



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT AGRO-MANAGEMENT
Formation doctorale



ANALYSE DES CARACTÉRISTIQUES DES EXPLOITATIONS RIZICOLES DU PÉRIMÈTRE DE CULTURE N 15 EN VUE DE LA CRÉATION D'UN RÉSEAU DE FERME DE RÉFÉRENCE MODÉLISÉ SOUS OLYMPE (REGION ALAOTRA MANGORO)



présenté par
RAKOTOARIMANANA Ranja Lucia
- Promotion Ampinga -
pour l'obtention du diplôme d'études approfondies en agro-management

Juin 2010

Président du jury : Professeur Jean de Neupomiscène RAKOTOZANDRINY
Rapporteur : Professeur Romaine RAMANANARIVO
Examineurs :
Maître de stage : Docteur Eric PENOT
Professeur Sylvain RAMANANARIVO
Professeur
Professeur



**PROJET DE MISE EN VALEUR ET DE
PROTECTION DES BASSINS VERSANTS
DU LAC ALAOTRA**



REMERCIEMENTS



Nous tenons à présenter nos sincères remerciements, en particulier à l'endroit de :

- ◆ Professeur Jean de Neupomiscène RAKOTOZANDRINY, Président du jury.
- ◆ Professeur Romaine RAMANANARIVO, Responsable de la Formation Doctorale de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, notre Encadreur qui a fait preuve de grande disponibilité et a apporté son savoir, combien précieux. Qu'elle reçoive notre profonde estime.
- ◆ Professeur Sylvain RAMANANARIVO, Chef du Département Agro- Management, qui nous a fait bénéficier de ses expériences et directives tout au long de notre formation. Que notre profonde reconnaissance lui soit assurée.
- ◆ (Autre membre du jury)
- ◆ (Autre membre du jury)
- ◆ Docteur Eric PENOT, notre Maître de stage. Qu'il trouve ici l'expression de notre haute considération.

Nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements :

- ◆ A Monsieur Philippe GRANDJEAN, Chef du Projet BV Lac, qui a bien voulu nous accepter au sein du projet et nous a fourni les moyens nécessaires pour la réalisation de cette étude. Qu'il trouve ici notre profonde gratitude.
- ◆ Monsieur Andriatsitoniana RAKOTOARIMANANA, Assistant Projet BV Lac Alaotra, pour ses précieux conseils et orientations. Qu'il trouve ici la marque de notre profond respect.
- ◆ A Monsieur Herizo ANDRIAMALALA, Directeur de BRL, qui a bien voulu nous prodiguer directives et conseils.
- ◆ Monsieur Désiré ANDRIANALINORO, Ingénieur hydraulique BRL pour ses aides inconditionnées et son esprit généreux.
- ◆ A Monsieur Jacquinho RATSIMBA, Socio-Organisateur BERELAC, pour son encadrement pour les déplacements sur terrain et ses conseils.
- ◆ A tout le personnel du Projet BV Lac, de la Cellule Foncière, de la FAUR, du BRL et du BERELAC pour leur collaboration et leur contribution à la réalisation de ce travail dans les meilleures conditions.
- ◆ A toutes les personnes qui nous a aidés sur le terrain particulièrement les Chefs Secteurs, les AVB, les Chefs et les Membres de Comité des Fokontany.
- ◆ A toute notre famille.

Enfin, à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail, nous adressons ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

A mon défunt père,
à ma mère.

RESUME



Pour le suivi et l'orientation des activités du Projet BV Lac Alaotra, une caractérisation des exploitations agricoles du PC 15 s'avère indispensable pour pouvoir mettre en place un réseau de fermes de référence à la disposition de la FAUR, un des opérateurs du projet. Cette étude fait suite à celle précédemment menées sur l'ensemble de la région du lac Alaotra. Six principaux types sont établis en tenant compte des activités *off farm*, les matériels agricoles en possession et la diversification de revenu des paysans. L'analyse des forces/faiblesses et opportunités/menaces sont déduites des facteurs de production. Après la modélisation sous le logiciel Olympe, des simulations sont faites afin de tester la robustesse des exploitations représentatives introduites. Une prise de décision peut être faite à partir de l'utilisation de ce logiciel en tenant compte du contexte actuel du le périmètre irrigué robustesse.

Mots clés : Région Alaotra, Projet BV Lac Alaotra, typologie, caractéristiques de l'exploitation rizicole, réseaux de fermes de référence, Olympe

ABSTRACT



To pursue the last studies characterization of rice farmers in the lake Alaotra region, farms reference is needed for FAUR by Project BV Lac Alaotra in the irrigated area called PC 15. By regarding *off farm* activities, six types are established. The production factors analysis induce to have the Strengths/weaknesses and the opportunities/ threats. The hardware Olympe aims to test viability of farms reference.

