



## **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***

**Claire DURAND**

**Stéphanie Nave**

Ce document est un travail de synthèse réalisé sur la base d'un rapport de stage effectué dans la région du lac Alaotra à Madagascar entre avril et août 2007. Nous avons cherché ici à mettre en relief les éléments essentiels de notre démarche et des résultats obtenus.

#### **Cadre de l'étude**

#### ***L'Alaotra, une région « riche » dans un pays pauvre***

Située dans l'océan Indien, 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). L'île est située presque entièrement dans la zone inter-tropicale ; de par son extension en latitude, sa double façade maritime et ses reliefs, Madagascar offre une grande variété de paysages et de climats. En 2006, l'agriculture représentait 35 % du PIB et occupait plus de 75 % de la population (Ribier, 2006).

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. Le 15 juin 1975, l'amiral 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. Ratsiraka annonce rapidement son intention de se rapprocher du bloc communiste, le gouvernement se lance alors dans un dogme pro-socialiste qui établit un état fortement centralisé. Madagascar plonge dans un régime plus en plus autoritaire et les inégalités se creusent. L'économie malgache se détériore progressivement et en 1983, le gouvernement est contraint à l'ajustement structurel.

Au début des années 90, plusieurs soulèvements populaires appellent un changement. En 1993, Albert Zafy (leader des manifestations populaires) remporte les élections présidentielles et 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 croître. 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 (Sarrasin, 2003). 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 2002, une polémique autour des résultats des élections présidentielles plonge l'île dans la plus grave crise politique qu'elle ait connue depuis son indépendance (Cordellier, Didiot, 2002). Au terme de plusieurs semaines de troubles, le candidat libéral Marc Ravalomanana est officiellement nommé président. Cette crise politique n'aura pas été sans conséquence pour l'économie de l'île. 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 2005, les Nations Unies classent Madagascar en 146<sup>ème</sup> position sur 177 pays pour l'Indice de Développement Humain (IDH = 0,469 en 2002, Cordellier, Didiot, 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 chuter, les prix augmentent et les salaires stagnent (le SMIC malgache ne dépasse pas les 20 euros). En 2006, Madagascar a signé une nouvelle FRPC (facilité pour la réduction de la pauvreté et la croissance) avec le FMI. Malgré une chute de popularité, Marc Ravalomanana est réélu en 2006 et poursuit son programme de politique ultra libérale.

La région du lac Alaotra, située à 230 km au nord-est de la capitale et surnommée "grenier à riz de Madagascar", est souvent présentée comme une région riche et dynamique. Pour comprendre cette réputation, il convient de revenir sur quelques événements importants qui ont profondément influencé les dynamiques agraires locales. La région est caractérisée par une vaste plaine aux sols fertiles en comparaison aux collines (*tanety*) alentours dont les sols sont plus pauvres, plus instables et soumis à une

érosion importante. Le système agraire traditionnel était basé sur la riziculture aquatique en plaine et une utilisation des *tanety* comme zones de parcours des troupeaux de zébus (notamment à l'Ouest du lac où des troupeaux de plus de 100 têtes étaient recensés). En saison sèche (avril à octobre), les animaux fertilisaient les rizières pendant la vaine pâture et étaient mobilisés pour les travaux des champs (piétinement des rizières, labour, transports...). En saison des pluies, après le repiquage (décembre et janvier), les troupeaux quittaient la plaine et étaient conduits en transhumance dans les *tanety*.

Dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle, le potentiel agricole de la cuvette attire de nombreuses familles payannes qui migrent vers le lac dans l'espoir d'y trouver des terres fertiles disponibles. Entre les années 1960 et 1980, l'état malgache, 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 (Société Malgache d'aménagement du lac Alaotra) va réaliser des aménagements hydro-agricoles, 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 encore plus attractive et l'immigration s'accélère. 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 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 accélère la dégradation du milieu : perte de fertilité, ensablement des canaux d'irrigation en aval, saturation des rendements des rizières en plaine, chute de la production halieutique et même comblement amorcé du lac. 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.

## ***Dans un contexte de pression foncière : le projet BV/lac***

Dans ce contexte, il est apparu nécessaire de repenser l'appui aux agriculteurs et d'adopter une approche en terme de bassin versant afin de s'adresser aux systèmes de production dans leur globalité.

Depuis 2003, le projet BV/Lac (projet de mise en valeur et de protection des bassins versants du lac Alaotra) intervient dans la région avec cette approche dans l'objectif d'accroître et de sécuriser les revenus des paysans tout en préservant l'environnement pour faire en sorte que les agriculteurs deviennent les acteurs de leur développement. Notre stage s'intègre dans le volet "mise en valeur agricole et protection des ressources" qui met en oeuvre différents moyens notamment la diffusion de techniques de semis direct (systèmes à base de couverture végétale, SCV).

Le projet arrive à son terme en 2008, il est actuellement en cours de reconduction. Pour la deuxième phase du projet, le cellule BV/lac a souhaité une étude reflétant le fonctionnement et la diversité des exploitations agricoles dans sa zone d'intervention. Nous avons traduit cette demande en nous posant les questions suivantes : Quels agriculteurs se côtoient aujourd'hui au lac Alaotra ? Quelles sont les différentes stratégies de mises en valeur ? Quelle place pour les systèmes SCV ? Un deuxième résultat attendu était l'utilisation du logiciel de modélisation Olympe pour créer un réseau de fermes de référence représentant les différentes stratégies paysannes de la zone.

