissent logiquement à une très bonne valorisation de la journée de travail agricole familial. Le type C présente aussi une bonne valorisation du travail agricole. La famille embauche sur les rizières et travaille assez peu sur les *tanety* (faible surface) mais parvient à dégager une marge importante notamment sur un système de riz pluvial en SCV (rendement = 4,7 t/ha). Le **deuxième groupe** (types

D et F) présente des valorisations moyennes autour de 17 Kar par jour. Pour le type D, l'activité porcs demande un travail régulier mais pas trop important et permet de dégager une marge élevée. Les fruitiers sont également un moyen de bien valoriser le travail. Le type F pratique également l'élevage de porcs. Sur les *tanety*, le système Maïs/Dolique est demandeur en travail à des moments précis mais la vente des productions (ou la valorisation via l'élevage de porc) permet une bonne valorisation de ce travail. **Le troisième groupe** (types B et E) présente les valorisations du travail agricole les plus faibles. Pour le type B, la valorisation de la journée de travail agricole est plus faible du fait d'une marge moyenne (rendement égal à 1 tonne et beaucoup d'embauche et d'intrants donc de lourdes charges opérationnelles). Il est à noter que le type B est susceptible de changer de groupe du fait des irrégularités des rendements en RMME. En bonne année, le temps de travail ne sera pas plus important et la marge sera nettement supérieure, d'où une meilleure valorisation du travail. De même en très mauvaise année, la valorisation du travail peut être encore plus basse que cette année. Enfin, le type E présente la valorisation de la journée de travail agricole la plus faible (8,3 Kar par jour). Ce type se caractérise par de petites surfaces (rarement plus de 1 ha). Les agriculteurs travaillent beaucoup pour dégager des marges relativement faibles.

2-Pour les **valorisations de la journée de travail total**, deux groupes se distinguent. Dans le **premier groupe**, le type A conserve la valorisation la plus élevée (qui est égale à la valorisation du travail agricole puisqu'il n'y a pas de *off-farm*). Il est suivi du type F qui valorise bien le temps de travail consacré à la pêche : les pêcheurs travaillent beaucoup mais dégagent de très bonnes marges brutes. Pour le type B, les deux valorisations sont identiques puisqu'il n'y a pas de *off-farm*. Ce type est difficile à classer car comme nous l'avons dit, les marges varient beaucoup selon les années. Le **second groupe** est composé des types C, D et E. Ces trois types ont des activités de *off-farm* plus ou moins importantes. On remarque que pour tous les trois, la valorisation du travail total est inférieure à la valorisation du travail agricole. Ceci signifie que les activités de *off-farm* valorisent moins bien le travail que l'agriculture.

Afin de mieux saisir cette différence de valorisation du travail agricole et *off-farm*, il est intéressant de les comparer aux **coûts d'opportunités** locaux. Cela revient à mesurer la différence entre la valorisation du travail (agricole ou total) et l'argent que pourrait gagner l'agriculteur s'il choisissait de changer d'activité (on teste alors la rentabilité de l'investissement du « travail » dans différentes situations). Cette différence peut être positive (l'agriculteur n'a aucun intérêt financier à changer de situation), négative (l'agriculteur a un intérêt financier à changer de situation), ou nulle (il n'y a pas de différence financière entre les deux situations). Nous avons choisi de comparer les valorisations :

- au salaire journalier local d'un ouvrier agricole, soit 2 500 ariary par jour ;
- au salaire journalier d'un ouvrier travaillant à la collecte du riz pour l'entreprise TIKO, soit 5 500 ariary par jour.

Il faut préciser que dans la région du lac, il est difficile de concevoir un travail d'ouvrier agricole en permanence sur l'année. Bien qu'ils soient rares, il existe des salariés permanents non familiaux. Mais on ne trouve pas d'exploitations qui embauche tous les jours des ouvriers agricoles extérieurs. La demande en main d'oeuvre est concentrée sur des moments précis, il est donc difficile d'imaginer être ouvrier journalier tous les jours de l'année. Le coût

d'opportunité d'un ouvrier agricole se conçoit donc à la journée de travail (c'est ce que nous avons fait en plaçant un seuil horizontal à 2 500 ariary sur la figure 42). Il faut également souligner le fait que la région du lac dénombre peu d'entreprises susceptibles d'embaucher les agriculteurs qui décideraient d'abandonner leur activité, la plupart devrait donc quitter la région. Ceci n'a pas été pris en compte dans l'analyse mais constitue probablement un frein à l'abandon des activités agricoles.

La figure 42 montre que toutes les valorisations du travail agricole sont supérieures aux deux salaires journaliers testés. Selon ces résultats, tous les agriculteurs ont intérêt à continuer leur activité agricole. Ceci explique en partie pourquoi la région a un solde migratoire positif depuis plusieurs décennies.

Une main d'oeuvre agricole très bon marché

Le travail d'ouvrier agricole reste l'activité *off-farm* la moins bien rémunérée. Quelque soit le type d'exploitation, il est toujours plus intéressant pour un agriculteur de travailler sur son exploitation que d'aller travailler chez un autre agriculteur. Les agriculteurs l'ont bien compris : même les plus pauvres disent qu'ils travaillent chez les autres « après avoir terminé le travail chez eux » même dans un moment où la famille est en manque de trésorerie. Les agriculteurs pratiquant le *off-farm* ouvrier le font car ils y sont contraints. Soit en cas de besoin d'argent immédiat, manque de trésorerie et impossibilité de décapitaliser (pas de zébus par exemple). Soit, si on analyse le système dans sa globalité et sur la campagne entière, parce que sans ce revenu, il n'est pas garanti que leur solde de trésorerie sera positif (donc que leur revenu agricole couvre les dépenses familiales). Le fait que la main d'oeuvre agricole soit si peu chère explique le fait que les agriculteurs ayant les moyens (c'est à dire la trésorerie nécessaire) embauchent beaucoup de salariés et continuent à dégager des marges importantes. Dans la même idée, on remarque que dans tous les systèmes, la main d'oeuvre familiale est sous employée plusieurs mois dans l'année et que les agriculteurs ne vont pas pour autant travailler comme salariés agricoles (dans l'absolu, cela leur rapporterait un revenu supplémentaire). Finalement, le système d'offre et de demande de main d'oeuvre agricole semble en équilibre. Quelques agriculteurs ont de gros besoins en main d'oeuvre extérieure à des moments précis et courts, et une plus grande partie des agriculteurs est prête à fournir cette main d'oeuvre car son système en dépend.

La pêche : activité off-farm qui valorise le mieux le travail

Le type F illustre le fait que la pêche est une activité qui valorise bien le travail. Malgré cela, tous les pêcheurs sans terres enquêtés (type G) souhaitent acquérir des terres. De même, les exploitants du type F ne voient aucun intérêt à vendre leurs terres pour se consacrer à la pêche. Posséder des terres et surtout des rizières est une réelle sécurité. Cela permet de couvrir au moins une partie des besoins alimentaires de la famille. En ce sens, nous pouvons dire que le type F réussit un bon compromis entre sécurité et valorisation du travail familial.

4 Évolution probable de la typologie

Étant donné les coûts d'opportunité locaux, tout laisse à penser que les types actuels vont perdurer ou que aucun ne va disparaître..., aucun exploitant n'abandonnerait l'agriculture puisque la valorisation de la journée de travail agricole est supérieure à celle des autres activités. Pour la plupart, être agriculteur c'est au moins s'assurer une certaine sécurité alimentaire. Par contre, dans le contexte de pression foncière dans lequel se trouve la région du lac Alaotra, il est très probable que les types déterminés ici se modifient.

Le type **A** regroupe les agriculteurs qui possèdent le plus de surfaces, se sont souvent des agriculteurs d'un certain âge dont les productions permettent de faire vivre une famille nombreuse. Ces exploitants seront bientôt amenés à léguer leurs terres. Ainsi, vu la croissance démographique, on peut penser qu'à moyen ou long terme, les riziculteurs auront des surfaces de rizières irriguées de plus en plus petites. Les revenus agricoles ne suffiraient alors plus, et ils seraient contraints de modifier leurs objectifs et d'adopter de nouvelles stratégies comme l'ont fait les types C, D et E. Ce type d'agriculteurs subsisterait si d'autres périmètres irrigués (à infrastructures lourdes ou légères) sont aménagés. Actuellement, le type A fait partie des moins innovants sur les *tanety* et *baiboho*. Mais ils pourraient le devenir sur leurs rizières et augmenter leurs rendements en adoptant de plus en plus de nouvelles techniques comme les techniques SRI ou Maff, ou en généralisant le repiquage en ligne, comme c'est déjà le cas pour certains d'entre eux.

Nous avons pu remarquer que les agriculteurs du type **B** peuvent parfois surpasser ceux du type A. Le fait de cultiver des RMME représente un risque. C'est pourquoi, par sécurité ces exploitants ont un intérêt à diversifier leurs productions pour en tirer un revenu de sécurité. Peut-être ce type évoluerait vers un système dans lequel il développerait encore plus de cultures de rente. Puisque la main d'oeuvre n'est pas chère, ils pourraient continuer d'embaucher des ouvriers agricoles pour les travaux des rizières et être disponible pour les cultures de *tanety*. Comme le type A, le type B peut être menacé par la pression démographique et converger vers des systèmes de production à petites surfaces nécessitant d'optimiser leur mise en valeur.

Les agriculteurs du type **C** n'ont pas assez de terres à exploiter malgré leur disponibilité de temps de travail. Ils font donc des activités off farm, mais ces activités sont mal valorisées. Ils auraient peut-être intérêt à se rapprocher du système de production D, en développant le petit élevage, ou du type F s'ils sont proches du lac.

L'analyse économique a montré que le type **D** n'a pas forcément besoin du off farm pour vivre. Cette remarque est valable pour une année donnée. Deux hypothèses sont à vérifier :

- soit ces agriculteurs peuvent se détacher petit à petit du off farm, et miser sur la diversification par l'élevage ou le développement des cultures de rente. Ils deviendraient, comme les types A et B, des systèmes à cent pour cent agricoles. Dans ce cas on peut penser que le type D est en essor (les agriculteurs peuvent être d'anciens E et C) ;
- soit cette activité off farm fait partie intégrante du système et sert surtout à capitaliser sur plusieurs années, pour d'éventuels investissements.

Les agriculteurs du type **E** ont le solde de trésorerie le plus alarmant. Il est difficile de statuer quant à leur évolution probable. Il faudrait étudier les données sur plusieurs années consécutives pour savoir s'ils vont s'appauvrir ou au contraire, comme ce sont des jeunes qui s'installent, trouver le moyen de capitaliser petit à petit (par l'élevage par exemple comme l'ont fait les **D**) et cultiver plus de terres. Ils pourraient également devenir double actif pour augmenter leurs sources de revenu, ou sans aller jusque là, s'orienter vers des activités off farm de services et non plus d'ouvriers agricoles (dont la valorisation du travail est très faible).

Nous l'avons déjà mentionné, les pêcheurs constituant le type **G** seraient susceptibles de devenir des pêcheurs-agriculteurs (type **F**). Mais l'inverse, que les pêcheurs du type **F** abandonnent l'agriculture n'est pas improbable. Si dans les conditions actuelles, certains types ont besoin d'un revenu hors exploitation pour vivre, au contraire, le type **F** n'a pas forcément besoin d'un revenu agricole pour vivre.

5 Typologie et systèmes SCV

Les enquêtes de caractérisation des exploitations nous ont permis de comprendre quelle était la place des systèmes de culture SCV. En effet, ces techniques agro-écologiques très diverses ne sont pas perçues de la même façon par tous les types d'agriculteurs. Les évaluations de projet ont d'ailleurs pu souligner que cette technique ne se développe pas à la même vitesse dans toute la zone et n'est pas toujours « adoptée » (des exploitants testent la technique et l'abandonnent au bout d'un an, et ce malgré un bon encadrement).

Les exploitants du type **A** ont comme priorité l'exploitation des rizières irriguées. Le riz leur suffit pour leur consommation et pour en obtenir un revenu. S'ils cultivent les *tanety*, ce n'est que de façon secondaire. Ce groupe est donc celui le moins intéressé par le SCV puisqu'il ne souhaite pas mettre en valeur leur parcelles de *tanety*. Si le projet souhaite cibler ce type, il pourrait alors lui proposer des systèmes de couverture vive pure, c'est-à-dire de l'enherbement par du brachiaria ou du stylosanthes dans l'objectif de produire du fourrage pour les zébus. Ils seraient susceptibles d'être intéressés car ce moyen de mise en valeur ne demande que peu de travail et les fourrages pourraient être fauchés pour leurs cheptels de zébus. Certains exploitants ont beaucoup de surfaces et en mettent une partie en métayage. Les lois foncières étant méconnues des agriculteurs, et les traditions d'appropriation des terres fortes, les propriétaires changent fréquemment de métayer de peur que ce dernier ne revendique un droit de propriété. Les métayers n'investissent donc pas dans leur système de production et ne peuvent pas se permettre d'adopter des techniques SCV. Pour les métayer intéressé par le SCV, il faudrait avant tout que s'instaurent des contrats de métayage à moyen ou long terme. Mais le métayage étant pratiqué officieusement, le problème est loin d'être résolu.

