



**HAL**  
open science

## ” Systèmes de riziculture pluviale innovants ” Le cas de la rive Est du Lac Alaotra.

R. Domas, E. Penot, H. Andriamalala

### ► To cite this version:

R. Domas, E. Penot, H. Andriamalala. ” Systèmes de riziculture pluviale innovants ” Le cas de la rive Est du Lac Alaotra.. Atelier national sur la recherche et le développement du riz pluvial à Madagascar, Oct 2009, Madagascar. pp.86-91. cirad-00768312

**HAL Id: cirad-00768312**

**<https://hal.science/cirad-00768312>**

Submitted on 21 Dec 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## ATELIER NATIONALE SUR LA RECHERCHE ET LE DEVELOPPEMENT DU RIZ PLUVIAL A MADAGASCAR

**Organisé par**

*Le FOFIFA, le CIRAD et l'Université d'Antananarivo*

*Dans le cadre de l'Unité de Recherche en Partenariat  
Sur les Systèmes de culture et Rizicultures durables  
(URP/SCRiD)*

**« SYSTEMES DE RIZICULTURE PLUVIALE INNOVANTS »  
LE CAS DE LA RIVE EST DU LAC ALAOTRA.**

R. DOMAS<sup>1</sup>, E. PENOT<sup>2</sup>, H. ANDRIAMALALA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> BRL/Madagascar ([raphael.domas@gmail.com](mailto:raphael.domas@gmail.com)), <sup>2</sup> CIRAD-ES, ([penot@cirad.fr](mailto:penot@cirad.fr)), <sup>3</sup> BRL/Madagascar  
([brlato@moov.mg](mailto:brlato@moov.mg))

**14 et 15 OCTOBRE 2009  
ANTSIRABE**

## « SYSTEMES DE RIZICULTURE PLUVIALE INNOVANTS »

### LE CAS DE LA RIVE EST DU LAC ALAOTRA.

R. DOMAS<sup>1</sup>, E. PENOT<sup>2</sup>, H. ANDRIAMALALA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> BRL/Madagascar ([raphael.domas@gmail.com](mailto:raphael.domas@gmail.com)), <sup>2</sup> CIRAD-ES, ([penot@cirad.fr](mailto:penot@cirad.fr)), <sup>3</sup> BRL/Madagascar ([brlato@moov.mg](mailto:brlato@moov.mg))

#### 1 RESUME

La cuvette du lac Alaotra est l'une des plus grandes zones rizicoles de Madagascar, avec plus de 100 000 ha de rizières. C'est l'une des rares zones du pays excédentaires en riz avec d'importantes quantités exportées chaque année vers Antananarivo et Toamasina. Cette région apparaît toutefois menacée par une érosion importante des pentes et une stagnation de la production rizicole irriguée et pluviale.

La saturation des zones de plaine a entraîné progressivement la colonisation des collines alentours, avec des pratiques culturelles particulièrement érosives sur des sols fragiles. La baisse des rendements au fil des cycles culturaux et les importantes marques d'érosion, visibles à l'échelle de la parcelle cultivée et du paysage, constituent les principaux indicateurs de la non durabilité de ces systèmes.

Dans les bas fonds, d'importantes zones à irrigation aléatoire (dépendante de la pluviométrie) constituent la majeure partie des rizières où les rendements n'atteignent que très rarement des niveaux satisfaisants.

Les systèmes de Semis direct sur Couverture Végétale (SCV) ont permis d'apporter un certain nombre de réponses à ces problèmes. Les systèmes de culture vulgarisés ont été adaptés aux différentes situations culturelles et catégories d'exploitations agricoles rencontrées. Sur les parties basses, l'utilisation de variétés de riz polyaptitudes SEBOTA permet de mettre en valeur avec des résultats probants les rizières présentant un régime hydrique aléatoire. En contre-saison, des cultures de légumineuses ou du maraîchage de contre-saison sont vulgarisées en succession d'une culture de riz pluvial à cycle court.

Une gamme de systèmes de culture diversifiée est enfin proposée pour la mise en valeur des collines en saison des pluies.

Afin de mieux appréhender les problèmes de chaque catégorie d'agriculteur, le Projet BVLac développe une approche globale au niveau de l'exploitation.

Les problématiques existant au sein de chaque exploitation ainsi mieux appréhendées, des solutions adéquates peuvent être proposées.

Des systèmes de culture originaux se sont ainsi développés à l'intérieur desquels les itinéraires techniques de riziculture pluviale ont pris une importance grandissante année après année.