La modélisation d'exploitations agricoles sous Olympe permet de suivre leur évolution sur plusieurs années et de tester des scénarios (tels qu'un changement dans le système de production par exemple). L'objectif visé par l'utilisation de cet outil est de dépasser le conseil à l'échelle de la parcelle pour atteindre l'échelle de l'exploitation. Le réseau permet d'évaluer les impacts des conseils donnés (notamment en matière de SCV) sur l'ensemble de l'exploitation et donc d'adapter au mieux ces conseils afin de minimiser les risques encourus par les agriculteurs.

## ***Méthodologie et démarche***

Pour répondre à cette demande, nous avons réalisé un diagnostic agraire dans 5 zones choisies avec les opérateurs du projet comme étant représentatives de la diversité des situations dans la région. Notre démarche adopte volontairement une approche systémique et s'intéresse particulièrement aux interactions entre les différents éléments du système agraire. L'objectif étant de dégager et d'expliquer les dynamiques locales et les stratégies paysannes au lac Alaotra. Après une phase d'étude bibliographique, nous avons réalisé un travail de terrain comportant 3 grandes étapes : lecture de paysage, étude de l'histoire agraire et caractérisation des exploitations agricoles (identification et analyse des pratiques et des choix des agriculteurs). Notre travail de terrain a duré 2 mois et demi et nous avons réalisé 106 enquêtes de caractérisation d'exploitation. Ce travail a débouché sur des typologies au sein de chaque village puis une typologie générale sur l'ensemble de la zone. Dans chaque type, nous avons proposé 4 fermes qui ont été validées par les opérateurs et que nous avons modélisées sous Olympe pour créer la base du réseau.

### **Les principaux résultats**

#### ***Étude du milieu physique***

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

On note une grande variabilité dans la répartition des précipitations au cours de la saison des pluies. 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 culture. Enfin, l'agressivité des précipitations devient parfois spectaculaire dans la région. 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.

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 km<sup>2</sup> en période d'été), entouré d'une ceinture de marais et marécages. En périphérie, une auréole de collines 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 km<sup>2</sup>. 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.

L'illustration 1 présente le transect général de la zone et les différentes unités morpho-pédologiques. Si l'on considère ce transect de l'amont vers l'aval :

**L'unité A** englobe ce que nous appellerons *tanety*. La partie plate A1, appelée plateau sommital est une zone de pâturage (voire de transhumance). Elle est peuplée de graminées diverses, majoritairement *Aristida multicaulis* (appelée *bozaka*) et des fougères. 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 est une zone très peu fréquentée et non mise en valeur du fait de sa dénivellation importante. Sur les *tanety*, les sols sont ferrallitiques moyennement à très différenciés. Ces sols lessivés ont une fertilité faible et sont très érodés. À l'Ouest du lac, le substrat acide (gneiss, granites...) donne naissance aux sols les plus pauvres de la région.

**L'unité B** correspond au piémont des collines. Ces bas de pente présentent des sols minéraux (majoritairement argilo-sableux) composés de matériaux issus du fluage des altérites des collines alentours. Leur fertilité est moyenne à 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 agriculteurs y pratiquent des cultures peu exigeantes de type manioc et maïs.

**L'unité C** coïncide avec la zone d'habitation du village. À proximité des maisons, des arbres fruitiers (manguiers, bananiers, litchis...) 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*. Les *baiboho* peuvent être de nature très diverses en fonction des proportions d'argiles de sables et de limons. Ce sont des sols alluviaux fertiles où les agriculteurs pratiquent des cultures exigeantes telles que le maraîchage. Les *baiboho* sont des lieux humides où l'eau circule dans les multiples canaux naturels ou artificiels qui le quadrillent. L'humidité et la sensation de fraîcheur qui y règne est maintenue grâce à l'ombre des arbres fruitiers.

**L'unité E** représente les zones cultivées en riz dans lesquelles les agriculteurs parviennent à maîtriser l'eau correctement. 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, ou être le fruit du travail des agriculteurs. À partir de l'unité E et pour les suivantes, les sols sont hydromorphes. Minéraux en périphérie de l'unité E, ces sols de plaine sont de plus en plus organiques lorsque l'on s'avance vers le lac.