Les agriculteurs du type **B** sont ceux à convaincre. Ils ont peu adopté le SCV pour l'instant car leurs priorités sont plus tournées vers les rizières. Mais leurs rizières sont le plus souvent des RMME et ils ont besoin d'une sécurité pour compenser le risque des rendements aléatoires. De plus ils cultivent suffisamment de surfaces de *tanety* et *baiboho* pour pouvoir essayer la technique sur une petite parcelle. Adopter le SCV serait pour eux un moyen de pérenniser les conditions de culture actuelles, de limiter les risques d'érosion des sols (car ils commencent à les cultiver de façon intensive) et de dégager un revenu supplémentaire.

Les agriculteurs non autosuffisants et ouvriers agricoles (type **E**) sont intéressés par le SCV. Mais adopter ces systèmes de culture représente un risque important. En effet ils ont de très petites surfaces et peu de moyens, et la plupart sont réticents à l'idée de tester de nouvelles techniques. Si le système proposé leur semble ne pas fonctionner comme ils le souhaitent la première année, ils abandonnent aussitôt. C'est pourquoi il faut vraiment adapter le conseil et adapter le niveau d'intensification à leur revenu faible pour que ce groupe devienne adoptant à long terme. Ces exploitants sont en attente d'un appui et suivi technique. Les premiers agriculteurs à cibler sont ceux qui ne possèdent pas de matériel et pour lesquels le labour représente donc un coût élevé. Les pêcheurs du type **F** ont aussi de petites surfaces qu'ils pourraient valoriser par le SCV, mais il est difficile de les cibler puisqu'ils sont souvent confrontés à une insécurité foncière. Il en est de même pour tous les agriculteurs métayers, quelque soit le type auquel ils appartiennent.

Enfin, ce sont les types **C** et **D** qui semblent être les « meilleurs clients ». Ils ont suffisamment de contraintes sur leurs rizières qui les poussent à les mettre en valeur, et ont assez de surface pour se permettre de tester de nouveaux systèmes de culture. Les éleveurs du type **D** sont intéressés car ils valorisent déjà leurs production à travers l'engraissement et pourraient continuer à le faire par des systèmes à base de céréales sur couverture vive (maïs-dolique par exemple). Par contre, les éleveurs ont encore l'habitude de laisser pâturer leurs animaux sur les résidus de culture et ces surfaces diminuent avec l'adoption croissante du SCV. Certains nous ont fait part de leur peur que les surfaces cultivées pour les animaux ne soient pas suffisantes. Le foncier est saturé dans la plupart des villages, qui ne sont donc pas « extensibles ». En général toutes les terres cultivables ont déjà été défrichées et mises en valeur. Il faut donc appréhender les systèmes à l'échelle des territoires.

Conclusion

L'étude du milieu physique de la région du lac Alaotra permet de mettre en évidence **deux unités de paysages contrastées** : une vaste **plaine centrale** et des *baiboho* dont les sols présentent de bons potentiels agricoles (même si 70 % des rizières sont à mauvaise maîtrise de l'eau) et des ***tanety* périphériques** aux sols plus ou moins dégradés ayant des niveaux de fertilité variables (moyens à l'est et très faibles à *l'ouest du lac*). Dans ce que nous appelons le **système agraire traditionnel** (avant 1900), les paysans ont mis en place des systèmes de productions principalement basés sur la **riziculture aquatique en plaine** et une utilisation des ***tanety* comme zones de parcours pour les troupeaux de zébus**. À ce système de base s'ajoutait parfois de faibles surfaces de cultures pluviales au pied des *tanety* pour l'autoconsommation (les cultures les plus exigeantes comme le maraîchage sur *baiboho* et les moins exigeantes comme le manioc sur bas de pente). On peut dire qu'on avait une répartition claire des fonctions et des usages selon les différentes unités de milieux.

Dans la première moitié du XX^{ème} siècle, le lac Alaotra va connaître des évolutions différentes sur ces rives orientales et occidentales. À l'**Ouest**, l'étendue des surfaces planes rizicultivables va permettre une continuité du système traditionnel. L'augmentation de la population entraîne une extension des surfaces de rizières cultivées. En parallèle, des gains de productivité du travail (en particulier grâce à la généralisation du labour à la charrue) permettent d'augmenter les surfaces cultivées par agriculteurs. À l'**Est**, la zone de plaine est plus réduite. Aussi, une mise en valeur plus intensive des *baiboho* et bas de pente (notamment par des migrants merinas) commence. Ces surfaces sont surtout utilisées pour des cultures de rente (manioc, arachide) vendues à des entreprises détenues par des colons.

Entre les années **1960 et 1980**, l'état malgache, conscient du potentiel agricole de la région, décide d'en faire le grenier à riz du pays avec pour objectif d'approvisionner la capitale et si possible d'atteindre l'auto-suffisance alimentaire. Pendant plus de 20 ans, la SOMALAC va réaliser des **aménagements hydro-agricoles** dans la cuvette, notamment au Sud et à l'Ouest du lac. Au total, 30 000 hectares de périmètres irrigués sont aménagés. La maîtrise de l'eau garantit aux agriculteurs des rendements élevés et réguliers. L'extension des surfaces cultivables et l'augmentation de la production rendent la région très attractive et une **forte immigration de familles paysannes** commence. Du fait de l'augmentation de la population, la disponibilité en terres se réduit progressivement. Dans les années 80, la **pression foncière** est telle que les agriculteurs abandonnent la jachère et commencent à « **monter dans les *tanety*** ». L'extension des surfaces cultivées, l'abandon de la jachère, la défriche de zones encore boisées accentuent les phénomènes naturels d'**érosion** ce qui accélèrent la dégradation du milieu (perte de fertilité, saturation des rendements, ensablement des canaux d'irrigation...).

Aujourd'hui, la **colonisation des *tanety*** n'est plus considérée comme un phénomène émergent ou marginal. Elle fait **partie intégrante de la réalité agraire de la région** et les stratégies de mise en valeur qui en découlent ont profondément modifié le système agraire du lac. L'exploitation des *tanety* est devenue importante et parfois vitale pour de nombreux

agriculteurs n'ayant pas ou peu accès aux rizières, ou seulement accès à des rizières RMME. Si par le passé, l'intensification agricole et la riziculture irriguée étaient considérées comme les seuls moteurs potentiels du développement, il serait aujourd'hui impensable de se concentrer sur la plaine en éludant les *tanety* et les problématiques qui s'y rapportent. Aujourd'hui plus que jamais, il est important de considérer le couple rizières/*tanety* comme deux éléments en interaction et non en opposition ou en concurrence. Le projet BV/lac, par son **approche « bassins versants »**, cherche à prendre en compte la complexité de ce système agraire et **la diversité des agriculteurs** qui le compose. Notre travail de diagnostic a mis en évidence **6 types d'exploitations agricoles** dans la région (et un type de pêcheurs sans terre).

Le **type A** cultive assez de rizières pour être autosuffisant en riz et ne porte qu'un intérêt très secondaire sur les *tanety*. Ce système de production est encore en continuité avec le système traditionnel précédemment évoqué. La vente du paddy permet aux agriculteurs du type A de dégager un revenu agricole et un solde importants (parmi les plus élevés du lac). Le **type B** se rapproche du type A mais les rizières sont des RMME. Les agriculteurs sont autosuffisants en riz mais l'incertitude sur les rendements les poussent à cultiver des surfaces de *tanety* par sécurité. Les autres types n'ont pas suffisamment accès aux rizières pour être autosuffisants en riz. Afin de dégager un revenu, ces agriculteurs mettent en oeuvre **trois stratégies principales** : valoriser les **cultures de *tanety***, développer une activité de **diversification** et effectuer des activités ***off-farm***. Beaucoup combinent plusieurs de ces trois possibilités pour assurer une trésorerie suffisante. Le **type C** a choisi de valoriser ses *tanety* en SCV et de faire du ***off-farm*** non agricole. Le **type D** a misé sur la diversification (élevage de porcs, fruitiers, cultures de rente...). Les agriculteurs du **type E** sont ceux qui possèdent le moins de surface. Ils travaillent comme ouvriers agricoles 50 % de leur temps mais cette activité valorise très mal le travail. Enfin, les agriculteurs du **type F** sont proches du lac et pratiquent la pêche qui valorise très bien le travail et constitue une source de revenus importants.

Les agriculteurs des types A et B sont souvent issus de familles de notables, implantées au lac depuis plusieurs générations, parfois fondatrices du village. Au sein des autres types, on retrouve beaucoup plus de migrants. Pour les types C et D, l'accès réduit aux rizières a poussé les agriculteurs à être innovants et à rechercher des alternatives. Le type E est souvent composé de familles très récemment installées et de jeunes couples. Tous ces types sont en relation via le travail : les propriétaires de grandes surfaces de rizières (**types A et B**) ont de **gros besoins en main d'oeuvre** et les autres types (notamment les E et F et G) sont prêts à la leur fournir pour améliorer leurs revenus. Remarquons que la plupart des migrants merinas constituent ces types, et alimentent constamment l'offre en main d'oeuvre.

Tous les types d'exploitations ont une valorisation de la journée de travail agricole ou total supérieure au salaire journalier d'un salarié moyen ou d'un ouvrier agricole, ce qui montre que l'emploi de main d'oeuvre salariée est le plus souvent très intéressant au lac. Même si les familles souffrent fréquemment de problèmes de trésorerie (en particulier pendant la période de soudure), leurs systèmes de production agricole restent plus intéressants que les activités ***off-farm*** (sauf la pêche). Les exploitants n'ont donc pour l'instant, aucun intérêt financier à abandonner leur activité agricole. La main d'oeuvre journalière agricole est particulièrement bon marché. Tous les types d'exploitations embauchent pour les travaux dans les rizières. Et ce, même lorsque l'exploitation est mécanisée. En effet l'emploi d'un motoculteur ne se fait pas sur les mêmes travaux que ceux pour lesquelles les agriculteurs embauchent (un kubota

servira surtout au labour et aux transports, alors qu'on embauche de la main d'oeuvre extérieure pour le repiquage du riz et la récolte). Il serait intéressant d'**approfondir la question de la main d'oeuvre agricole au lac** par une étude plus poussée : analyse plus précise des temps de travaux (notamment les temps de transport, les tâches quotidiennes... que nous avons probablement sous estimés, comparaison de la valorisation du travail familial et du travail réellement effectué sur les cultures...) L'embauche de main d'oeuvre extérieure semble également liée à une habitude sociale, collectivement admise et qu'il serait mal venu de contourner.

Aujourd'hui, le foncier est totalement saturé en plaine. Compte tenu des taux de natalité au lac et du renouvellement des générations impliquant un morcellement des exploitations, comment vont évoluer les types d'exploitations dans les années futures ? On peut penser que les types A et B vont voir leurs surfaces se réduire au fil des générations. Les revenus vont baisser et les agriculteurs vont alors rechercher de nouvelles stratégies comme le font aujourd'hui les types C, D et E. Les types C et D vont peut être miser sur la diversification (porcs, fruitiers...) puisque le *off farm* est peu valorisé. Le type E présente les résultats économiques les plus faibles. Si ces agriculteurs parviennent à capitaliser, ils rejoindront les types C et D, sinon, ils choisiront peut être d'augmenter le *off-farm* ou même d'abandonner leur activité agricole. Les pêcheurs F et G sont susceptibles de passer d'un type à l'autre. La pêche leur permet de dégager un revenu conséquent (leur solde est parmi les plus élevés avec les types A et B). Mais est possible que leur solde baisse dans les prochaines années car la production halieutique chute et le nombre de pêcheurs augmente. Pour proposer des scénarios d'évolutions plus précis et plus probables, il serait intéressant d'**étudier plus précisément les modes de faire-valoir et le système de transmission des terres**. En effet, le métayage (officiellement interdit), est un sujet délicat à aborder avec les agriculteurs. Il semble y avoir différentes modalités de métayage et sans contrats précis, qui ont sûrement un impact non négligeable sur les stratégies paysannes.

Au niveau des **systèmes à base de couverture végétale**, la région Alaotra montre une bonne dynamique, en particulier sur la rive Est. Cependant, **tous les types d'exploitations ne présentent pas le même intérêt pour ces nouvelles techniques**.