Les résultats technico-économiques de ces itinéraires techniques, issus des bases de données de l'opérateur BRL ont été analysés afin d'une part de pouvoir quantifier les progrès accompli mais aussi proposer aux agriculteurs bénéficiaires du Projet les itinéraires techniques les plus performants.

## **2 LA CULTURE DU RIZ PLUVIAL LE LONG DE LA TOPOSEQUENCE**

Plusieurs types de systèmes de culture incluant des itinéraires techniques à base de riz pluvial sont présents sur la rive Est du Lac Alaotra. Il est néanmoins possible de scinder ces systèmes de culture en deux groupes : les systèmes de culture sur collines où un seul cycle annuel est possible et des systèmes de culture de bas fonds où il est possible de pratiquer une double culture annuelle alternant un riz pluvial à cycle court de saison des pluies avec une légumineuse ou du maraîchage de contre-saison.

### **Les systèmes de culture sur collines et bas de pente**

Deux systèmes de culture sont diffusés sur les collines de la Rive Est du Lac Alaotra : un système de culture bisannuel alternant un cycle de maïs en association avec un cycle de riz en culture pure sur les résidus de la culture précédente. Cette rotation représente aujourd'hui le système le plus diffusé sur la zone Nord Est. Le deuxième système de culture consiste en une rotation pluriannuelle assez souple où le riz succède à une culture de *Stylosanthes* laissée en jachère pendant une durée plus ou moins longue dépendant des objectifs et moyens de l'agriculteur (le stylo est une plante fourragère très recherchée). Ce dernier système n'en est aujourd'hui qu'à ses balbutiements et seules quelques parcelles ont déjà été cultivées en riz pluvial.

### **Les systèmes de culture sur bas fonds**

Dans ce type d'unités morpho-pédologiques, une double culture annuelle alternant un riz pluvial à cycle court de saison des pluies avec une légumineuse ou du maraîchage de contre-saison est préconisée. Dans les cas les plus problématiques où la nappe phréatique est hors de portée en saison sèche, des systèmes techniques à base de labour de fin de saison des pluies sont diffusés.

Dans le cas de la double culture annuelle, deux systèmes de culture sont proposés. D'une part la culture de riz de saison peut être suivie de spéculations maraîchères paillées, systèmes intéressants particulièrement les paysans pour les revenus à court terme mais sans réel effet sur la structure du sol. Le deuxième système consiste en l'installation de légumineuses de couverture, associées ou non à des cultures maraîchères. Les systèmes à base de vesce (en culture pure ou associée) connaissent aujourd'hui un succès grandissant et représentaient en 2008 près des deux tiers des réalisations en contre-saison.

## **3 LES RESULTATS GLOBAUX**

### **La diffusion des systèmes**

En 2007/2008, les surfaces encadrées sur la rive Est du Lac Alaotra s'élèvent à 538 ha dont 18 ha de rizières à mauvaise maîtrise de l'eau (3%) et 318 ha (59%) de systèmes à base de riz pluvial.

Aujourd'hui, les surfaces dites « pérennisées », c'est-à-dire non abandonnées après la première année, représentent environ 51% des surfaces encadrées soit 302 ha (dont 29% en deuxième année d'encadrement, 16% en troisième année d'encadrement et environ 6% en quatrième année et plus).

## **L'influence prépondérante des dates de mises en place des itinéraires techniques de type SCV.**

La date d'installation des cultures pluviales constitue un facteur déterminant dans un contexte de pluviométrie aléatoire (entre 600 et 1500 mm/an) et avec de fortes variations dans la longueur de la saison des pluies (entre 65 et 130 jours) et la répartition décadaire. Une attention particulière est apportée dans le respect des dates butoirs fixées avec les producteurs avant le début de la campagne, en particulier pour les systèmes à base de céréales (riz pluvial et maïs). Chaque année, les résultats de rendement sont directement corrélés à ces dates de mise en place, notamment pour le riz pluvial.

### **Rendements**

En 2008, les résultats issus de sondages de rendements effectués sur l'ensemble des parcelles de riz sans distinguer les niveaux de toposéquence montrent des rendements corrects concernant les systèmes de culture à base de riz pluvial, et ce malgré une saison des pluies très courte (de 60 à 75 jours). Les rendements globaux atteignent une moyenne de 2300 kg/ha avec un gradient le long de la toposéquence. Ainsi, les rendements sur collines atteignent 1900 kg / ha alors que sur RMME en semis, ils peuvent atteindre plus de 2600 kg /ha. Ces résultats agronomiques satisfaisants sont renforcés par des récoltes précoces vendues à des prix élevés.