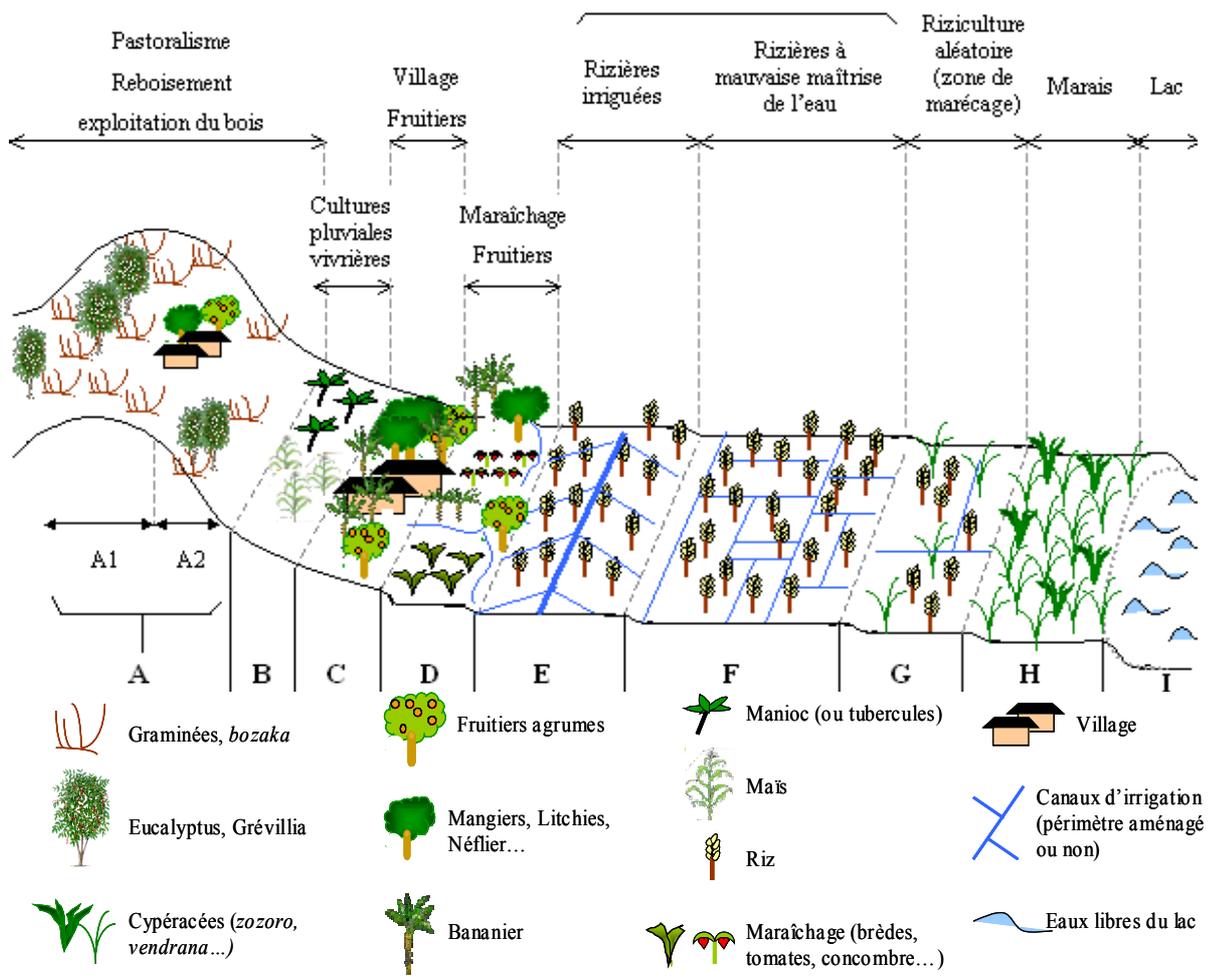


Illustration 1: Mise en valeur des unités de paysage

**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) sont fréquemment inondées, ce qui induit des rendements inévitablement plus faibles que ceux des rizières irriguées.

**L'unité G** est une zone de marécage qui laisse place à des surfaces rizicultivables. Ces surfaces sont alors mises en valeur grâce à des systèmes de riz de décrue pratiqués en contre saison. 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.

On observe que la mise en valeur est calée sur la toposéquence. Ces unités de paysage se retrouvent dans toute la région bien qu'il existe des variantes localement dans certains villages (inversion de 2 unités par exemple E et F). Il faut préciser une différence entre les rives Est et Ouest du lac : à l'Est la plaine est plus réduite et la montée dans les *tanety* est plus rapide, à l'Ouest, une grande plaine rizicole s'étend entre le lac et les collines. La région n'a pas toujours été mise en valeur de cette manière. Nous allons voir comment le paysage et les systèmes de production ont évolué au cours du temps.

## ***Histoire de la mise en valeur du lac Alaotra***

La mise en valeur de la région du lac Alaotra débute au XV<sup>ème</sup> siècle. Il s'agit d'un paysage de marais et de collines très peu mis en valeur. Des Sihanakas exilés s'installent à l'est sur les abords du lac. Ce sont des pêcheurs pratiquant une riziculture extensive sur le marais après défriche-brûlis des cypéracées, ainsi que quelques cultures vivrières sur les bas de pente accessibles. Il faut attendre le XIX<sup>ème</sup> siècle pour les premières mises en valeur de l'ouest. Au cours de ce siècle, la royauté merina attirée par les vastes espaces de pâturages disponibles à l'ouest pour leurs cheptels de zébus, conquiert la région. La mise en valeur de l'ouest passe alors par un système riziculture-jachère avec une utilisation pastorale de ces jachères pour l'élevage de zébus qui travaillent dans les rizières.

À partir de 1896 la colonisation française se fait surtout sentir à l'est. Les colons s'installent dans de grandes concessions (100 ha) et développent les cultures de rente comme l'arachide et le manioc qui sont déjà cultivées en petite quantité par les agriculteurs locaux. Les français ouvrent des féculeries pour la production de tapioca et des huileries, puis désenclavent la région pour développer le commerce (routes carrossables, chemin de fer). Ceci entraîne une première vague de migration. Les Merinas des Hautes Terres viennent au lac pour s'enrichir par les cultures de rente ou constituent la main d'oeuvre pour les travaux de désenclavement. C'est pourquoi à l'est, aux côtés des grandes concessions coloniales, se forment des moyennes exploitations familiales qui exploitent une petite partie de rizières RMME et les *tanety* et *baiboho* dans un objectif de vente.

Ce système change à l'insurrection de 1947. Dans ce moment d'insécurité, les colons commencent à quitter la région, rendant disponibles leurs terres. Puis de nouveaux migrants viennent s'installer, soit pour tenter leur chance dans une région agricole riche soit pour fuir l'insécurité de la capitale. Les concessions coloniales sont redistribuées aux agriculteurs (aussi bien Sihanakas que migrants) et deviennent des concessions familiales malgaches. Ces concessions existent toujours

aujourd'hui mais ont été morcelées par transmission des terres au fil des générations.