Le type A, encore centré sur les rizières est le moins intéressé. Les agriculteurs du type B ne pratiquent pas beaucoup de semis direct mais peuvent être vus comme des exploitants « à convaincre » car ils cherchent à sécuriser leurs revenus sur les *tanety* et disposent de suffisamment de surfaces pour tester les SCV sur une parcelle sans modifier tout leur système. Les exploitants du type E cultivent les plus petites surfaces. Ils sont potentiellement intéressés par ces techniques mais changer leurs pratiques constituent un risque qu'il convient d'évaluer au mieux. Enfin, les agriculteurs des types C et D sont actuellement les plus intéressés par le semis direct, et sont les plus anciens adoptants. Pour ces exploitants, que nous avons qualifiés d'innovants, les SCV permettent de bien valoriser les *tanety* et d'en dégager un revenu intéressant. C'est parmi ces exploitants (ceux du type D notamment), que nous trouvons des exemples de bonne intégration agriculture/élevage (valorisation du maïs par l'engraissement de porcs). L'extension des surfaces en SCV (comme toute culture pluviale) n'est pas sans conséquence sur le système agraire. Dans certains villages,

l'augmentation des cultures sur *tanety* entraîne le début de conflits entre agriculteurs et éleveurs (réduction des surfaces de pâtures, et pénétration de troupeaux dans des champs cultivés). Même si ces problèmes sont encore rares, ils sont à surveiller et une redéfinition des zones de parcours des troupeaux est peut être à envisager. Sur cette question, les agriculteurs estiment qu'une sécurisation foncière sur les *tanety* (et donc sur les zones de pâturages actuellement collectives et non titrées) limiterait grandement ces problèmes. **Les systèmes SCV constituent une bonne alternative pour certains agriculteurs mais ne doivent pas être considérés comme une solution miracle ni une panacée.** Il est primordial de bien **adapter le conseil** en fonction de l'agriculteur pour éviter qu'il ne s'engage dans un système qui ne corresponde pas à ses objectifs et à son exploitation. Grâce au réseau de ferme de référence créé sous Olympe il est possible d'évaluer les impacts des conseils techniques sur les exploitations. Cet outil devrait permettre une meilleure **gestion des risques**, ce qui est un des objectifs premiers des paysans de l'Alaotra.

Bibliographie

- ANDRIAMANALINA, B., 2006, *Le riz à Madagascar*, fiche de synthèse, Mission économique, Tananarive, 3 p.
- ANDRIAMIRADO, S., MAURO, D., 1995. *Madagascar Aujourd'hui*, Paris, Éditions du Jaguar, 8-26 p et 60-78 p.
- BAD / CIMA, 2003. *Madagascar, revue du secteur agricole*, s.l., 56 p.
- BEDOIN, F., 2006. *Étude des systèmes agraires de la petite région de Marololo*, rapport de stage 3^{ème} année INA-PG, CIRAD, ONG TAFA, 81 p + annexes.
- BERTRAND, A., mai 2006., *La dynamique séculaire des plantations paysannes d'eucalyptus sur les hautes terres malgaches*, CIRAD-FORET.
- COLLETTA, M., ROJOT, C., 2006. *Caractéristiques agraires de deux zones du Lac Alaotra, conditions et impact de l'adoption des systèmes de culture à base de couverture végétale*, rapport de stage 2^{ème} année INA-PG, CIRAD, 114 p.
- CORDELLIER, S., DIDIOT, B., 2002. *L'État du monde en 2003: annuaire économique et géographique mondial (22^o éd)*, Paris, Éditions La Découverte, 200-206 p.
- CORDELLIER, S., DIDIOT, B., 2005. *L'État du monde en 2006: annuaire économique et géographique mondial (26^{ème} éd)*, Paris, Éditions La Découverte, 191-197 p.
- DEVÈZE, JC., 2006. *Réflexions sur l'avenir des agricultures familiales du lac Alaotra Madagascar*, document de travail provisoire, s.l., 38 p.
- GARIN, P., 1998. *Dynamiques agraires autour de grands périmètres irrigués : le cas du lac Alaotra à Madagascar*, thèse de géographie, université de Paris X-Nanterre, 374 p + annexes.
- MILLET, D., 2002. *Madagascar, Histoire politique*. CADTM. Disponible sur le site: www.cadtm.org/spip.php?article142 , consulté le 21 août 2007.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE, 2001. *Monographie de la région moyen Ouest*, Unité de politique pour le développement rural (UPDR), 246 p.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE (MAEP), 2004. *Compte rendu de la visite au lac Alaotra du 06 et 07 juin 2004*, 50 p.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE, *Projet de mise en valeur et de protections des bassins versants du lac Alaotra*, Situation du projet au 31 décembre 2004.
- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DU BUDGET, 2004. *Revue d'Information Économique, Publication trimestrielle de la direction Générale de l'Économie*, Antananarivo, 19 p.

- OGIER, J., 1989. Zonage du lac Alaotra PRD. 142 p.
- PENOT, E., *Rapport de mission BV lac, août 2007: Appui au volet « Professionalisation des organisations de producteurs » du projet BV/lac.*
- RAJOELINA, P., RAMELET, A., 1989. *Madagascar, La Grande Île*, Paris, Éditions L'Harmattan, Collection « Repères pour Madagascar et l'océan Indien », 7 - 47p.
- RAUNET, M., 1984. *Le milieu physique de la région du lac Alaotra – Système et structure.* IRAT, 226 p.
- RAUNET, M., Juin 2007. *Les systèmes de culture en semis direct avec couverture végétale permanente (SCV) : enjeux de Recherche-Développement pour les pays du Sud. Recueil de quelques textes parus dans « la gazette des SCV au CIRAD » de 2001 à 2007.* CIRAD-UR SCV, 177 P.
- RIBIER, V., 2006. *L'agriculture malgache dans le contexte des négociation commerciales internationales, Constats et recommandations*, Rapport de mission Cabinet JEXCO projet n° 23a. Programme d'appui à l'intégration des états ACP dans le système commercial multilatéral (SCM), 92 p.
- RICHAUD J., 1990. *La recherche-développement au lac Alaotra (Madagascar) de 1980 à 1989, Synthèse et évaluation rétrospective*, , 125 p.
- SARRASIN, B., 2003. *Madagascar, un secteur minier en émergence, entre l'environnement et le développement.* Afrique Contemporaine. 127- 144 p.
- SDMAD, TAFI, 2005. *Opération rizières à mauvaise maîtrise d'eau, lac Alaotra saison 04/05. Petit historique illustre d'une installation mouvementée*, s.l., 24 p.
- SÉGUY, L., 1999, *Cultiver durablement et proprement les sols de la planète, en semis direct.* CIRAD-CA/GEC, 65 p.
- TEYSSIER, A., 1994. *Contrôle de l'espace et développement rural dans l'ouest Alaotra : de l'analyse d'un système agraire à un projet de gestion de l'espace rural*, Thèse de géographie, université Paris I Panthéon Sorbonne. 473 p + annexes
- VALLOIS, P., 2000. *Système malgache de riziculture intensive (S.R.I.), page technique v.14 – I.P.N.R.*, s.l., 6 p.
- VALLOIS, P., 2005. *Riziculture repiquée – la méthode MAFF et la mise en place de « rizières kapoaka »*, s.l. 7 p.
- WILHELM, L., RAVELOMANANTSOA, O., 2006. *Première approche de la problématique famille/genre/jeunes ruraux pour appréhender le devenir des agricultures familiales autour du Lac Alaotra*, AFD, 48 p.

Table des annexes

Annexe 1 : Actions des opérateurs locaux intervenant dans nos zones d'enquêtes.....	124
Annexe 2 : Description du logiciel Olympe.	126
Annexe 3 : Définitions des termes et concepts mobilisés pour l'étude.....	127
Annexe 4 : Questionnaire d'enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles.....	131
Annexe 5 : Justification du choix des villages.....	140
Annexe 6 : Formation des lavaka.....	141
Annexe 7 : Projets précédent BV/lac	143
Annexe 8 : <i>Aristida multicaulis</i>	145
Annexe 9 : Conventions et définitions des termes économiques.....	147
Annexe 10 : Résultats économiques de chaque type.....	150

Annexe 1 : Actions des opérateurs locaux intervenant dans nos zones d'enquêtes

BRL Madagascar

L'équipe se compose d'un ingénieur agronome expatrié à temps complet, d'un ingénieur national résidant en permanence à Ambatondrazaka, de 11 techniciens en agriculture et de 1 technicien hydrologue. Les techniciens sont épaulés par 10 agents vulgarisateurs de base en semis direct. BRL travaille avec l'appui des experts de l'ONG TAFA.

Ainsi BRL assure un suivi technique régulier au cours des campagnes pour les agriculteurs encadrés.

L'opérateur assure les fonctions suivantes dans ses terroirs d'intervention (Vallée Marianina, PC15 pour les vallées du sud-est, les environs d'Ambohitsilaozana et Imerimandroso pour la zone est) :

- la diffusion des techniques de cultures agro-écologiques ;
- le suivi des cultures, afin de prévenir en particulier les attaques d'insectes ou les maladies, et conseiller en cas de besoin les produits phytosanitaires adaptés ;
- l'aménagement anti-érosif des *tanety* érodés à fortes pentes : végétation par des plantes rustiques à fort pouvoir restructurant comme les *Brachiaria spp.* (préparation au reboisement ou au pâturage) et mise en place de haies vives disposées en courbes de niveaux (*Bana grass*, *Cajanus cajan*, etc...) ;
- la démonstration de petit matériel spécifique aux systèmes de cultures de semis direct sous couverture végétale ;
- l'approvisionnement en intrants à crédit (semences, produits phytosanitaires, engrais) nécessaires à la bonne conduite des parcelles, pour les paysans encadrés ;
- la diffusion des variétés de riz brésiliennes poly-aptitudes ;
- la participation à la création de groupements de semis direct.

Bilan des actions :

En 2005, BRL avait encadré 280 agriculteurs sur une superficie de 34,5 ha en contre-saison, et 531 sur une superficie de plus de 151 ha. Les surfaces de mise en valeur de SDCV ont été multipliées par 3 par rapport à 2004.

AVSF

AVSF qui intervient surtout sur la zone ouest du lac (district d'Amparafaravola principalement), participe à l'atteinte des objectifs du projet en assurant des prestations suivant deux volets :

- volet Gestion des Ressources Agro Pastorales (notamment l'intégration agriculture-élevage et la diffusion des systèmes de culture agro-écologiques) ;
- volet Santé Animale.

L'équipe s'organise ainsi : le chef de projet au niveau opérationnel supervise un ingénieur

agronome, un superviseur technique, sept techniciens implantés sur les terroirs, un technicien GRP chargé de mettre en oeuvre le plan de gestion des ressources pastorales d'Amparafaravola, deux techniciens santé animale. Il est appuyé par un assistant technique expatrié agronome et par un assistant technique expatrié vétérinaire.

Les objectifs sont les suivants :

- avoir une approche globale des exploitations agricoles dans le but d'augmenter le disponible vivrier et les revenus agricoles (diffusion des systèmes de culture améliorés adaptés aux différents milieux, amélioration des élevages traditionnels en partie grâce aux ACSA qui apporte un service de santé animale aux agriculteurs, amélioration de la fertilité des sols par la production de fumier) ;
- avoir une réflexion participative autour du système agraire pour parvenir à une gestion raisonnée et durable des ressources naturelles (concertation entre acteurs locaux sur la gestion de l'espace agro-pastoral, aménagement de l'espace rural) ;
- appuyer la structuration d'organisations paysannes.

Bilan des actions:

- 1 200 paysans ont bénéficié de formations spécifiques sur les SCV et de visites organisées entre les mois de septembre et novembre 2005 ;
- 290 paysans ont été encadrés sur une superficie de 88 ha (dont 34 ha de SCV et 7 ha de RMME) en saison 2005-2006 ;
- 47 ha d'enherbement (protection de pentes, soles fourragères, etc.) ont été installés début février 2006, 12 étables fumières construites et fonctionnelles ;
- un plan de gestion des ressources pastorales est en voie d'élaboration sur la commune d'Amparafaravola.

Annexe 2 : Description du logiciel Olympe.

(D'après Penot et Deheuvels,2007)

L'OUTIL OLYMPE

Olympe est un logiciel développé par l'Inra/Esr, en collaboration avec l'Iam/Montpellier et le Cirad. C'est un outil de modélisation et de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole reposant sur l'analyse systémique, selon les définitions des systèmes de culture, d'élevage, d'activité et de production données par Jouve *et al.*(1997).

Il offre la possibilité de réaliser une modélisation fonctionnelle des systèmes d'exploitations suffisamment détaillée et précise pour permettre l'identification des sources de revenus et des coûts de production, l'analyse économique de rentabilité en fonction des choix techniques et des types de productions et l'analyse mensuelle des besoins en main d'œuvre.

Il fournit des simulations de résultats économiques aussi bien par système de culture, d'élevage ou d'activité qu'au niveau global de l'exploitation. Outre les calculs de base automatisés, il est possible de créer des variables, des indicateurs et des tableaux de sorties de données personnalisés.

LES PRINCIPAUX PRODUITS ATTENDUS SOUS OLYMPE

- Typologie des exploitations agricoles

Olympe est une base de données où sont stockées toutes les données sur les exploitations agricoles à un temps donné. Les clés de tri dans le module « ensemble » permettent de déterminer des typologies, de les adapter, et de les faire évoluer en fonction de la simulation sur 10 ans.

- Réseau de fermes de références

Le suivi du réseau de fermes de références sert à mesurer l'impact des essais et des techniques testées sur le fonctionnement de l'exploitation agricole. Olympe permet de suivre une sélection d'exploitations réelles qui constituent le réseau de fermes de références. On peut alors mesurer en temps réel l'impact de toute innovation ou changement technique.

- Modélisation des exploitations agricoles

Olympe permet de créer des « exploitations moyennes », si elles sont représentatives, issues d'une typologie initiale. On peut aussi créer des « types d'exploitations » le plus couramment observées, représentatives si elles sont validées par les paysans concernés.

- Établissements de scénarios prospectifs

Olympe permet la construction de scénarios en fonction d'hypothèses sur le changement d'itinéraires techniques, la diversification, la volatilité des prix, l'impact d'années sèches ou à problèmes climatiques. On peut aussi tester la « robustesse » d'un choix technique, ou de l'exploitation face à une série d'aléas.