Les rendements peuvent localement être très élevés jusqu'à 7 T/ha sur quelques parcelles pérennisées en riz pluvial qui constituent un optimum technique rarement atteint. Ces rendements maxima sont toujours obtenus en semis direct notamment du fait d'une nette amélioration de la qualité des sols et d'une meilleure utilisation des engrais. Les rendements minima, quant à eux, sont toujours plus faibles en labour qu'en SCV. Ces résultats mettent en évidence l'impact que peuvent avoir les SCV sur la gestion des aléas climatiques par leur effet tampon.

Le choix variétal influe aussi sur le niveau de production des parcelles de riz pluvial : sur collines, la variété pluvial B22 montre des résultats satisfaisants avec près de 2300 kg /ha en moyenne, les autres variétés semblent moins bien adaptées aux conditions difficiles du Lac Alaotra.

Concernant les bas fonds, les variétés SEBOTA affichent toutes des niveaux moyens de production très intéressants au dessus de 2500 kg /ha avec un maximum de 2900 t/ ha pour la variété SEBOTA 281.

Enfin, on observe un effet sur le moyen terme des techniques SCV sur le rendement. En effet, le niveau de production stagne au cours des premières années de culture puis remonte à partir de la troisième année de semis direct avant d'atteindre des niveaux bien supérieurs aux systèmes sur labour.

### **Analyse technico-économique**

Les systèmes en riz pluvial en semis direct sont les plus rémunérateurs avec des VJT atteignant entre 7 000 et 10 000 Ar par jour de travail. Les marges brutes moyennes, quant à elles, peuvent s'élever à Ar 800 000 par hectare.

Les paysans du Lac Alaotra privilégient de ce fait les cultures céréalières, notamment sur sols à fort potentiel.

On observe que les Valorisations de la Journée de Travail sont toujours plus élevées sur les zones basses que sur les zones de colline. Ce différentiel peut s'expliquer par le gradient positif en ressource hydrique tout le long de la topo-séquence. Il existe de la même manière, un important gradient de fertilité, les éléments les plus fins étant arrachés aux collines pour être redéposés dans les bas fonds, beaucoup plus fertiles. Ces bas fonds sont gages de sécurité et peuvent se rapprocher des niveaux de risque rencontrés dans les périmètres irrigués.

En fait, on note que la valorisation de la journée de travail augmente progressivement d'années en année de pratique du SCV sur la parcelle : les rendements stagnent dans les premières années de pratique puis augmentent progressivement, le travail, quant à lui montre une évolution inverse en diminuant avec les années d'ancienneté de la parcelle.

Ainsi, les avantages des systèmes SCV ne sont pas toujours à rechercher du côté des rendements, tout du moins dans les premières années de pratique, mais plutôt sur une meilleure productivité du travail et une amélioration durable des performances dans le temps. Il est ainsi remarquable de constater que les niveaux moyens de production et de VJT sur collines tendent vers ceux des bas-fonds après trois ou quatre ans de pratique du semis direct.

L'intensification des zones basses se révèle donc comme une priorité dans l'allocation des facteurs de production, notamment financiers. A l'opposé, il semble préférable de mettre en valeur les tanety de manière beaucoup plus extensive. Il sera pertinent de n'intensifier les cultures de riz pluvial sur tanety qu'au bout de plusieurs années de pratique (au minimum 3), le niveau de risque étant alors beaucoup plus faible.

### **Les itinéraires techniques pratiqués**

Afin de pouvoir modéliser les pratiques concernant la culture du riz pluvial, des itinéraires techniques standards ont été construits à partir des données récoltées sur les parcelles tout au long de la campagne agricole.

Les objectifs de cette opération sont multiples : i) d'une part récolter des données standards de base constantes permettant d'alléger le dispositif de collecte des données et ainsi concentrer les efforts de diffusion sur l'appui conseil, ii) comprendre et comparer les différentes pratiques observées selon les zones ainsi que les niveaux de production atteints afin de réorienter les conseils vers les itinéraires techniques les plus performants. iii) Enfin, l'analyse comparée de ces itinéraires techniques standards au fil des années permettra de suivre l'évolution des systèmes et de faire des comparaisons interannuelles et de déceler les avancées techniques mais aussi les éventuelles nouvelles contraintes auxquelles doivent faire face les producteurs.

Ainsi, certaines valeurs constantes ne semblent pas avoir une influence directe sur les rendements. Malgré la diversité des itinéraires, ces valeurs montrent des niveaux identiques.

Plusieurs catégories ont été identifiées : les temps de travaux et notamment le temps de labour, de hersage, de semis et de traitement semblent assez constants ainsi que les temps de récolte suivant une courbe linéaire.

Au niveau des intrants, les quantités de semences semées sont très stables autour de 60 kg à l'hectare ainsi que les doses de produits de traitement.