À cette époque la saturation foncière commence à se faire sentir aussi bien à l'est qu'à l'ouest. En effet dans les années 40, l'ouest du lac est animé par des grands aménagements agricoles de la plaine : travaux de drainage du marais, construction de canaux d'irrigation. Si à l'est la priorité est aux cultures pluviales de rente, à l'ouest elle est à la riziculture. L'objectif de l'État étant de faire du lac Alaotra une région exportatrice en riz. Ce qui fonctionne puisque dans les années 50 la région produit suffisamment pour approvisionner Antananarivo et Tamatave. La richesse effective de la région attire de nombreux migrants et donc une saturation des rizières et une montée progressive dans les *tanety*. Cela accentue les phénomènes d'érosion et l'ensablement des systèmes d'irrigation en aval débute.

Après l'indépendance en 1960, la SOMALAC reprend les travaux et continue les aménagements hydro-agricoles. Aux travaux s'ajoutent un remembrement et une redistribution foncière qui aboutissent à un modèle d'exploitation familiale type de 5 ha pratiquant la riziculture intensive. Mais lorsque la SOMALAC se retire en 1991, aucun organisme n'a les moyens de reprendre la gestion des ces lourdes infrastructures, les périmètres irrigués ne sont plus gérés et les infrastructures se dégradent. Dans les années 90, un autre type de riziculteurs émerge. La priorité est toujours à la riziculture intensive mais ces derniers n'ont pas accès aux rizières à bonne maîtrise de l'eau. Les stratégies se modifient donc peu à peu pour s'adapter à cette nouvelle situation. Les migrations ne s'arrêtent pas pour autant. Depuis les années 80 la croissance démographique s'accroît et la pression foncière est de plus en plus problématique. Aujourd'hui, on observe donc une différenciation des types d'exploitation selon la période de migration et l'accès aux unités de milieu :

- pour les premiers arrivants, des exploitations familiales rizicoles de 5 à 10 ha, dont une part de *tanety* et *baiboho* peu ou pas exploités (juste pour le pâturage des zébus travaillant dans les rizières).
- pour les migrants récemment installés ou les

jeunes agriculteurs, des petites exploitations avec de moins en moins de surfaces de rizières et de plus en plus de surfaces de *tanety* (à l'est les cultures de rente sur *tanety* sont encore importantes car une huilerie subsiste, à l'ouest les cultures vivrières dominant) et/ou de *baiboho* (dominance du maraîchage).

De plus, dans les villages merinas, les agriculteurs ont intégré à leur système d'exploitation, un système d'élevage porcin pour valoriser les cultures de maïs et manioc.

Il a été difficile de repérer une véritable évolution de types d'exploitations agricoles au cours du temps. Par contre, il est évident que de nouveaux systèmes de production apparaissent au fil des vagues de colonisation et de migration. La zone d'étude est très vaste et l'histoire n'a pas été vécue partout de la même façon. C'est pourquoi, dans le cas du diagnostic d'une telle région, l'étude des dynamiques agraires a des limites et il serait intéressant d'étudier les trajectoires d'évolution individuelles des exploitations.

### ***Systèmes de cultures et d'élevage actuels***

La région du lac Alaotra présente une grande diversité de systèmes de cultures et d'élevage. Au delà du système dominant (riziculture aquatique et élevage bovin extensif), les agriculteurs de la zone pratiquent de nombreuses cultures pluviales (vivrières ou de rente), des cultures perennes (fruitiers par exemple) et du petit élevage (volailles, porcs...).

Depuis quelques années, les systèmes SCV sont pratiqués par certains agriculteurs. Ce sont des systèmes de semis direct sous couverture végétale permanente (sans labour et avec un sol toujours protégé par une biomasse végétale). Les couvertures (mortes ou vives) jouent un rôle protecteur, restructurant, recycleur d'éléments minéraux, et un rôle de séquestration du carbone. Ces systèmes imitent l'écosystème forestier et permettent donc une amélioration de la fertilité du sol, c'est également une alternative à la jachère. Il existe toute une série de systèmes adaptés aux différentes situations et objectifs des agriculteurs sur *tanety* et *baiboho*. Les systèmes

de culture sur paillage (riz pluvial, pois de terre, arachide, maraîchage) sont conseillés sur les sols les plus fertiles. Sinon on a recours aux systèmes sur couverture vive (par exemple maïs + légumineuse volubile comme la mucuna ou la dolique) qui permettent de restaurer la fertilité du sol. Les premiers essais de SCV au lac Alaotra ont été mis en place par l'ONG Tafa ("terre et développement") en 1998. Aujourd'hui plusieurs organismes s'occupent de la diffusion de ces systèmes.

Nous avons remarqué que pour une culture donnée (en système SCV ou non), 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.

### ***Typologie opérationnelle***

La typologie construite (tableau 1) se base sur 3 grands critères distincts : l'autosuffisance ou non en riz qui est très liée au type de riziculture (RI, RMME, RP) que pratique l'agriculteur ; la diversification des sources de revenus et de valorisation qui dépendra du type de terroirs et aux surfaces auquel l'agriculteur a accès ; l'emploi et/ou l'offre de main d'oeuvre.

#### **- Type A : Les grands riziculteurs**

Ces agriculteurs possèdent de grandes surfaces (3 à 6 ha) de rizières irriguées. Leurs rendements sont élevés, ils sont donc autosuffisants en riz et la vente du paddy constitue leur source de revenu (> 4 000 Kar/an). Ils ont accès à la traction attelée, voire motorisée et embauchent plus de 300 H.j/an. Les surfaces de *tanety* et *baiboho* (> 4ha) ne sont exploitées que de façon secondaire : cultures extensives en travail et en capital ou pâturages puisqu'ils possèdent souvent un cheptel important de zébus pour le travail des rizières.