Annexe 3 : Définitions des termes et concepts mobilisés pour l'étude

➤ **Système**

Un système est un ensemble d'éléments en interaction

Selon Perret, 2004 : cette définition simple peut s'appliquer à un très grand nombre d'objets naturels ou manufacturés (les systémiciens estiment que tout objet du monde réel est assimilable à un système (von Bertalanfy, 1968).

➤ **Itinéraire technique**

Selon Bonneville JR, Marschall E. Approche globale de l'exploitation agricole. INRAP, Dijon, 1989. 329 p., un itinéraire technique est la « *combinaison logique et ordonnée de techniques culturales qu'un agriculteur applique sur une parcelle à une culture donnée en vue d'atteindre ses objectifs* ».

Selon Sébillotte (1974 ; 1978), un itinéraire technique est un ensemble de modalités techniques définies comme « *la combinaison, logique et ordonnée, de techniques culturales qui permettent de contrôler le milieu et d'en tirer une production donnée* »

➤ **Système de culture**

Selon Sébillotte (INAPG), un système de culture est « *l'ensemble des modalités techniques mises en oeuvre sur des parcelles traitées de manière homogène. Chaque système de culture se définit selon 1) la nature des cultures et leur ordre de succession 2) les itinéraires techniques appliqués à ces cultures (= suite logique et ordonnées des pratiques culturales) ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues* ».

Selon Bonneville JR, Marschall E. dans Approche globale de l'exploitation agricole. INRAP, Dijon, 1989. 329 p, un système de culture est « *un sous ensemble du système de production : il est défini pour une surface de terrain traitée de façon homogène par les cultures pratiquées avec leur ordre de succession et les itinéraires techniques mis en oeuvre* ».

➤ **Système d'élevage**

« *Ensemble des modalités techniques mises en oeuvre sur un troupeau traitées de manière homogène* ».

Pour Bonneville JR, Marschall E. Approche globale de l'exploitation agricole. INRAP, Dijon, 1989. 329 p, un système d'élevage est un « *ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques. Il met en jeu 3 composantes :*

- *l'éleveur et ses pratiques*
- *les animaux domestiques regroupés en lots, troupeaux ou populations*
- *les ressources sont consommées ou valorisées par ces animaux (aliments, espace, travail*

trésorerie) ».

➤ **Système d'exploitation et système de production**

L'ensemble des systèmes de culture et d'élevage sont regroupés en système de production (chez Jouve) ou en système d'exploitation (chez Badouin).

En 1987, Badouin définit de façon similaire le *système productif agricole* et le *système d'exploitation* comme « *une combinaison des facteurs de production au sein d'une unité de production* ».

En 1990, Capillon et Sébillotte définissent l'exploitation agricole comme un *système de production*.

Définition revisitée par Jouve en 1992, un *système de production* est un « *ensemble structuré de moyens de production combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant et de sa famille* ».

Le niveau d'analyse est ici l'unité de production. A Madagascar (comme en Asie du Sud-Est ou en Europe), les unités économiques correspondent aux unités de production et de consommation (ménage) axés autour de la famille nucléaire. Il y a donc identité entre systèmes de production et systèmes d'exploitation. (Unité économique = unité de consommation = unité de production = unité d'accumulation = unité de résilience = ménage). Nous utiliserons donc le terme de **système de production** pour qualifier les exploitations agricoles.

➤ **Système d'activités**

En 2005, apparaît le concept de système d'activités.

Pour Chia (2005), *l'exploitation agricole ne peut alors être considérée comme une entreprise, au sens de la théorie économique classique, car deux institutions encadrent le fonctionnement des exploitations agricoles: le marché et la famille. De ce fait elle correspond plus à un système d'activités dont le fonctionnement tient compte des logiques marchandes et familiales (individuelles et collectives).*

➤ **Système agraire**

Selon Ph. Jouve en 1992, un système agraire est « *une association des productions et des techniques mises en oeuvre par une société rurale pour exploiter son espace, gérer ses ressources et satisfaire ses besoins* ».

On peut le considérer comme une construction historique et sociale en fonction d'impératifs techniques liés à la production. Le niveau est ici celui de la région. L'extension territoriale d'un système agraire peut aller du village à la région, au bassin versant. Les exploitations agricoles sont souvent regroupées en village. Le village est considéré comme un « *agro-système villageois, une entité territoriale et humaine ayant sa propre identité et sa propre cohérence* » (Jouve, 1992).

En 1997, Mazoyer et Roudart complètent cette définition. Un système agraire est un « *outil intellectuel qui permet d'appréhender la complexité des situations agricoles à l'échelle*

régionale des sociétés rurales et de rendre compte des transformations historiques et de la différenciation géographique de l'agriculture ».

➤ **Agriculture familiale**

En s'inspirant de la définition de Mercoiret (2006), l'agriculture familiale peut se définir de la façon suivante : l'agriculture familiale se caractérise par la « *prédominance du travail des membres de la famille et organisation familiale du processus de production d'une part, articulation étroite entre production, consommation familiale et reproduction du groupe domestique d'autre part* ».

➤ **Innovation**

(source thèse **Éric Penot, 2001**).

Il est nécessaire de définir l'innovation comme concept tout en restant à distance des usages idéologiques du terme "Innovation". Innover ce n'est pas inventer, ni imiter, c'est introduire quelque chose de nouveau dans une chose établie. Au sens le plus large, c'est "*l'adoption d'une nouveauté*" (Chauveau, 1999). En Agronomie, c'est effectuer une modification ou une transformation d'un système technique (système cultural ou d'élevage) ou d'un mode d'organisation. Cela revient à utiliser une invention ou à modifier une invention pour la rendre opérationnelle dans un contexte donné.

Il y a donc nécessité de séparer le concept d'innovation en tant que processus de son vecteur : "innovation-produit". On a trop souvent réduit l'innovation au concept réducteur de "innovation-vulgarisation" dans les approches de type diffusionniste par exemple (Rogers, 1963). Le processus d'appropriation implique l'intégration du processus d'adoption et la réappropriation implique une probable transformation du système technique initial.

La définition de l'innovation est, selon Shumpeter, la suivante :

"Le processus d'innovation technique résulte dans l'introduction d'une technique nouvelle dans le milieu ciblé" ou "l'exécution de nouvelles combinaisons productives". Elle revient à "résoudre des problèmes de production" ou "introduction de nouvelles fonctions de productions" ».

Celle de Colin et Loesch est plus proche de l'activité agricole ;

" Le processus d'innovation ne réside pas dans la modification de l'intervention de départ, endogène ou exogène, mais dans la modification des pratiques antérieures. " (Colin et Losch, 1993).

L'acteur (le producteur) a donc une place centrale, (LEA 1991), (Chauveau 1993), (Milleville, 1987). "*Une innovation est validée quand elle devient une pratique culturelle*". Le concept de "pratiques culturelles", cher aux agronomes, devient ici fondamental.

Sources :

- Chauveau, J. P. (1991). L'innovation en milieu agraire, Orstom.

- Chauveau, J. P. (1993). "L'innovation en milieu rural II,." .

-Chauveau,J.P.,Cormier-Salem, M.C., Mollard, E. (1999). "L'innovation en Agriculture." IRD, collection "à travers champs".

- Chauveau, J. P. (1999). "L'étude des dynamiques agraires et la problématique de l'innovation." in "L'innovation en Agriculture", IRD, collection "à travers champs".: P 10-31.
- LEA (1991). L'innovation en milieu rural, synthèse des groupes de travail de la table ronde du LEA. Montpellier, France.
- Schumpeter, J. (1935). La théorie de l'évolution économique, Recherches sur le profit, le crédit, l'intérêt et le cycle de la conjoncture. Paris.

➤ Scénario

Selon Gallopin (2002), un scénario est « *séquence hypothétique d'évènement construits dans le but de porter notre attention sur les processus causals et de décision* ».

➤ Intensification

Selon Bonneville JR. et Marschall E., l'intensification correspond à une « *transformation du fonctionnement du système de production qui à un facteur de production donné (terre, capital, travail, intrants) fait correspondre :*

- *soit un accroissement d'un ou plusieurs facteurs de production*
- *soit un accroissement de la production* ».

➤ Risque et incertitude

« *Traditionnellement le risque se distingue de l'incertitude par la possibilité qu'il offre d'associer une distribution de probabilités aux états de la nature, contrairement à l'incertitude. En d'autres termes, le risque est mesurable, l'incertitude non* »

De Vidaillet B., D Estaintot V. & Abecassis Ph. La décision. Une approche pluridisciplinaire des processus de choix. Collection « méthodes et recherches ». Éditions de Boeck & Larcier. Belgique, Bruxelles, 2005. Première édition, 398 p.

Annexe 4 : Questionnaire d'enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles

Date de l'enquête

Opérateur

Code exploitation

L'exploitant

1. Nom de l'exploitant
2. Sexe du chef d'exploitation
3. Age du chef d'exploitation
4. Situation familiale du chef d'exploitation (célibataire, marié, veuf, divorcé)
5. Fonctions sociales (politiques, religieuses, militaires)
6. Pour quelles raisons (intérêts économiques, pouvoir moral, prestige)

Localisation du siège de l'exploitation

7. District
8. Commune
9. Village
10. Hameau / quartier

Autres renseignements généraux

11. type d'installation : héritage, migrant, achat....
12. Historique : date d'installation ou début de mise en exploitation, évolution
13. Si migrant : zone d'origine, ethnie
14. appartenance à une OP et fédération associées à l'OP
15. Accès au marché

Facteurs de production

Force de travail

16. nombre total de personnes à nourrir
17. nombre d'enfants > 15 ans, dans la famille travaillant sur l'exploitation
18. nombre d'enfants < 15 ans, dans la famille (scolarisation ?)
19. nombre total d'actifs dans la famille en permanence

20. Autre type de main d'œuvre familiale temporaire disponible : nombre de jours/an

21. Emploi de MO extérieure permanente/type de contrat/ rémunération

22. Emploi de MO extérieure temporaire/ Période/ rémunération

Capital

23. Matériel agricole (de transport, de transformation, d'irrigation, divers...)

Matériel	Nombre	Coût d'achat	Année d'achat	Durée de vie	Coût entretien (annuel)
Tracteur Kubota Attelage (<i>zoga</i>) charrette Charrue <i>Angady</i> <i>Andsim-bary</i> Sarcleuse Pulvérisateur <i>Fibarana</i> Brouette Herse Transport (vélo, moto...)					

24. Bâtiments

Type	Coût d'installation	Année d'achat	Durée de vie	Coût d'entretien (annuel)
Maison d'habitation Bâtiment agricole (stockage du riz) <i>Vala</i> (parc à zébus)				

Le foncier

25. Surface totale et SAU

26. surface en culture (champs et rizières)

Surface mise en culture	Superficie en ha	Mode d'acquisition et année
Rizières irriguées Rizières RMME <i>Baiboho</i> <i>Tanety</i> (bas de pente et commets cultivés) Vergers, arbres fruitiers Bois		

- 27.surface en pâturage (*bozaka*) en propriété
- 28.surface estimée de parcours communaux utilisée
- 29.Achat de terre dans les 5 dernières années ? (date, superficie, coût, et utilisation)
- 30.Vente de terre dans les 5 dernières années ? (date, surface, coût, utilisation)
- 31.Les terres dont vous êtes propriétaires sont elles certifiées ou titrées ? Année, superficie, prix...
- 32.Quelle est votre vision, perception de la sécurisation foncière
- 33.Métayage (dans les deux sens): utilisation, modalités, surface
- 34.Location (dans les deux sens) : utilisation, coût annuel, surface
- 35.Dons aux enfants (surface, date)
- 36.La superficie actuelle permet-elle de couvrir les besoins de la famille ?
- oui avec surplus ; oui sans surplus significatif ; non mais complément off-farm ; non notoirement insuffisant

Emprunts

- 37.Emprunt en cours à vocation agricole

Type	Bancaire = C ou local = L	Montant total	utilisation	Durée	Taux d'intérêt	Annuités à rembourser
Emprunt annuel						
Emprunt annuel						
Emprunt à vocation privée						

Système de culture pérenne

Jardin de case

- 39.Superficie
- 40.Principales productions et autres / nombre de pied ou surface

Type de production	Nombre de pieds / surface	Production annuelle (unité)	Utilisation (Qté)	Prix de vente	Acheteur

- 41.Association de culture ? Raisons spécifiques des associations ?
- 42.Temps de travail total? (estimation mensuelle)

- 43. Itinéraire technique pour chaque production
- 44. Quels objectifs, pourquoi ce jardin (vente, autoconsommation)
- 45. Problèmes rencontrés ?

Système de culture pérenne : Fruitiers, bois

- 46. Type de production
- 47. Superficie actuelle ou nombre de pied (attention, sont ils tous en production aujourd'hui ?)
- 48. Distance par rapport à la maison
- 49. Type d'accès ? (route, piste, chemin)
- 50. Date de plantation (et rapide évolution du nombre de pied...)
- 51. Travaux à la plantation
- 52. Itinéraire technique entretien annuel (année de l'enquête)

Opérations culturales	Date	Type intrants	Qté intrants	Coût intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MO familiale	MO extérieure	Prix de la MO ext / jour
Fertilisation Phyto Herbicide Sarclage débroussaillage Taille Récolte Transport									

- 53. Type de cultures annuelles intercalaires
- 54. Utilisation

	Quantité	Prix de vente	Acheteur
Vendu			
Autoconsommé			
Don (famille)			

- 55. Raisons du choix de cette culture ?
- 56. Principaux problèmes

→ Répéter pour chaque type de Fruitiers et pour les plantations d'arbres sur sommet de *tanety* (type Eucalyptus, Gréwillia...)