Keys words : Alaotra région, Project BV Lac Alaotra, types, characteristics of rice farmers, reference farms, Olympe

LISTE DES ABREVIATIONS



CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CECAM	Caisses d'Epargne et de Crédit Agricole de Madagascar
FAUR	Fédération des Associations des Usagers de l'eau des Réseaux VM-PC15
FVD	Faire Valoir Direct
FOFIFA	Centre national de la recherche appliquée au développement rural
MAFF	Mitsitsy ambioka sy fomba fiasa
MOF	Main d'œuvre familiale
MOET	Main d'œuvre extérieure temporaire
H.j	Homme jour
ITK	Itinéraire technique
OTIV	Ombona Tahiry Ifampisamborana Vola
PC 15	Périmètre de Culture n°15
PJ	Plants Jeunes
PI	Périmètre Irrigué
RI	Rizières Irriguées
RMME	Rizière à Mauvaise Maîtrise de l'Eau
SDA	Semis Direct Amélioré
SDT	Semis Direct Traditionnel
SOMALAC	Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra
SRA	Système de Riziculture Amélioré
SRI	Système de Riziculture Intensive
UTH	Unité de Travail Humain
VJT	Valorisation de la Journée de Travail
VM	Vallée Marianina

LISTE DES FIGURES



Figure 1 - <i>Construction de la typologie opérationnelle</i>	8
Figure 2 - <i>Mise en place des scénarios</i>	12
Figure 3 - <i>Evolution des rendements dans le PC 15</i>	29
Figure 4 - <i>Comparaison des résultats simulation Olympe de l'exploitant M2216 avec/sans changement de structure et avec/sans aléa</i>	35
Figure 5 - <i>Les forces et faiblesses des exploitations agricoles du PC 15</i>	38

LISTE DES TABLEAUX



SOMMAIRE



REMERCIEMENTS

RESUME

ABSTRACT

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

SOMMAIRE

INTRODUCTION

1 MATÉRIELS ET MÉTHODES

- 1.1 ZONE D'ETUDES
- 1.2 DEMARCHE METHODOLOGIQUE
- 1.3 DIFFICULTES ET LIMITES DE L'ETUDE
- 1.4 CHRONOGRAMME

2 RÉSULTATS

- 2.1 TYPOLOGIE DES PRODUCTEURS DU PC 15
- 2.2 LES FACTEURS DE PRODUCTION
- 2.3 SIMULATION AVEC LE LOGICIEL OLYMPE

3 DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

- 3.1 DISCUSSIONS
- 3.2 RECOMMANDATIONS

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

INTRODUCTION



Selon le rapport de la FAO pour la campagne 2008-2009, une évolution du rendement de la production du riz est observée pour le cas de Madagascar : « *le pays a enregistré un record de production à 4,9 Mt, en hausse de 26% par rapport à l'année précédente* ». La région du lac Alaotra participe à 9% de la production rizicole nationale dans le dernier rapport de la Direction Régionale du Développement Rural (DRDR) soit une production de 300 000 t de paddy. La riziculture occupe plus de 100 000 ha de surfaces rizicoles dont les 36 000 ha sont des périmètres irrigués aménagés (MAEP UPDR/FAO, 2000).

La Société Malgache pour l'Aménagement du Lac Alaotra (SOMALAC) a été créée en 1960 dans le périmètre de culture au kilomètre 15 ou PC 15 pour l'aménagement des surfaces rizicoles. Les différents projets d'appui et d'assistance aux riziculteurs en matière de gestion de l'eau et d'assistance au niveau des techniques culturales sont entrepris depuis 1974 jusqu'à nos jours comme l'intervention du Centre national de la recherche appliquée au développement rural (FOFIFA) et du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) dans le cadre de la création variétale de riz pluvial dans le projet Recherche-Développement des années 1980 et la diffusion de système de cultures de semis direct sous couverture végétale (SCV) avec la création du Groupe de Semis direct de Madagascar (GSDM) depuis 2000, la mise en place du Projet de mise en valeur et de protection des Bassins Versants du Lac Alaotra avec le concours des différents opérateurs (ONGs et sociétés de développement) depuis 2003. Bien que la SOMALAC ait été dissoute en 1991, les travaux d'entretien et d'assistance en matière de gestion et techniques sont repris par l'Agence française de développement (AFD) en 1994 uniquement pour PC 15 et la vallée Marianina (VM). Par rapport aux autres périmètres irrigués, celui du PC 15 a toujours bénéficié d'un soutien particulier.