AUTOSUFFISANCE	MAIN D'ŒUVRE	OFF FARM	MISE EN VALEUR DES TANETY	
Autosuffisants en riz	MO ext > 300 H.j	Ø	Pas de diversification	Type A
	MO ext > 200 H.j	Ø	Cultures de <i>tanety</i> moyennement intensives	Type B
	MO ext = 100 H.j	off-farm de type service	Cultures de <i>tanety</i> intensives	Type C
off-farm de type ouvrier agricole		Diversification des revenus par l'élevage ou cultures de rente	Type D	
Non autosuffisants en riz	MO ext = 0 H.j	Ø	Cultures de <i>tanety</i> intensives (< 1ha)	Type E
		Ø	Pratique de la pêche	Type F
Sans terre		Ouvriers agricoles	Pêche et artisanat	Type G

Tableau 1: Élaboration de la typologie

- **Type B : Riziculteurs à rendements aléatoires**  
Ils possèdent également beaucoup de rizières mais à mauvaise maîtrise de l'eau (rizières peu aménagées ou infrastructures dégradées) et ont recours à la main d'oeuvre extérieure. Leurs rendements sont en général moins bons mais leurs surfaces leur permettent d'être encore autosuffisants et de vendre du paddy. Toutefois en cas de très mauvaise année (accident climatique) les rendements peuvent être nuls. Ces agriculteurs cherchent alors à sécuriser leurs revenus en cultivant des cultures pluviales pour la vente mais cela reste secondaire : 60 % de la marge brute d'exploitation provient de la vente du paddy. Ce type d'exploitation est caractérisé par une irrégularité des revenus d'une année sur l'autre.
- **Type C : Autosuffisants exploitant les *tanety***  
Ce type est autosuffisant en riz car il exploite 1 à 3 ha de rizières (RI ou RMME) mais ne produit pas assez pour être excédentaire et vendre du paddy. Les agriculteurs mettent en valeur la totalité de leurs surfaces de *tanety* et *baiboho* pour dégager un revenu complémentaire. Certains diversifient leurs productions (petit élevage, charbon de bois...) ou pratiquent une activité de service hors exploitation parfois à plein temps dont le revenu représente presque 40 % du revenu total et sans ce revenu le solde de trésorerie serait négatif.
- **Type D : Agriculteurs diversifiant leurs productions**  
Les agriculteurs de ce type cultivent peu de surface et n'ont accès qu'à 1 ha environ de RMME et il existe une insécurité sur les rendements. C'est donc le premier type non autosuffisant. Leurs contraintes sur les rizières et les faibles surfaces de *tanety* et *baiboho* les poussent à les valoriser du mieux possible : diversification des cultures de rente (maraîchage, fruitiers, arachides), SCV, contre-saison, recours au petit élevage très fréquent pour valoriser les productions de maïs et manioc. Ils vendent également leur force de travail en tant qu'ouvrier agricole. C'est le type que nous avons qualifié de plus « innovant ». L'élevage porcin est important puisque la marge de l'activité d'engraissement représente 70 % de la marge brute d'exploitation.
- **Type E : Non autosuffisants et ouvriers agricoles**  
Il s'agit d'un type constitué de jeunes agriculteurs ou de migrants récents. C'est pourquoi ils n'ont que peu de surface (1 ha de *tanety* et/ou *baiboho* qu'ils cultivent de façon intensive pour l'autoconsommation et la vente) et souvent pas du tout de rizières. Ils ne possèdent que des outils manuels et sur ces petites surfaces ils n'ont pas besoin d'embaucher de la main d'oeuvre extérieure mais font parfois appel à de l'entraide pour les pics de travaux. Le revenu agricole ne couvre pas les besoins de la famille et ils vendent donc leur force de travail en tant

qu'ouvrier agricole. Ce type est celui qui a le solde de trésorerie le plus bas, solde qui ne lui permet pas de capitaliser.

- **Type F : Pêcheurs pratiquant l'agriculture**

Pour ce type, l'agriculture est presque secondaire, puisque la pêche représente 70 % du revenu, plus de 50 % du temps de travail familial et reste l'activité pour laquelle la valorisation de la journée de travail est la plus élevée. Ces pêcheurs cultivent jusqu'à 1 ha de rizière RMME pour leur consommation mais ne sont pas autosuffisants. Ils sont souvent métayers ou locataires et ne peuvent donc pas toujours adopter de techniques culturales ou des systèmes de culture qui représenteraient un risque pour eux tant que le foncier n'est pas sécurisé.

- **Type G : Pêcheurs sans terres agricoles**

Ce type ne constitue pas un type d'exploitants agricoles puisqu'ils sont sans terre et sont avant tout pêcheurs. Le type G n'a donc pas été modélisé. Mais ce groupe joue un rôle clé dans le fonctionnement du système agraire de la région étant donné la forte demande en main d'oeuvre. Il représente un réservoir de main d'oeuvre important pour les types qui en ont besoin (A et B principalement), et cette activité leur permet de dégager un revenu supplémentaire.

**L'analyse économique comparée** de ces types d'exploitation montre de grandes disparités dans les revenus (Illustration 2). En particulier lorsqu'on compare les revenus agricoles : les riziculteurs (A et B) sont ceux dégagant un revenu agricole presque trois fois supérieur à celui des autres types. Les activités hors exploitation ont un rôle important et complémentaire dans le système d'activités des exploitations de type C, D, E et F dans la mesure où elles leur permettent de compléter leur revenu agricole, de couvrir les dépenses familiales et de dégager un solde de trésorerie positif. Quand on considère le revenu total, le groupe F constitué des pêcheurs atteint quasiment le niveau de revenu des riziculteurs. L'illustration 3 permet de comparer les valorisations du travail des différents types d'exploitation.