Systèmes de cultures annuelles

Riziculture (séparer si plusieurs parcelles différentes)

- 57. Localisation : rizières de plaine (PI ou hors maille), rizières de fond de vallée
- 58. Surface de chaque parcelle
- 59. Accès et contrôle de l'eau (source, retenue, pluvial...) pour chaque parcelle (RI, RMME... détailler)
- 60. Accès parcelle (distance ...)
- 61. Variété
- 62. Type de sols
- 63. Nombre de cycles/ an
- 64. Itinéraire technique :

Opérations culturales	Date	Type intrants	Qté intrants	Coût intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MO familiale	MO extérieure	Prix de la MO ext / jour
Pépinière Ferti au semis Travail du sol Hersage entretien digue Repiquage Fertilisation Désherbage Sarclage Phytosanitaire Récolte <i>Tonta</i> battageTransport Pillage du riz									

- 65. Si 2 cycles : Variation ITK
- 66. Si RI et RMME, variations d'ITK
- 67. Production totale parcelle
- 68. Rendement /ha
- 69. Si RMME : évolution des rendements
- 70. Quantité autoconsommée
- 71. Quantité vendue
- 72. Prix de vente (avec variations saisonnières)

- 73.Utilisation des sous-produits (quantité, prix) : paille
 74. Utilisation des sous-produits (quantité, prix) : son
 75.Coût décorticage, sacs...
 76.Principal problème rencontré ?
 77.Culture de contre saison ? oui ou non, est ce fréquent (tous les ans) ou rare ?
 78.Sur les RI ou les RMME ? Est en SCV ? Si oui, suivre le guide question 80.

Cultures annuelles non SCV (arachide, tomate, pomme de terre, maraîchage...)

- 79.Culture
 80.En dérobée (contre saison)?
 81.Surface
 82.Type de sols : tanety, baiboho...
 83.Accès parcelle
 84.Variété
 85.Itinéraire technique

Opérations culturales	Date	Type intrants	Qté intrants	Coût intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MO familiale	MO extérieure	Prix de la MO ext / jour
Travail du sol Semis Fertilisation Sarclage Désherbage Phytoprotecteur Récolte Transport Autre									

86.Production et utilisation :

Production	Rendement	Qté autoconsommée	Qté vendue	Prix de vente	Acheteur

87.Principaux problèmes rencontrés

Système de culture SCV

88.Surface

89.Type de sols : tanety, baiboho...

90.Année du SCV au moment de l'enquête

91.Succession réalisée depuis le début (vérifier pour le labour, attention aux profondeurs si angady)

92.Succession prévue sur 3 ans

93.Variétés utilisées

94.Itinéraire techniques : **culture principale** (exemple maïs ou riz)

95.Production et utilisation :

Production	Qté totale produite	Qté autoconsommée	Qté vendue	Prix de vente	Acheteur

96.Itinéraire techniques : **culture successive** (exemple brachiaria ou dolique, autre légumineuse...)

97.Production et utilisation :

Production	Qté totale produite	Qté autoconsommée	Qté vendue	Prix de vente	Acheteur

→ Répéter pour chaque parcelle

Ne pas oublier les surfaces de re-végétalisation...

Perception des SCV...

98.Principales raisons pour l'adoption d'un SCV

99.Crédits ?

100.Principaux problèmes rencontrés

101.Points forts et points faibles des SCV en comparant avec un système traditionnel..

102.Raison de l'abandon si abandon année avant ?

Systèmes d'élevage

Pour chaque type d'animal: Zébus, porcs, volailles, moutons...

- Race
- nombre de mâles
- nombre de femelles
- nombre de petits / an
- mode de tenure
- Qté autoconsommée
- pertes par mortalité
- Qté vendue
- prix de vente
- période de vente
- Qté achetée
- prix d'achat

103. mode de conduite : calendrier fourrager (avec surface en pâturage ou culture fourragère)

104. Alimentation

105. Soins vétérinaires et prix

106. Calendrier de travail

107. Bouvier ? Coût

108. Marge nette si activité engraissement (zébus seulement ??)

109. Problèmes rencontrés

Autres source de revenu agricole (net)

110. Activités (pêche, artisanat, apiculture, charbon...)

111. Temps annuel

Revenus non agricoles

112. Aides de la famille extérieure

- 113. Retraite
- 114. Activité/responsabilité rémunérée dans le village
- 115. Location de terrain
- 116. Métayage
- 117. Activité off-farm :
 - Activité de type commercial : commerce, transport, atelier de transformation
 - Ouvrier temporaire (agricole ou non) et nombre total de journées ouvrées par an
- 118. Temps de travaux
- 119. Recettes exceptionnelles (remboursement d'un prêt par exemple)

Divers

- 120. Existence de problèmes de trésorerie, si oui : mois, objet et montant
- 121. Principales dépenses du ménage : estimation annuelle et Qui gère l'argent du ménage ?
- 122. Estimation de la capacité d'autofinancement annuel : estimé par le producteur
- 123. Si oui : investissement ? épargne ? pourquoi ?
- 124. Autres charges de structure
- 125. Dépenses exceptionnelles
- 126. Quelle culture est la plus intéressante (pénibilité, risque, opportunité...)? Pourquoi ?
- 127. Quelle culture rapporte le plus d'argent ?
- 128. Principal problème ?
- 129. Projets futurs, plans, investissements ?

Annexe 5 : Justification du choix des villages

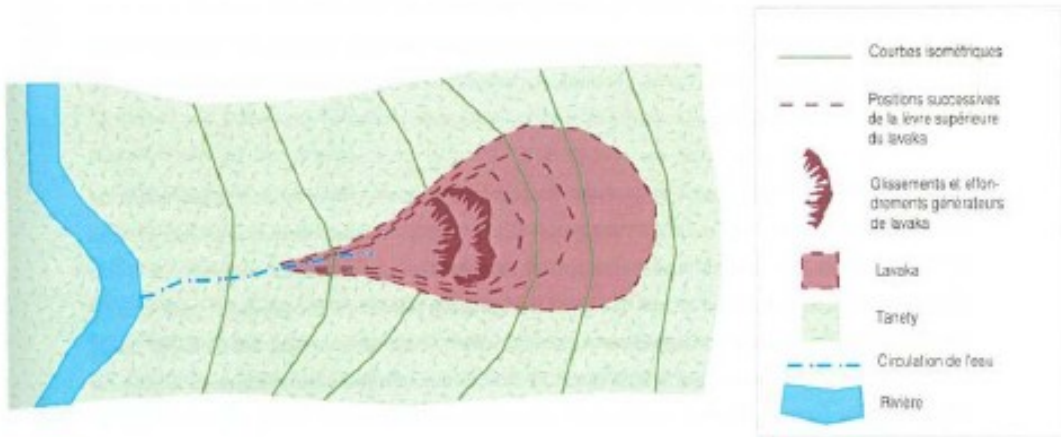
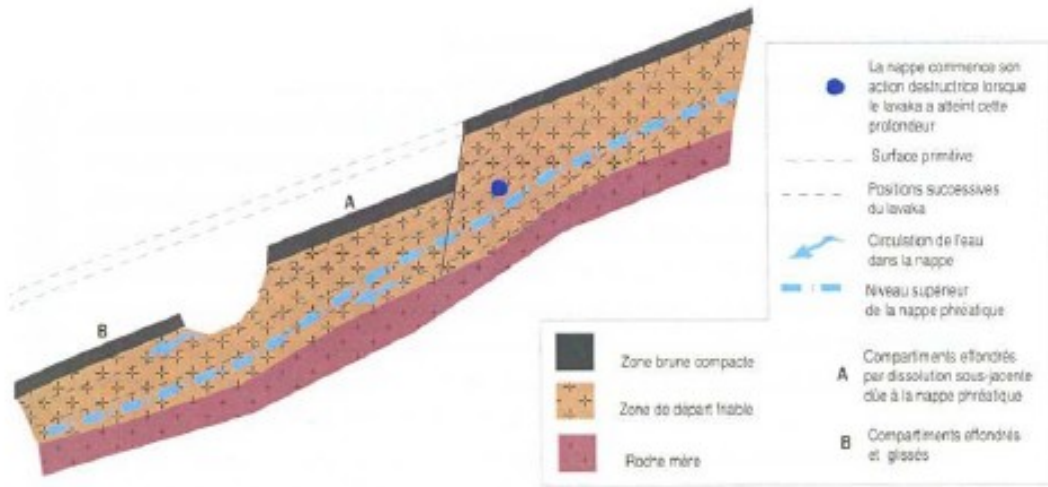
Zone	Situation sur la <u>toposéquence</u> et stratégie de mise en valeur	Diversité des systèmes de culture et d'élevage	Accès au marché et aux services	Type de peuplement	Niveau de structuration des producteurs
Maritampona	- périmètre irrigué aménagé Imamba Ivakaka (faiblement entretenu, ensablé à 70%) - <u>tanety</u> à sols acides très dégradés - zones de pâturage (<u>kijana</u>) → priorité de mise en valeur des rizières irriguées, exploitation des <u>tanety</u> dans un deuxième temps.	- riziculture, cultures vivrières (manioc, maïs...), haricots, pois de terre, - élevage bovin, volaille (oie et poules), peu d'élevage porcin	- zone non enclavée (bordure de route goudronnée) - proximité de la ville d' <u>Amparafaravola</u> (accès aux marchés services) - proximité des services de collecte et décorticage et	- population <u>Sihanaka</u> - vagues de migration Merinas (originaires des Hauts Plateaux, essentiellement Antananarivo).	- mauvaise gestion des périmètres irrigués par les Associations de Usagers de l'Eau - OP (GSD, OP féminines)
Morafeno	- rizières irriguées en fond de vallée et RMME - <u>kijana</u> proche - <u>tanety</u> à sols acides très dégradés → mise en valeur équilibrée des <u>tanety</u> , rizières et <u>kijana</u>	- riziculture, cultures vivrières, haricots, pommes de terres, fruitiers, caféiers... - élevage bovin important, volaille (oie, poule, dindons), - élevage porcin	- zone enclavée - accès difficile à la collecte, décorticage, au marché et services	- village de migrants (originaires d' <u>Ansirabe</u>) - forte parenté entre les habitants	- ACCS - OP (GSD...)
Amparihimaina et Andoasahabe (zone PC 15)	- <u>tanety</u> : sols bruns de qualité moyenne (substrat basique) - RMME hors maille → Valorisation importante des <u>baibofo</u> et <u>tanety</u>	- systèmes de SCV sur les <u>tanety</u> et RMME (beaucoup de cultures de contre-saison) - fruitiers (mandarines) - cultures vivrières (manioc, maïs), haricots, pois de terre, riziculture	- zone non enclavée (proche d'une piste) - villages proches d' <u>Ambatondrazaka</u>	- villages de migrants des Hautes Terres. (rachat d'une ancienne concession coloniale)	- groupements de crédits - OP (GSD...)
Ambolimiarina et Ambodivoara	- RMME, bon niveau de fertilité - <u>Tanety</u> à sols dégradés → mise en valeur des <u>baibofo</u> (sols alluvionnaires riches)	- SCV sur <u>baibofo</u> et RMME (importance de la contre-saison, surtout la tomate) - cultures vivrières, et de rente (maraîchage, arachide) - élevage bovin (traction, lait), pêche et artisanat	- zone non enclavée : 15 km d' <u>Ambatondrazaka</u>	- Population <u>sihanaka</u> - Village de pêcheurs - Pas de migration	- associations de pêcheurs - OP
Ambaniala et Ambavahadiromba	- peu d'accès rizières irriguées - RMME, bon niveau de fertilité → recherche d'alternatives et mise en valeur des <u>tanety</u>	- bonne dynamique SCV - importance culture de rente (arachide, tabac) + pêche	- zone non enclavée Proche d' <u>Imerimandroso</u>	- population Merinas - pas de migration	- associations de pêcheurs - GSD - association de protection du <u>zefra</u>

Annexe 6 : Formation des *lavaka*

D'après RAUNET (1984) ET TEYSSIER (1994) :

De façon simplifiée, la formation d'une *lavaka* démarre par un front d'attaque amont qui s'incurve en une forme semi-circulaire (voir doc en annexe sur la formation des *lavakas*). Sous cette lèvre supérieure, les matériaux les moins résistants à l'érosion s'effondrent et glissent, dégageant ainsi une paroi d'abord en pente raide puis modérée par les éboulis rassemblés en aval. En profondeur, une fine lame d'eau circule en permanence entre la roche mère et une couche de départ friable (on parle de talweg de la *lavaka*). A l'extrémité aval, cette circulation d'eau perce à jour pour former un exutoire qui, en saison des pluies, permet l'évacuation des matériaux altérés et éboulés, créant ainsi un cône de déjection. Les *lavakas* se creusent ainsi au fil du temps, selon un phénomène de « cascade » : l'effondrement de pans de paroi entier entraînent un élargissement concentrique de la lèvre supérieure. D'année en année, la *lavaka* remonte donc vers le sommet du versant. L'extension s'interrompt lorsque le front d'attaque amont atteint la ligne de crête. La plupart des *lavakas* se forment accidentellement et sont la conséquence d'altérations dues à des mouvements internes de la nappe conjugués au ruissellement superficiel. Les matériaux internes décomposés subissent un « déséquilibre gravitaire » (Raunet , 1984) qui, associé au ruissellement qui incise l'enveloppe protectrice du manteau d'altérites, induit le départ d'une *lavaka*. Une forte pente démultiplie les effets érosifs du ruissellement et par là même favorise le déséquilibre des roches décomposées. Voilà pourquoi les *lavakas* ne se forment pas sur les plateaux sommitaux des *tanety* ni dans les bas fonds, mais sur les pentes des collines (*sompinina*).