Malgré ces différentes actions, la production rizicole stagne et ne correspond pas aux attentes de la Fédération des Associations des Usagers de l'eau des Réseaux VM-PC15 (FAUR) qui souhaite voir augmenter les rendements pour une utilisation optimale de l'eau. Ainsi, dans le cadre de l'évaluation des activités entreprises et afin de mener d'autres actions supplémentaires, une enquête de caractérisation des exploitations rizicoles est recommandée pour obtenir une typologie de situation et affiner ensuite le réseau de fermes de références dans le PC 15. La présente recherche est donc menée dans le cadre de la mise en place d'un Réseau de Fermes de Référence (RFR) pour la FAUR dans le cadre du projet BV Lac. Le RFR suivi et réactualisé tous les ans permet de

mesurer l'impact des actions du projet et les processus d'innovations. Cette étude consiste à trouver les réponses aux questions suivantes :

- Quelle est alors la typologie fonctionnelle représentative des exploitations agricole du périmètre PC 15 ?
- Quelles sont les forces et faiblesses, les contraintes et opportunités des exploitations agricoles ?
- Comment valoriser le résultat des enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles par la création d'un réseau de fermes de références ?

L'objectif global de cette étude est d'obtenir une image récente des exploitations rizicoles actuelles en créant par la suite le RFR avec une recherche particulière des potentialités techniques d'amélioration les plus immédiates. Ce réseau sera au service de l'équipe de la Fédération des Associations des Usagers du Réseau hydraulique. Il en découle trois objectifs spécifiques, à savoir :

- Identifier la typologie des paysans riziculteurs actuels dans le PC 15 et vérifier que la typologie est opérationnelle ;
- Analyser les forces et faiblesses, les contraintes et opportunités des exploitations afin de connaître les ressources des paysans ;
- Mettre à disposition pour la FAUR d'un RFR modélisé sur le logiciel Olympe et tester sous la forme de scénarios les différents itinéraires techniques améliorés.

Les hypothèses émises et à vérifier dans l'ensemble de ce travail sont alors les suivantes :

- La riziculture irriguée est la principale activité des paysans dans le PC 15 mais les paysans diversifient leurs sources de revenu par la pratique d'autres activités ;
- La connaissance des facteurs de production permet d'évaluer la performance des paysans ;
- La modélisation de l'exploitation rizicole facilite l'analyse et la compréhension du système rizicole et son insertion dans le système de production et le système d'activité.

De ces hypothèses, les résultats attendus sont :

- Une typologie des exploitations avec les indices économiques sera élaborée ;
- Une analyse des facteurs de production afin d'évaluer les forces/faiblesses et contraintes/opportunités des exploitations sera établie ;
- Un RFR d'une dizaine d'exploitation modélisé sous Olympe avec des hypothèses de scénario sera mis en place pour être opérationnel et mis à la disposition de la FAUR.

La présente étude comprend :

- La méthodologie basée essentiellement sur des enquêtes, des traitements et des analyses de données;
- La présentation des résultats axés sur la description des six types d'exploitation agricole établis avec leurs analyses économiques, sur les facteurs de production dans le périmètre et sur la simulation d'un test de scénario avec le logiciel Olympe ;
- Les discussions portant sur la place du riz dans le périmètre, les forces et faiblesses, les opportunités et les menaces des exploitants et sur l'utilisation du logiciel Olympe. Et les recommandations pour l'évolution de la typologie, pour l'évolution des activités de la FAUR, pour l'orientation des futures actions du projet et pour l'utilisation du logiciel.

1 MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1 Zone d'études

La zone du lac Alaotra est située à 250 km d'Antananarivo dans la province autonome de Toamasina de la région du Moyen Est (MAEP/UPDR, 2001). Avec un taux de croissance de 4,2 % par an, la population urbaine¹ recensée est de 130 0000 habitants.

Plus particulièrement pour le PC 15, les aménagements des surfaces rizicoles ont commencé depuis les années soixante. En effet, le barrage de Bevava qui irrigue le périmètre fut inauguré le jour de l'indépendance de Madagascar. La SOMALAC a mis en place une redistribution foncière par la création de « zones de remembrements² » pour les agriculteurs déjà installés dans la région et création de « zones de lotissement » pour les migrants. Pour préserver l'amont du barrage, le Projet Imamba-Ivakaka³ a été interrompu prématurément en 1994 du fait de la suspension des financements internationaux à destination Madagascar (J. CLEMENT, 2007).