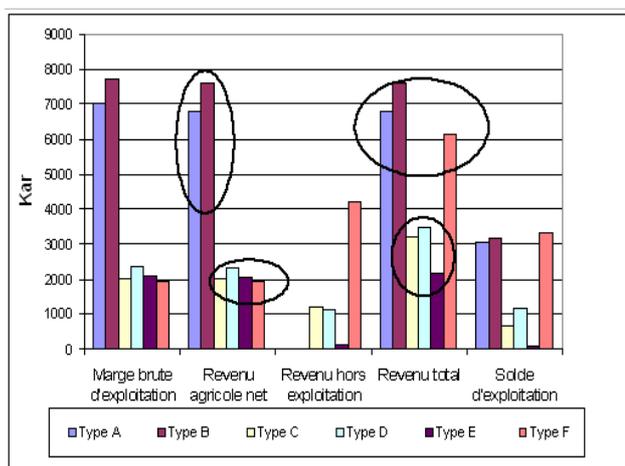


Illustration 2: Comparaison des indicateurs économiques

Les systèmes de production A et C valorisent le mieux la journée de travail familial (A car la majorité du travail est réalisé par des ouvriers embauchés, les rendements sont assurés et la marge brute du paddy est élevée. B car de bonnes marges sur les cultures de *tanety* et *baiboho* sont dégagées et elles nécessitent peu de travail familial). On voit une faible valorisation pour le travail sur RMME (en effet, il y a beaucoup d'investissements et une faible marge dégagée due aux rendements aléatoires). Les E ont la valorisation la plus faible car ils travaillent beaucoup sur des petites surfaces. De plus ces surfaces sont en général peu productives. Malgré ces disparités, les valorisations de journée de travail sont toutes supérieures aux coûts d'opportunités de la région. Le premier étant d'être salarié (par exemple transporteur, chauffeur), le deuxième d'être ouvrier agricole. Les agriculteurs n'ont donc pas intérêt pour l'instant à abandonner leurs activités agricoles. D'autant plus que la région offre très peu d'opportunité d'emploi.

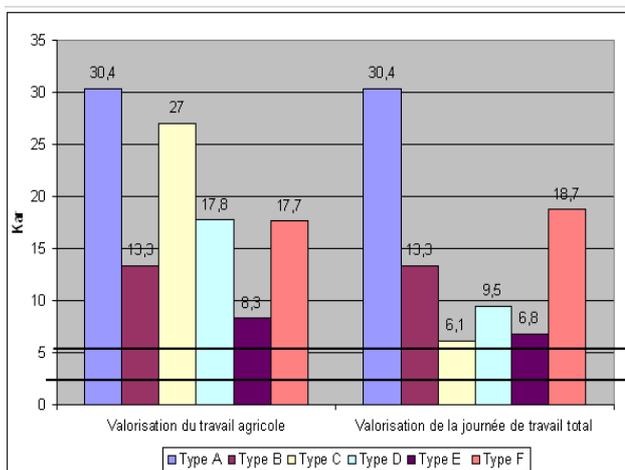


Illustration 3: Valorisation de la journée de travail

## Une place variable pour le SCV

Rappelons que ces techniques conviennent le plus aux agriculteurs portant un intérêt certain à leurs cultures pluviales, et nécessitant de sécuriser leurs revenus. C'est une adoption qui demande un engagement sur minimum trois ans et donc plus facilement réalisable sur des terrains au foncier sécurisé. Il faut également appréhender les systèmes à l'échelle des territoires et non plus de la parcelle ou de l'exploitation, pour limiter l'émergence de conflits agriculteurs-éleveurs dus aux mises en défens. Les riziculteurs du type A sont donc les moins susceptibles d'adopter les techniques de semis direct. En effet ils priorisent leurs rizières irriguées qui leur permettent de dégager un revenu conséquent et délaissent leurs parcelles de *tanety* et *baiboho*. Seul l'enherbement à base de *Brachiaria spp.* ou *Stylosanthes guyanensis* pourrait les intéresser dans le but de produire du fourrage pour leurs zébus. Le type E pourrait être demandeur car les exploitants de ce type n'ont que des surfaces de *tanety* et *baiboho*. Ils tentent d'en dégager des revenus et les cultivent pour l'instant de façon intensive avec très peu de matériel. Mais leur confiance est dure à gagner car adopter de nouvelles techniques constitue un risque pour eux étant donné leurs surfaces réduites. Pour ceux du type E en attente d'appui technique, le conseil doit être particulièrement adapté. Finalement, les « meilleurs clients » du SCV sont les agriculteurs de type C et D. Ils ont suffisamment de contraintes sur leurs rizières pour prioriser leurs cultures pluviales, et assez de surfaces pour tester différents systèmes de culture. Les éleveurs du type D pourraient continuer de valoriser leurs productions par l'engraissement, à travers des systèmes à base de céréales sur couverture vive (maïs-dolique par exemple).

### Le travail et la main d'oeuvre

Nous avons obtenu différents résultats concernant le travail et la main d'oeuvre. Tout d'abord, en observant les calendriers de travaux des différents types d'exploitation, nous remarquons que la main d'oeuvre familiale est sous-employée. En effet, de nombreuses périodes de creux de travail sont constatées dans

tous les calendriers agricoles des exploitations. Nos enquêtes montrent également que les agriculteurs embauchent beaucoup de salariés journaliers pour des travaux divers et surtout lors des pics de travail pour le riz (labour et repiquage en novembre/décembre et les récoltes en mai/juin). On note en outre que la main d'oeuvre est très peu chère : environ 2 500 ariary par jour de travail (environ 1 euro) et parfois seulement 1 000 ariary selon les villages et les types de travaux. Le travail de salarié agricole est l'activité hors exploitation qui valorise le moins bien le travail. Finalement, les agriculteurs embauchent beaucoup de main d'oeuvre extérieure et cette main d'oeuvre est très peu chère : on aboutit logiquement à une très bonne valorisation de la journée de travail agricole familial (illustration 3).