La formation des *lavaka* de l'Alaotra est sans aucun doute d'origine principalement géologique (probablement accentuée par des phénomènes tectoniques). Le facteur déterminant réside dans la nature même des roches. Les causes anthropiques ne jouent qu'un rôle très secondaire dans la formation des *lavakas*. Certaines *lavakas* ayant pu être datées se révèlent être antérieures à la présence de l'homme à Madagascar (- 25 000 à -20 000 ans). (BOURGEAT F. RATSIMBAZAFY C. 1975, Retouche à la chronologie quaternaire continentale à Madagascar. Conséquences sur la pédogenèse. Bulletin de la Société de Géologie Française, tome XVII, n°4, : 554 – 561). Cependant, on ne peut nier que les feux de brousse, la déforestation ou le surpâturage sont autant de catalyseurs à ces processus géologiques.



Annexe 7 : Projets précédents BV/lac

(DEVÈZE, 2006)

Projet Imamba-Ivakaka

Il débute en 1990-1991 sur les bassins versants d'Imamba-Ivakaka, sur la rive ouest du lac.

But : Il répond à un besoin de connaissance des bassins versants dominants jusqu'ici laissé pour compte des programmes d'investissements consacrés aux périmètres rizicoles gérés par la SOMALAC. Dans un deuxième temps il était susceptible de diffuser son approche et ses résultats sur une échelle plus vaste.

Bilan du projet :

Il a permis de démontrer qu'une approche concertée avec les paysans sur la protection des bassins versants et des ressources naturelles était envisageable sous réserve de la mise en œuvre d'une procédure pertinente de sécurisation foncière :

- grâce aux procédures de sécurisation foncière, les conflits fonciers ont fortement diminué et les attributaires ont mis en œuvre les pratiques agricoles recommandées par le projet (reboisement, protection contre les feux...),
- la piste de 8 km réhabilitée par le projet et donnant accès à la zone du projet depuis la route nationale est praticable sept ans après les travaux et l'association d'usagers continue d'en assurer la gestion et l'entretien au moyen d'un péage,
- aujourd'hui, les bassins versants qui ont été aménagés se distinguent nettement dans le paysage général du fait des modifications qui y ont été apportées par le projet.

Les projets vallées du Sud-Est du Lac Alaotra

Il débute en 1990-1991 dans la vallée Marianina et a permis d'étendre et de **réhabiliter le réseau**. Il apporte également des appuis pour la **protection et le développement des collines** surplombant le périmètre. Un second concours a été octroyé en 1993 pour la gestion et **l'entretien des périmètres** créés ou réhabilités. Enfin, la Fédération des Associations d'Usagers des Réseaux (FAUR) de la vallée Marianina et du PC 15 bénéficie actuellement d'une subvention octroyée par l'AFD pour la réalisation d'un projet d'appui à la structuration à long terme des Associations d'Usagers des Réseaux.

Le projet fournissait à la Fédération des appuis sous trois formes :

- des appuis techniques en matière hydraulique, en organisation et en animation des associations ;
- des petits travaux de réparation et d'amélioration du fonctionnement des réseaux ;
- une contribution aux investissements réalisés par la Fédération et une contribution dégressive à son fonctionnement.

La plupart des objectifs initiaux ont été atteints : notamment le transfert de la gestion des périmètres (responsabilité des usagers, prise en charge financière de l'entretien, appui technique). Le projet a aussi permis de faire émerger des PME locales pour la réalisation des travaux d'entretien et d'améliorer significativement les rendements en riz qui sont passés de 2.5 à près de 3.5 tonnes/ha.

Le projet de diffusion et de gestion agrobiologique des sols cultivés

L'AFD finance depuis 1998, dans le cadre du « projet de diffusion de gestion agrobiologique des sols cultivés à Madagascar », la recherche et la diffusion de **techniques de semi direct sous couverture végétale**, particulièrement porteuses, mise en œuvre par les ONG **TAFA** (pour la recherche) et l'**ANAE** (pour la diffusion). Ce programme a concerné très largement le Lac Alaotra où plusieurs **sites de références** ont été installés et où la diffusion en milieu paysan a été amorcée.

Annexe 8 : *Aristida multicaulis*

(Extraits thèse de Garin, 1998)

Aristida multicaulis est une espèce endémique de Madagascar. Cette herbacée rhizomateuse à accroissement constant est une géophyte vivace à comportement de ligneux, caractérisée par une accumulation continue de l'appareil végétatif sous le sol. Son implantation est définitive à moins de déchausser la touffe par un travail du sol, puis de sarcler les rejets. C'est une plante pionnière, dont les racines peuvent descendre à 3 m de profondeur, très résistante à la sécheresse, qui a une prédilection pour les sols acides. Son extension est liée à la disparition du couvert végétal primaire ou secondaire. Elle n'est pas consommée par le bétail après le stade montaison. Le feu, l'écimage, le fauchage, la coupe au ras du sol, la verse, le piétinement de la touffe par les animaux, en fait toute action entraînant la destruction des talles développées stimulent le démarrage des bourgeons secondaires basilaires. Sous exploitée, surpâturée ou brûlée chaque année, la prairie perd ses espèces savanicoles fourragères au profit d'*Aristida*.

La morphologie des diaspores d'*Aristida* leur assure un accrochage et une pénétration dans les supports dénudés, y compris les sols très érodés où la croissance racinaire très rapide permet à cette espèce une implantation dans les milieux les plus difficiles. Elle colonise ainsi par graines les sites libres de toute compétition végétale active. Puis l'occupation du sol nu se fait de manière concentrique par constitution d'une touffe, mais sans qu'il y ait déplacement ou individualisation de pieds filles. Ce n'est pas une espèce agressive dans une formation herbacée dense, d'ailleurs elle ne revient pas dans les jachères cultivées à moins que le sol érodé ne laisse des plages de sol nu qu'elle est la seule à pouvoir coloniser. Les talles persistent et se ramifient pendant plusieurs années.

- Si le feu n'élimine pas les chaumes, ceux-ci basculent sur le sol, libérant le centre de la touffe ou de nouvelles talles apparaissent (Cf. figure 27) et forment une litière difficilement putrescible qui va couvrir rapidement tout l'espace libre initial. Sur l'espace qu'elle vient de conquérir, la touffe d'*Aristida* se protège de toute colonisation par une autre espèce herbacée, sauf *Imperata cylindrica*. La touffe peut alors attendre que les plantes savanicoles voisines soient perturbées dans leur développement pour coloniser l'espace qu'elles occupaient. En effet, le pied d'*Aristida* émet très loin des rhizomes d'expansion qui vont émerger très rapidement quand le sol au-dessus sera libre de toute concurrence.

- Cette liberté sera donnée par exemple par un feu accidentel qui va dégager une chaleur intense par combustion de la litière, éliminant toute possibilité de germination, sans affecter les rhizomes d'expansion profonds. Le rejet d'*Aristida* va alors se développer très rapidement, formant une nouvelle touffe qui va concurrencer les savanicoles voisines qui n'ont pas le temps d'émettre de nouvelles talles.

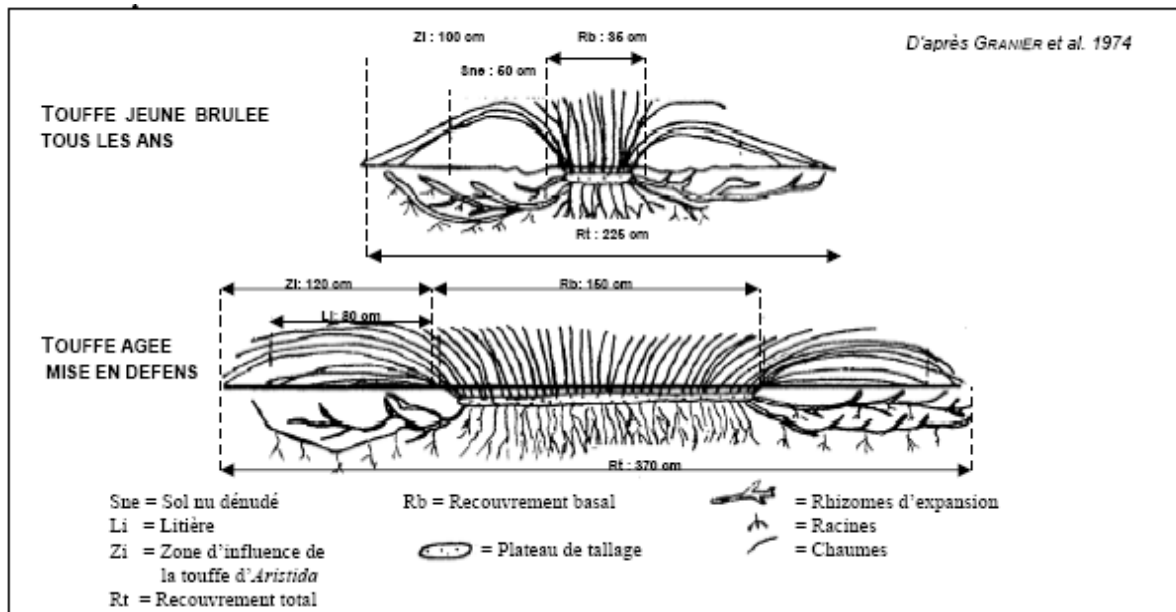
- Le même résultat sera obtenu avec un sous-pâturage sélectif, où les animaux vont consommer préférentiellement les savanicoles fourragères.

- Si la parcelle est totalement mise en défens, le processus est simplement plus lent. Les touffes d'*Aristida* s'étalent sur deux mètres de circonférence et empêchent le remplacement des savanicoles voisines. Leurs graines ne peuvent germer sur l'espace libéré par la mort de la plante mère dont l'emplacement a été recouvert par la litière de chaumes d'*Aristida*. Des expériences de mises en défens de longue durée ont montré que, par la suite, apparaissent des ligneux adaptés à la compétition avec les strates de végétation herbacée (buissons à port en boule) et à la reconstitution d'un fourré clairsemé.

C'est ainsi qu'une savane mise en défens, ou sous-pâturée et rarement brûlée s'enrichit progressivement en *Aristida* et *Imperata*, se ferme, et perd inéluctablement ses potentialités pastorales (GRANIER et al. 1977).

- Si le feu courant élimine fréquemment les chaumes, l'émergence des rhizomes d'expansion est d'autant plus rapide que le sol est mis à chaque fois mis à nu, donc soumis à une érosion qui va être défavorable à l'installation des espèces savanicoles.

L'interdiction totale des feux de brousse, comme leur répétition trop fréquente conduit à un résultat analogue pour les pasteurs : la disparition des potentialités pastorales. Pour empêcher l'envahissement de géophytes, il faut à la fois éviter l'accumulation de litière d'*Aristida*, c'est à dire éliminer régulièrement les chaumes qui ne seront pas consommés par le bétail et donner la possibilité aux savanicoles d'accomplir leur cycle afin de conforter leur renouvellement et leur dispersion sur les espaces libres.



Annexe 9 : Conventions et définitions des termes économiques

Rappelons que nos analyses de résultats économiques se font sous Olympe, c'est pourquoi nous adopterons les termes de vocabulaire (qui correspondent à ceux développés en science de gestion classique) utilisés dans ce logiciel. Olympe est basé sur une approche budgétaire et travaille en **trésorerie réelle**.

CONVENTIONS DANS OLYMPE

- Toutes les « marges » sont des marges BRUTES. Sinon, on précise marge nette
- Nous ne calculerons pas d'**amortissement** du matériel. Si l'agriculteur rembourse encore des annuités l'année de l'enquête, cette somme entrera en frais financiers. Sinon, ce matériel ne lui coûte concrètement plus rien, il n'apparaît pas dans l'analyse économique.
- **Autoconsommation** : par convention elle sera modélisée comme si l'agriculteur se rachetait sa production à lui même.
On calcule : quantité autoconsommée * prix auquel il aurait vendu ce produit (s'il n'avait pas été autoconsommé). Ce montant entrera dans les Dépenses de la famille. Pour le riz, le prix varie au cours de l'année, on peut faire une moyenne pondérée à la quantité vendue selon la période.
- **Off-farm** : l'argent gagné par la famille grâce au travail extérieur (salarié agricole, transport, épicerie...) rentrera dans Recettes de la famille
- **La main d'oeuvre extérieure temporaire est considérée comme une charge. C'est un coût pour la famille.**

QUELQUES DÉFINITIONS ET FORMULES

- **Marge brute** = Σ valeur produits - Σ valeur charges opérationnelles

La marge brute est également appelée valeur ajoutée brute (VAB).