De la même manière, des indications précieuses d'évolution des prix d'achat des semences et des prix de vente du riz paddy sont obtenues grâce à la construction des itinéraires techniques standards.

De nombreuses autres valeurs pourront ainsi être modélisées et alléger considérablement le travail des opérateurs de diffusion.

Concernant les itinéraires techniques standards à proprement parler, l'ensemble a été scindé en deux catégories : les itinéraires techniques standards sur labour (parcelles encadrées) et les itinéraires techniques standards sur les parcelles pérennisées.

La première analyse montre une très grande différence dans la variabilité des itinéraires en riziculture pluviale, notamment entre la zone Nord Est du Lac et la zone Sud Est. Ainsi, sur collines on note 14 itinéraires techniques standards en année 0 sur le nord contre 5 dans le sud. On retrouve la tendance opposée sur les baiboho.

Ce résultat reflète la différence de milieu entre les deux zones : les tanety sont fortement représentés au nord et sont une source de production de riz importante, à l'opposé, les zones de bas fonds sont beaucoup plus représentées dans la zone sud. Sur chaque topo-séquence majoritaire, la variabilité des itinéraires techniques s'exprime pleinement. Il est cependant intéressant de noter que les itinéraires techniques sur les parcelles pérennisés ont fortement tendance à s'homogénéiser.

Concernant les systèmes, on observe plusieurs différences notoires : dans le sud, les systèmes rizicoles pluviaux se concentrent principalement sur bas fonds en rotation avec du maraîchage et/ou des légumineuses de contre-saison.

Dans le nord où les collines prédominent, les systèmes les plus fréquemment rencontrés sont les systèmes riz et maïs associé aux légumineuses en rotation ou les systèmes pluriannuels à base de Stylosanthes.

On observe en outre que dans le sud, les VJT et les rendements sont globalement égaux voire légèrement inférieurs en semis direct par rapport au labour surtout sur collines (le phénomène tend à disparaître dans les bas fonds, notamment sur baiboho et RMME où les rendements et VJT augmentent). Cependant, les temps de travaux sont systématiquement inférieurs d'au moins 10% sur les systèmes pérennisés. Au contraire, dans le nord, les rendements mais surtout la VJT augmentent alors que les temps de travaux stagnent. Ce phénomène montre bien la différence de stratégie des agriculteurs d'une zone à l'autre : dans le sud, les bas fonds sont priorisés et l'objectif sur collines est de maintenir des niveaux de rendement corrects en économisant le maximum de temps de travail qui sera réinvesti dans les bas fonds, et notamment les périmètres irrigués plus productifs. A l'opposé, dans le nord, où les surfaces de bas fonds sont limitées, l'objectif principal est de bien valoriser les collines en maximisant les rendements et la VJT.

Au niveau technique, ces itinéraires techniques standards mettent en évidence des contraintes majeures à la production rizicole. Ainsi, on observe que des dates de semis précoces sont prépondérantes dans l'obtention de rendements satisfaisants. Dans le cas du labour, les opérations de travail du sol retardent le semis et les

niveaux de production s'en ressentent fortement.

L'enherbement constitue, quant à lui, un frein majeur à la diffusion des techniques de SCV. En effet, à facteurs constants, les parcelles où l'utilisation d'herbicide est systématique sont les parcelles les plus enherbées et les résultats technico-économiques sont généralement médiocres. A l'opposé, dans le cas où la couverture s'est bien développée, les sarclages et l'utilisation d'herbicides sont limités et les résultats technico-économiques satisfaisants.

Un dernière exemple est la nature de la fertilisation : en effet, on constate que les apports de NPK sur bas fonds sont très peu valorisés à l'opposé de l'urée et du fumier. Sur les collines, la tendance est plus complexe et il semble que tous les éléments fertilisants soient limitants, ce qui implique une fertilisation plus équilibrée, plus complète à dose plus élevée.

### **Conclusion**

L'analyse des données récoltées dans leur ensemble nous donne de précieux renseignements sur la performance des techniques de semis direct. Cependant, afin de simplifier le travail des agents de diffusion et d'affiner les conseils à prodiguer à chaque agriculteur, la construction d'itinéraires techniques standards s'est révélée indispensable. Ainsi, il est aujourd'hui évident que le découpage de la rive Est du Lac en deux lots bien distincts a été très pertinent, les deux zones ayant des caractéristiques totalement différentes.

Cependant, l'étude de ces itinéraires techniques standards n'en est qu'à ses débuts et des analyses plus approfondies nous permettront dans un proche avenir d'améliorer le conseil et donc les performances des itinéraires techniques en riziculture pluviale.