On peut voir un certain équilibre entre :

- des exploitations ayant de gros besoin en main d'oeuvre (le types A, B et C) qui sont globalement les riziculteurs ;
- des exploitations plus petites qui recherchent des sources de revenus et sont prêtes à fournir cette main d'oeuvre. Pour certaines d'entre elles (type E), le travail d'ouvrier agricole conditionne la survie de l'exploitation puisque le système est dépendant de cette activité sans laquelle la famille n'est pas garantie d'avoir un solde de trésorerie positif en fin d'année.

La main d'oeuvre apparaît alors comme une clé de voute du système agraire actuel. Nous nous sommes demandé pourquoi cette main d'oeuvre, si importante, était si mal rémunérée et quelles sont les conséquences.

Depuis les 30 dernières années, les fortes migrations vers la région ont abouti à une augmentation de la population et une réduction des surfaces cultivables au moins pour certains agriculteurs qui cherchent des sources de revenus notamment en travaillant comme ouvrier agricole. Ce surplus de main d'oeuvre exerce une pression à la baisse sur les salaires. Une des conséquences est que l'écart se creuse entre ceux qui embauchent et ceux qui se font embaucher (un salaire faible équivaut à des charges en

moins pour celui qui embauche et un revenu en moins pour l'ouvrier). Ceci explique en partie la situation assez inégalitaire (grandes disparités dans les revenus) que l'on connaît aujourd'hui au lac.

Cependant, ce système atteint une limite, variable pour chaque agriculteur, mais que l'on peut fixer au moment où le salaire ouvrier est si faible que ces agriculteurs acceptent de prendre des risques et de se lancer dans des changements au sein de leur exploitations pour tenter d'en tirer un meilleur revenu. Ces changements peuvent être un passage aux SCV, une diversification par le petit élevage... Ce sont précisément ces stratégies que le projet BV/Lac tente d'accompagner en priorité.

Si l'on se projète dans le futur, compte tenu du fait que les migrations se poursuivent et que le taux de natalité est particulièrement élevé au lac, on peut imaginer que de plus en plus d'agriculteurs vont atteindre cette limite et donc prendre le risque de changer leur système de production. La question de la gestion du risque est donc bien au coeur des préoccupations du projet. Nous allons voir comment Olympe peut être utilisé pour anticiper ces risques.

### **Olympe comme outil de modélisation des exploitations et d'analyse prospective**

Les agriculteurs ne changent de stratégie généralement que sous la contrainte. Ce qui va jouer un rôle important dans le choix d'adopter ou non une stratégie est l'évaluation de la prise de risque. Et ce, surtout dans le contexte de la région Alaotra, de pression foncière, de risques climatiques, de dégradation du milieu. C'est dans cette optique qu'intervient le logiciel Olympe. En plus d'être un outil de modélisation, Olympe est un logiciel de simulation du fonctionnement des exploitations, il permet :

- d'appliquer des scénarios prospectifs ;
- d'évaluer l'impact des chocs (naturels, économiques, relatifs à la santé des récoltes ou du bétail) ;
- de tester la résilience des exploitations.

### Résilience (Holling et Gunderson)

"La résilience détermine le niveau de vulnérabilité d'un système soumis à des perturbations aléatoires (donc non attendues) qui peut excéder la capacité de contrôle du système jusqu'à la rupture."

"Capacité d'un système à revenir à son état initial après une perturbation, un choc ou une adversité."

### Choc

"Évènement soudain ayant un impact le plus souvent négatif sur les moyens d'existence. Ils sont irréguliers par nature et varient en intensité."

### *Simulation de scénarios*

Une fois un réseau de fermes de références créé, on peut y appliquer des scénarios (séquences hypothétiques d'évènements) puis ainsi évaluer l'impact de chocs et la robustesse des exploitations agricoles face à une série d'aléas. La dernière version d'Olympe permet de suivre les exploitations sur 100 ans, ce qui est un avantage pour les cultures pérennes et notamment les systèmes SCV qui sont considérés comme tel.

Voyons les résultats qui peuvent être produits par le logiciel à travers un exemple.

D'après les analyses économiques précédentes, parmi les exploitations aux revenus plus faibles, le type D est le type d'exploitation qui semble s'en sortir le mieux, aussi bien pour la marge brute d'exploitation que le revenu total ou le solde. Il s'agit des agriculteurs que nous avons qualifiés de plus « innovants » et qui diversifient leurs sources de revenus notamment par l'activité d'élevage porcin. On peut même penser que les types E et C peuvent orienter leurs stratégies pour devenir D, se détacher progressivement de leurs activités hors exploitation de type ouvrier, et créer un atelier d'élevage porcin, mieux valorisé (17 Kar/H.j) qui est un moyen de s'agrandir et de capitaliser. Mais il faut tirer les leçons de l'histoire. Les éleveurs de la région ont été très perturbés par des épidémies de peste porcine. La peste porcine africaine étant une maladie endémique contre

laquelle il n'existe pas de vaccin et qui décime très rapidement des cheptels de village entier.

**Quelle serait donc la résilience des exploitations de type D face à une nouvelle épidémie?**

**Impact** (Illustration 4)

Une telle épidémie entraînerait une perte de 76 % du revenu agricole de l'exploitation et un solde qui devient négatif. Le revenu agricole seul ne suffit plus à couvrir les dépenses familiales.