- **Charges fixes** (ou charges de structure) : contrairement aux charges opérationnelles, les charges fixes correspondent à tout ce qui ne disparaît pas dans l'acte de production (bâtiment, matériel...).
- **Frais financiers** = valeurs des frais liés aux emprunts (annuités).
- **Résultat** = Σ valeur TOUS produits - Σ valeur TOUTES charges
- charges fixes - frais financiers + subventions

Il n'y a pas de subvention à Madagascar, donc :

Résultat = Marge brute – charges fixes - frais financiers = Marge nette

Le résultat est l'expression de l'activité de production à l'échelle de l'exploitation agricole. Afin de mesurer l'efficacité des exploitations agricoles entre elles, on utilise le résultat (il ne contient pas l'influence de la famille). Le Résultat est également appelé Marge nette ou valeur ajoutée nette (VAN) ou Revenu net de l'activité agricole (Revenu agricole net). Le résultat est un résultat calculé.

- **Solde** = Résultat – Σ dépenses familles + Σ recettes familles

Le solde est un solde de trésorerie indiquant le capital réellement disponible en fin d'année une fois effectuées toutes les dépenses liées à l'exploitation et au ménage et intégrant les recettes de la famille dont le *off-farm*. Le solde donc reflète l'argent qui reste réellement à la famille à la fin de l'année. Ce solde peut être positif, négatif ou nul. On peut alors en déduire si la famille s'est enrichi au cours de l'année (elle peut alors capitaliser), s'est appauvri, ou s'est maintient au cours de l'année. Il donne une idée de la capacité d'autofinancement potentiel. Si le solde est positif, l'agriculteur peut choisir, d'épargner, d'investir dans un motoculteur, d'organiser le mariage de sa fille...). Le solde est un solde réel.

- **Valorisation du travail**

La productivité du travail = $P_t W = \text{quantité produite} / \text{temps de travail fourni}$

Ce ratio ne permet pas de comparer les systèmes de cultures entre eux. On transforme donc cette information en valeur monétaire et on a :

Valorisation du travail = $P_t W * \text{argent dégagé par jour}$
= marge brute calculée (exprimée en monnaie locale) / temps de travail

Ainsi, il est possible de comparer la valorisation du travail pour le riz et les bananes par exemple.

Nous travaillerons en Valorisation de la journée de travail (soit 8 heures de travail). On calcule alors : Marge / temps de la journée de travail

Pour l'étude des différents ateliers (systèmes de culture et d'élevage), nous pouvons comparer les marges dégagées par hectare et la valorisation du travail de la main d'oeuvre familiale par heure ouvrée (marge / heure de travail familial). La main d'oeuvre salariale temporaire étant considérée comme un coût.

Sous Olympe la marge brute ou valeur ajoutée brute est une marge calculée. Une telle approche permet de comparer la rentabilité des itinéraires techniques (pour chaque atelier avec valorisation de l'ensemble de la production) sans prendre en compte l'autoconsommation. De même au niveau de l'exploitation agricole, pour lesquelles on comparera les **revenus**

agricoles calculés.

Les indicateurs suivants permettent de comparer les types d'exploitation entre eux :

- la marge brute d'exploitation (calculée) ;
- le « résultat », marge déduite des charges de structure et des frais financiers ;
- le « solde », marge déduite des dépenses familiales à laquelle s'ajoutent les recettes privées ;

- **coût d'opportunité** : c'est la mesure des avantages auxquels on renonce en affectant les ressources disponibles (dans notre cas, le travail) à un usage donné.

Annexe 10 : Résultats économiques de chaque type

Type A	Valeur En : Kar
Produits	
Céréales	8 400
TOTAL Recettes Produits	8 400
Charges	
Engrais	50
Phytoprotecteurs	50
salarié temporaire	520
Frais vétérinaires	665
Fournitures	60
TOTAL Charges opérationnelles	1 345
MARGE	7 055
Charges de Structure	
personnel bouvier	260
TOTAL Structure	260
Dépenses Familiales	
riz	1 260
alimentation générale	800
scolarité	180
autres dépenses	1 500
TOTAL Dépenses Familiales	3 740
Immobilisation	
Achat	
Vente	
Achat-Vente	
Emprunts	
Emprunt	
Remboursement	
Interet net	
Tva	
Solde Tva	
SOLDE	3 055
Trésorerie Initiale	
SOLDE CUMULE	3 055
Résultat	6 795

Type B	Valeur En : Kar
Produits	
Céréales	7 020
Protéagineux	3 750
Fruits	100
TOTAL Recettes Produits	10 870
Charges	
Engrais	2 076
Semences	
Phytoprotecteurs	150
salarié temporaire	780
Frais vétérinaires	105
Fournitures	24
TOTAL Charges opérationnelles	3 135
MARGE	7 735
Charges de Structure	
Impots	40
Matériel	10
TOTAL Structure	50
Dépenses Familiales	
alimentation générale	730
scolarité	200
autres dépenses	1 900
Autoconsommation	930
TOTAL Dépenses Familiales	3 760
Immobilisation	
Achat	
Vente	
Achat-Vente	
Emprunts	
Emprunt	
Remboursement	700
Interet net	63
net	-763
Tva	
Solde Tva	
SOLDE	3 163
Trésorerie Initiale	
SOLDE CUMULE	11 896
Résultat	

Type C	Valeur En : Kar
Produits	
Céréales	2 089
Protéagineux	160
Enherbement	
TOTAL Recettes Produits	2 249
Charges	
Engrais	67
Semences	38
Phyosanitaires	42
salarié temporaire	67
Fournitures	28
TOTAL Charges opérationnelles	241
MARGE	2 008
Recettes Familiales	
off farm	1 200
TOTAL Recettes Familiales	1 200
Dépenses Familiales	
autres dépenses	1 000
Autoconsommation	757
Dépenses_S305	1 000
TOTAL Dépenses Familiales	2 757
Immobilisation	
Achat	
Vente	
Achat-Vente	
Emprunts	
Emprunt	200
Remboursement	
Interet	
net	200
Tva	
Solde Tva	
SOLDE	651
Trésorerie Initiale	
SOLDE CUMULE	651
Résultat	2 008

Type D	Valeur En : Kar
Produits	
Céréales	535
Maraîchage	112
Elevage	1 880
Fruits	100
TOTAL Recettes Produits	2 627
Charges	
Engrais	12
Semences	25
Phyosanitaires	8
salarié temporaire	16
Frais vétérinaires	2
Matériel	30
alimentation	180
TOTAL Charges opérationnelles	273
MARGE	2 354
Recettes Familiales	
off farm	1 150
TOTAL Recettes Familiales	1 150
Dépenses Familiales	
riz	640
alimentation générale	365
scolarité	50
autres dépenses	1 000
Autoconsommation	92
TOTAL Dépenses Familiales	2 147
Immobilisation	
Achat	
Vente	
Achat-Vente	
Emprunts	
Emprunt	160
Remboursement	18
Interet	
net	-178
Tva	
Solde Tva	
SOLDE	1 180
Trésorerie Initiale	
SOLDE CUMULE	2 697
Résultat	2 336

Type E		Valeur En : Kar
Produits		
Céréales	253	
Protéagineux	29	
Tubercules	900	
Maraîchage	936	
Elevage	15	
Fruits	30	
TOTAL Recettes Produits	2 163	
Charges		
Engrais	21	
Semences	6	
Phytoprotecteurs	6	
salarié temporaire	45	
Fournitures	2	
TOTAL Charges opérationnelles	80	
MARGE	2 083	
Charges de Structure		
Impôts	5	
Matériel	35	
TOTAL Structure	40	
Recettes Familiales		
off farm	140	
TOTAL Recettes Familiales	140	
Dépenses Familiales		
riz	122	
alimentation générale	730	
scolarité	12	
autres dépenses	1 000	
Autoconsommation	265	
TOTAL Dépenses Familiales	2 129	
Immobilisation		
Achat		
Vente		
Achat-Vente		
Emprunts		
Emprunt		
Remboursement		
Interet		
net		
Tva		
Solde Tva		
SOLDE	54	
Trésorerie Initiale		
SOLDE CUMULE	54	
Résultat		

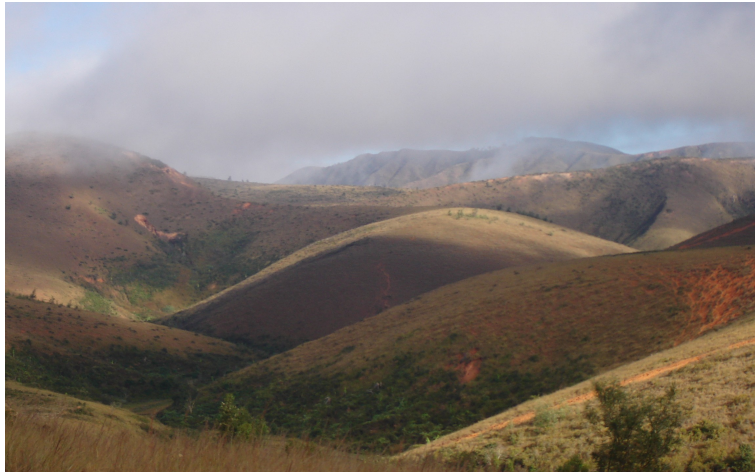
Type F		Valeur En : Kar
Produits		
Céréales	494	
Protéagineux	231	
Elevage	1 850	
TOTAL Recettes Produits	2 575	
Charges		
Engrais	66	
Semences		
Phytoprotecteurs	18	
salarié temporaire	2	
Frais vétérinaires	6	
Matériel	20	
alimentation	540	
TOTAL Charges opérationnelles	651	
MARGE	1 923	
Recettes Familiales		
pêche	4 220	
TOTAL Recettes Familiales	4 220	
Dépenses Familiales		
alimentation générale	1 040	
autres dépenses	1 000	
Autoconsommation	766	
Pêche	22	
TOTAL Dépenses Familiales	2 828	
Immobilisation		
Achat		
Vente		
Achat-Vente		
Emprunts		
Emprunt		
Remboursement		
Interet		
net		
Tva		
Solde Tva		
SOLDE	3 315	
Trésorerie Initiale		
SOLDE CUMULE	9 769	
Résultat	1 923	

Planche photos, illustration du transect



Unité de paysage qui se répète dans toute la région du lac. (succession de haut en bas des sommets de *tanety*, bas de pente, *baiboho*, rizières)

SOMMET DE *TANETY* (Morafeno)



KIJANA, ZONES DE PÂTURAGE COMMUNALES



Au loin, traces d'érosion dues à la divagation des zébus (Morafeno)



BAS DE PENTE



Au premier plan : rizières, puis cultures de manioc en bas de pente (Morafeno)

Village entouré d'arbres fruitiers (Andoasahabe)



BAIBOHO



Cultures de brèdes dans les *baiboho* (Maritampona)
Nappe artésienne à 1m de profondeur (Amparihimaina)

RIZIÈRES IRRIGUÉES



Au second plan, vaste plaine de rizières, vue de Maritampona

RMME



Rizières inondées (Aval PC 15)

Rizières de décrue



Riz de contre-saison (Ambodivoara).
Sur la gauche, pépinières repiquées en août.