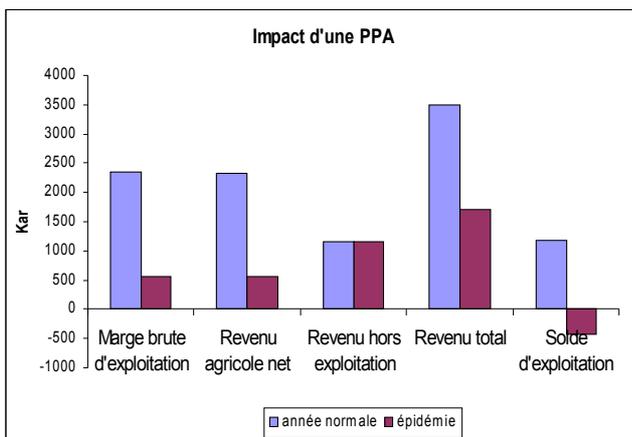


Illustration 4: Mesure d'impact d'une PPA sur les indicateurs économiques de l'exploitation

Notons que cela paraît être un scénario catastrophe. Mais il s'agit d'exploitations de type familial et qui a donc l'avantage de pouvoir « moduler » sa force de travail. L'actif ainsi libéré de l'atelier porc peut vendre sa force de travail et réduire l'impact de ce choc.

**Capacité à revenir à l'état initial**

L'étude du solde cumulé (illustration 5) permet d'avoir une idée de l'évolution de l'exploitation. À partir de l'année de la crise, ce solde cumulé baisse et l'exploitation est donc dans une phase d'appauvrissement. Lorsqu'on simule une reprise progressive de l'activité d'élevage trois ans plus tard l'exploitation entre dans une phase de capitalisation. En trois ans l'exploitation atteint un solde équivalent à celui pré-épidémie. L'exploitation semble donc résiliente. Attention tout de même à certaines limites, les modélisations ne sont valables que dans le contexte dans lequel elles ont été établies. Les agriculteurs du lac Alaotra, marqués par une épidémie de PPA mettront jusqu'à 8 ans avant d'envisager reprendre l'élevage.

Comme on vient de tester la robustesse d'une exploitation agricole face à un aléas, il est possible de tester celle d'un choix technique. Le projet BV/lac peut créer des « exploitations-filles » à partir des fermes du réseau de référence et leur attribuer de nouveaux systèmes de culture et d'élevage et ainsi évaluer l'impact de leur intégration dans le système global d'activités ou anticiper des chocs avant de proposer effectivement ces systèmes.



Illustration 5: Suivi du solde cumulé d'une exploitation lors d'une crise de PPA

## Conclusion

Le lac Alaotra est une région agricole qui a subi de nombreuses mutations au fil des colonisations et des vagues de migration et qui malgré cela attire encore beaucoup de monde. En effet il existe toujours des systèmes de production qui fonctionnent bien mais les aléas peuvent tout changer. Ce phénomène creuse les inégalités entre types d'agriculteurs que le projet BV/lac tente de réduire aujourd'hui. Olympe est un outil intéressant pour un tel projet qui vise à prendre en compte tous les aspects de développement et toutes les contraintes de la région. D'autant plus que les agriculteurs malgaches n'ont pas toujours pris l'habitude d'anticiper et de se projeter sur le long terme. Par le passé colonial et les actions de nombreux agronomes, projets de développement, les exploitants ont très souvent été accompagnés de techniciens. Ils ont eu l'habitude d'être confronté à des opportunités qu'ils acceptent en général de saisir. Savoir saisir des opportunités est certainement un atout pour le développement de la région mais peut entraîner des dérives. Si on prend l'exemple des systèmes SCV, on constate que certains agriculteurs les adoptent pour l'accès aux crédits, puis s'approprient les techniques et les modifient (labour chaque année, pas de couverture du sol...). Dérives pouvant provenir aussi bien des agriculteurs que des techniciens par des problèmes de vulgarisation.

Les systèmes SCV semblent dans certains cas être une véritable alternative et sont au coeur du volet mise en valeur agricole et protection des ressources du projet. Mais les motivations des agriculteurs et les observations sur le terrain nous poussent à émettre quelque réserve. En effet si on reprend l'histoire et la typologie, on se rappelle que les agriculteurs venus au lac ont eu pour objectif de devenir un grand riziculteur, d'acheter du terrain, du matériel. Puis face à la réalité du contexte, de la pression foncière leurs objectifs se sont modifiés. Il s'agit alors d'optimiser la mise en valeur des *tanety* pour en dégager un revenu acceptable. Qu'advierait-il de leur objectif premier lorsque leurs revenus seront sécurisés? Acheter enfin du matériel dont ils se serviraient? Adopter ces innovations représente de profondes modifications des

pratiques agricoles (non labour, intrants, crédits...). Autant d'éléments qui rendent légitime la question de la durabilité de ces systèmes après départ du projet.

## 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<sup>ème</sup> année INA-PG, CIRAD, ONG TAFI, 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<sup>ème</sup> année INA-PG, CIRAD, 114 p.
- CORDELLIER, S., DIDOT, B., 2002. *L'État du monde en 2003: annuaire économique et géographique mondial (22<sup>o</sup> éd)*, Paris, Éditions La Découverte, 200-206 p.
- CORDELLIER, S., DIDOT, B., 2005. *L'État du monde en 2006: annuaire économique et géographique mondial (26<sup>ème</sup> éd)*, Paris, Éditions La Découverte, 191-197 p.

- DEVÈZE, J.C., 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](http://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, 2004. *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 négociations 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 illustré 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.