MARAIS



Cypéacées (*zozoros*) et ajoncs (*vendrana*) du marais d'Ambodivoara



Entre marais et lac :
pêcheur sur le canal du Sahabe

Table des illustrations

Index des tableaux

Tableau 1: Température et pluviométrie moyennes de la région du lac Alaotra	20
Tableau 2: Marges des systèmes de culture du type A.....	92
Tableau 3: Marges des systèmes de culture des exploitations de type B.....	95
Tableau 4: Marges des systèmes d'activité des exploitations de type C.....	98
Tableau 5: Marges des systèmes d'activité des exploitations de type D.....	100
Tableau 6: Marges des exploitations de type E.....	103
Tableau 7: Marges des activités des exploitations de type F.....	106
Tableau 8: Synthèse de la typologie.....	107

Index des figures

Figure 1: Localisation de Madagascar et de la région Alaotra.....	4
Figure 2: Région du lac Alaotra.....	8
Figure 3: Localisation des villages étudiés.....	17
Figure 4: Diagramme ombrothermique (Station Ambatondrazaka, période 1962 - 2005).....	20
Figure 5: Transect général Est-Ouest.....	22
Figure 6: Sommets de tanety.....	23
Figure 7: Figures d'érosion : lavaka.....	24
Figure 8: Unités morpho-pédologiques de l'Alaotra.....	29
Figure 9: Mise en valeur des unités de paysage.....	30
Figure 10: Frise historique de la région Alaotra.....	37
Figure 11: Calendrier culturel du riz irrigué.....	58
Figure 12: Itinéraires techniques des cultures vivrières.....	64
Figure 13: Itinéraires techniques des cultures de rente.....	66
Figure 14: Itinéraire technique de la tomate en contre-saison.....	67
Figure 15: dolique formant une couverture vive.....	69
Figure 16: Itinéraire technique d'un système SCV, maïs + dolique / riz pluvial.....	72
Figure 17: Itinéraire technique d'un système de culture SCV, Riz + contre-saison.....	74
Figure 18: Calendrier fourrager de l'élevage bovin.....	80
Figure 19: Légende des schémas d'exploitation.....	88
Figure 20: Schéma d'exploitation de type A.....	89
Figure 21: Calendrier de travail des exploitations de type A.....	90
Figure 22: Indices économiques des exploitations de type A.....	91
Figure 23: Schéma d'exploitation de type B.....	92
Figure 24: Calendrier de travail des exploitations de type B.....	93
Figure 25: Indices économiques des exploitations de type B.....	94
Figure 26: Schéma d'exploitation de type C.....	96
Figure 27: Calendrier de travail des exploitations de type C.....	97
Figure 28: Indices économique des exploitations de type C.....	98
Figure 29: Schéma d'exploitation de type D.....	99
Figure 30: Calendrier de travail des exploitations de type D.....	101
Figure 31: Indices économiques des exploitations de type D.....	102
Figure 32: Schéma d'exploitation de type E.....	103
Figure 33: Calendrier de travail des exploitations de type E.....	104
Figure 34: Indices économiques des exploitations de type E.....	105
Figure 35: Schéma d'exploitation de type F.....	105
Figure 36: Calendrier de travail des exploitations de type F.....	106
Figure 37: Indices économiques des exploitations de type F.....	107
Figure 38: Comparaison des indices économique de tous les types.....	109

Figure 39: Revenu total par actif familial de chaque type.....	110
Figure 40: Part du revenu agricole.....	111
Figure 41: Ratio dépenses familiales / revenu agricole.....	112
Figure 42: Valorisation de la journée de travail.....	113

Table des abréviations

ACCS	: Association de Crédit à Caution Solidaire
ACSA	: Agents Communautaires Villageois en Santé Animale
AFD	: Agence Française de Développement
AUE / AUR	: Association des Usagers de l'Eau / des Réseaux
AVSF	: Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières
BERELAC	: Bureau d'Études et des Réalisations du Lac Alaotra
BEST	: Bureau d'Expertise Sociale et de Diffusion Technique
BRL	: Compagnie d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc
CIRAD	: Centre de Coopération internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
DRDR	: Direction Régional du Développement Rural
FAUR	: Fédération des Associations d'Usagers des Réseaux
FMI	: Fond Monétaire International
Fofifa	: Centre de recherche agronomique appliquée
FRPC	: Facilité pour la Réduction de la Pauvreté et la Croissance
FVRVM	: Federasion'ny Voly Rakotra Vallée Marianina
GCV	: Grenier Commun Villageois
GRI	: Groupement des Rizicultures Irriguées
GSD	: Groupement Semis Direct
GTDR	: Groupe de Travail pour le Développement Rural
IDH	: Indice de Développement Humain
MAFF	: Mitsitsy Ambioka sy Fomba Fiasa : Projet d'économie de semences et d'amélioration des façons culturales
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
OP	: Organisation Paysanne
OPCI	: Organisme Public de Coopération Inter-communale
OPF	: Organisation Paysanne Féminine
OTIV	: Ombona Tahiry Ifampisamborana Vola
PC 15	: Périmètre de culture N° 15
PNB	: Produit National Brut
PPTE	: Pays Pauvres Très Endettés
PSDR	: Projet de Soutien au Développement Rural
RMME	: Rizière à Mauvaise Maîtrise de l'Eau

RI	: Riziculture irriguée
RSME	: Rizière sans Maîtrise de l'Eau
SD	: Semis Direct
SDCV	: Semis Direct sur Couverture Végétale
SCRID	: unité de recherche Systèmes de Culture et Rizicultures durables
SCV	: Semis Direct sur Couverture Végétale
SMIC	: Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance
SOMALAC	: Société malgache d'aménagement du lac Alaotra
SRI	: Système de Riziculture Intensive
TAFA	: Tany sy Fampanandrosoana (ONG Terre et Développement)
VM	: Vallée Marianina
ZGC	: Zone de Gestion Concertée (entre 50 et 200 ha environ)

Table des matières

Remerciements.....	iii
Glossaire.....	iv
Introduction.....	1
Partie 1: Cadre de l'étude.....	3
1 Situation.....	3
1.1 Madagascar, la Grande île.....	3
1.1.1 Localisation et chiffres clés.....	3
1.1.2 Histoire et politique récente.....	5
1.2 La région du lac Alaotra : « Grenier à riz de Madagascar ».....	7
2 Cadre institutionnel.....	9
2.1 Le projet BV / Lac : mise en valeur et protection des bassins versants du lac Alaotra.....	9
2.2 Les opérateurs du projet.....	11
2.3 Demande du projet, Objectifs du diagnostic.....	11
3 Méthodologie.....	13
3.1 Démarche adoptée.....	13
3.1.1 Travail préliminaire.....	13
3.1.2 Travail de terrain.....	13
3.1.3 Traitement des données.....	14
3.1.3.1 Exploitation des résultats.....	14
3.1.3.2 Typologie définitive.....	15
3.1.3.3 Modélisation des exploitations agricoles type.....	15
3.2 Justifications du choix des villages et des agriculteurs.....	15
3.2.1 Critères de choix des villages.....	16
3.2.2 Choix des agriculteurs.....	18
Partie 2 : Milieu physique et humain de l'Alaotra.....	19
1 La région Alaotra.....	19
1.1 Le milieu physique.....	19
1.1.1 Climat.....	19
1.1.2 Relief et paysage, un premier regard sur l'Alaotra.....	21
1.1.3 Géomorphologie et dynamiques actuelles.....	22
1.2 Peuplement et dynamique agraire de l'Alaotra.....	32
1.2.1 Les Sihanakas et l'exploitation des marais.....	32
1.2.2 La colonisation merina et l'élevage bovin.....	33
1.2.3 L'époque de la colonisation : vers une économie de marché tournée vers l'export.....	33
1.2.4 Les aménagements de la SOMALAC.....	35
1.2.5 Contexte actuel : pression démographique et dégradation des bassins versants.....	35
2 Focus sur nos zones d'étude.....	38
2.1 Rive Ouest.....	38
2.1.1 Maritampona.....	38
2.1.2 Morafeno.....	41
2.2 Le Sud, zone en aval de PC 15 : Amparihimaina et Andoasahabe.....	43
2.3 À l'Est.....	47
2.3.1 Ambohimiarina et Ambodivoara.....	47
2.3.2 Le district d'Imerimandroso.....	50

Partie 3 : Étude des systèmes de cultures et d'élevage.....	54
1 Quelques éléments indispensables à la compréhension du système agraire.....	54
1.1 Principales caractéristiques des exploitations agricoles.....	54
1.2 Main d'oeuvre et force de travail.....	55
1.3 Le matériel agricole.....	55
1.4 Le cheptel.....	56
1.5 Le foncier.....	56
2 Une région avant tout rizicole.....	57
2.1 Typologie des rizières.....	57
2.2 Rizières irriguées.....	58
2.3 RMME, rizières de décrue et riz pluvial	60
2.4 Vente et prix du paddy.....	61
2.5 La contre – saison.....	62
3 Une grande diversité de cultures pluviales pour valoriser les tanety et baiboho	63
3.1 Les cultures vivrières.....	63
3.2 Cultures de rente : tabac, arachide.....	65
3.3 Le maraîchage.....	66
3.4 Les cultures pérennes.....	67
4 Les systèmes de culture en semis direct à couverture végétale	68
4.1 Le principe du SCV.....	69
4.2 Les différents itinéraires techniques pratiqués.....	70
4.2.1 Système SCV, maïs + dolique / Riz	72
4.2.2 Système SCV, Riz + contre-saison paillée.....	74
4.3 Perceptions des agriculteurs.....	75
5 L'élevage bovin, deuxième pilier des exploitations au lac Alaotra	77
5.1 Composition des troupeaux.....	77
5.2 Mouvements des troupeaux.....	78
5.3 Le système d'élevage transhumant traditionnel.....	79
5.4 Transhumance et complémentation.....	82
5.5 D'autres systèmes d'élevage bovin.....	82
6 Le petit élevage et la pêche.....	83
6.1 L'engraissement des porcs, un moyen de capitaliser.....	83
6.2 Volailles et palmipèdes.....	85
6.3 La pêche, une activité à plein temps.....	85
Partie 4 : Typologie des exploitations et analyse économique.....	87
1 Construction de la typologie opérationnelle.....	87
2. Présentation des types	87
2.1 Méthode de présentation des types.....	88
2.2 Type A : « Grands riziculteurs ».....	89
2.3 Type B : « Riziculteurs à rendements aléatoires ».....	92
2.4 Type C : « Autosuffisants exploitant les tanety ».....	95
2.5 Type D : « Agriculteurs diversifiant leurs productions ».....	98
2.6 Type E : « Agriculteurs non autosuffisants et ouvriers agricoles ».....	101
2.7 Type F : « Pêcheurs ayant une activité agricole ».....	104
2.8 Type G : « Pêcheurs sans terre et sans activité agricole ».....	106
3 Analyse économique comparative.....	108
3.1 Marge et revenus des exploitations.....	108
3.2 Part du revenu agricole dans le revenu total	110
3.3 Couverture des dépenses familiales.....	111
3.4 Valorisation de la journée de travail agricole familial	112
4 évolution probable de la typologie	115

5 Typologie et systèmes SCV	116
Conclusion.....	118
Bibliographie.....	122
Annexes.....	124
Table des illustrations.....	158
Table des abréviations	160

Abstract :

Madagascar, mostly located in the intertropical area, presents a variety of ecosystems, that allows various agricultural products. In the north-east of the island, the Alaotra lake region is one of the few area of the country, where there is a surplus rice production. But a population increase and some erosive agricultural practices are a real threat. Since 2003, the BV/lac project intervenes in the region with a « catchement basin » approach. The objectives are to increase incomes while preserving natural ressources. Since this project could be renewed, BV/lac committee asked for studying variety and the running of farms of Alaotra area, such as creating a reference farms network. To answer this, we realized an agrarian diagnosis made up of successive stages : observing landscape, analysing agrarian story and characterizing farms. Then this work results in an operational typology. The landscape is composed of a productive plain stretching away to the lake, and hills marked by erosion. After a colonization period, the state creates effective hydro-agricultural facilities in order to develop rice industry. The region is experiencing high immigration that leads to a pressure on lands in the plain. Farmers look for new alternatives and start to cultivate the hills. Nowadays there is a variety of crop and breeding systems : rice growing, cattle breeding, food crop, cash crop, direct sowing, short cycle breeding. The diagnosis revealed 7 types of farm with various strategies. An economical analysis underlines disparities in incomes, and that all non-agricultural activities have an important part to play in the balance of the agrarian system. In the future, farms would probably turn toward reduction in agricultural surface areas

Key-words : Madagascar, Alaotra lake, agrarian diagnosis, pressure on lands, catchement basin, direct sowing, erosion, reference farms network

Résumé :

Madagascar, située presque entièrement dans la zone intertropicale, présente une diversité d'écosystèmes permettant des productions agricoles variées. Au nord-est de l'île, la région du lac Alaotra est une des rares zones du pays excédentaire en riz. Mais elle est menacée par une pression démographique constante et des pratiques agricoles érosives. Depuis 2003, le projet BV/lac, intervient dans la région avec une approche « bassin-versant » dans l'objectif d'accroître et de sécuriser les revenus des agriculteurs tout en préservant les ressources naturelles. Dans le cadre de la reconduite du projet, la cellule BV/lac souhaite une étude reflétant le fonctionnement et la diversité des exploitations agricoles de l'Alaotra et la création d'un réseau de fermes de référence. Pour répondre à cette demande, nous avons réalisé un diagnostic agraire comportant plusieurs phases successives : lecture de paysage, analyse des dynamiques agraires et caractérisation des exploitations agricoles pour aboutir à une typologie opérationnelle. Le paysage se compose d'une plaine fertile qui s'étend vers le lac et de collines marquées par l'érosion. Après une période coloniale, l'état réalise des aménagements hydro-agricoles importants pour développer la filière riz. La région connaît une forte immigration entraînant une pression foncière dans la plaine. Les agriculteurs cherchent de nouvelles alternatives et commencent à cultiver les collines. Aujourd'hui, on observe une grande diversité de systèmes de culture et d'élevage : riziculture, élevage bovin, cultures pluviales ou pérennes, semis direct, petit élevage. Le diagnostic a mis en évidence sept types d'exploitations agricoles aux stratégies différentes. L'analyse économique de ces types a montré qu'il y a de grandes disparités de revenus, que les activités hors exploitation jouent un rôle important dans l'équilibre du système agraire et que les exploitations s'orientent vers une réduction des surfaces agricoles.

Mots clés : Madagascar, lac Alaotra, diagnostic agraire, pression foncière, bassin versant, semis direct, érosion, réseau de ferme de référence

DURAND, C., NAVE, S., 2007. *Les paysans de l'Alaotra, entre rizières et tanety. Etudes des dynamiques agraires et stratégies paysannes dans un contexte de pression foncière, Lac Alaotra, Madagascar, rapport de stage, Ésat 1, IRC SupAgro, Montpellier, 121 pages + 30 pages d'annexes.*