Cette étude s'inscrit dans le cadre du programme national pour la protection des « Bassins Versant – Périmètre Irrigué », le projet Bv-Lac (Annexe 1) concourt à la mise en valeur et protection des Bassins versants du lac Alaotra. La vallée du Sud Est comprenant la vallée de la haute Marianina et le PC 15 fait partie de la zone de couverture du projet. Les principaux villages concernés pour cette étude (Annexe 2 et 3) d'amont en aval du barrage sont Ampamoalambo, Ambohimboromanga, Ampitatsimo, Ambohimboatavo, Ambohimena et Ambohitanibe.

La gestion de l'eau dans le périmètre est confiée depuis 1993 à la fédération des associations des usagers de l'eau ou la FAUR (Annexe 4). Cette association regroupe 16 associations d'usagers de l'eau (AUE) dont 11 se trouvent dans le PC 15. Sous le financement de l'AFD, la fédération fait une preuve de professionnalisme en matière de collecte du paiement de redevance vu l'assistanat du projet BV Lac sur la partie socio-organisationnelle par le recrutement d'une société spécialisée⁴.

¹ Notre zone d'étude, le périmètre de culture au kilomètre 15 est compté parmi la population urbaine

² la SOMALAC est parvenue à installer 7 600 "remembrés", dont environ 1 500 migrants attributaires, sur près de 30 000 hectares aménagés

³ du nom des rivières qui irriguent les 2 Périmètres Irrigués sujets de l'étude

⁴Bureau d'étude et de réalisation du lac Alaotra ou BERELAC

1.2 Démarche méthodologique

Dans le souci de démontrer les hypothèses émises et afin de les pouvoir affirmer ou infirmer, les phases suivantes ont été adoptées :

- la phase exploratoire,
- la phase préparatoire,
- la phase d'enquête,
- et la phase d'analyse des données.

1.2.1 Phase exploratoire

La recherche bibliographique consiste à consulter des ouvrages, des rapports d'activités, périodiques auprès des différents centres à savoir l'ESSA, BV-Lac, CITE, CIRAD,... Cette méthode de collecte des données est strictement nécessaire dans le but de cerner sur le thème de recherche axé sur les typologies rizicoles antérieures, sur l'aménagement du PC 15.

L'entretien auprès des personnes ressources vise à avoir des conversations avec les détenteurs des informations tels que les personnels du BV-Lac, de la fédération des usagers de l'eau (FAUR) et CIRAD afin de mieux cerner le sujet et de mieux appréhender les approches appropriées pour la descente sur terrain comme le respect de la hiérarchisation au niveau de l'administration (contact des présidents des mailles, contact du chef secteur, contact du chef fokontany) pour nous introduire auprès des exploitants.

1.2.2 Phase préparatoire

La phase préparatoire s'est déroulée comme suit :

- Elaboration du protocole de recherche,
- Confection du questionnaire,
- Préparation de la descente sur terrain.

Le questionnaire (Annexe 5) a été structuré autour des points suivants : les informations générales sur l'exploitant, le facteur de production, le système agricole, le système d'élevage et le budget du ménage.

1.2.3 Phase d'enquête

Avec la collaboration du membre de la FAUR et le personnel du BV Lac, le choix des AUE et des paysans à enquêter été établi :

- au niveau des AUE, le choix des quatre associations parmi les onze se fait d'amont en aval par rapport au drainage de l'eau du barrage de Bevava. Les AUE Ambohipihaonana et l'AUE Mahazakatena sont irriguées par le canal I.8 tandis que les AUE Mahavokatra et Mananjara par le canal I.2.
- au niveau des paysans, 75 exploitants sont enquêtés dont 24 exploitants pour l'AUE Ambohipihaonana, 25 pour l'AUE Mahavokatra, 6 pour l'AUE Mahazakatena et 19 pour l'AUE Mananjara. Les individus à enquêter ont été pris au hasard parmi la liste exhaustive des exploitants pour l'année culturale 2008/2009. Par prudence une liste d'attente a été mise de côté juste au cas où l'enquête auprès des paysans issus de la première liste n'est pas possible.

1.2.4 Phase d'analyse des données.

L'approche est essentiellement quantitative et répond au besoin immédiat des suivis des activités agricoles au sein du périmètre.

1.2.4.1 Démarche de vérification de la première hypothèse : « La riziculture irriguée est la principale activité des paysans dans le PC 15 mais les paysans diversifient leurs sources de revenu par la pratique d'autres activités »

a) Elaboration de la typologie

La typologie est élaborée pour avoir des groupes de paysans ayant des caractéristiques en commun et homogène. Plusieurs outils ont été utilisés à savoir le rapport tableau croisé dynamique, la méthode des nuées dynamiques, l'analyse factorielle discriminante et le test de corrélation.

- le rapport tableau croisé dynamique permettant d'analyser des totaux associés, en particulier lors d'une longue liste de chiffres à additionner et de comparer plusieurs faits (aide EXCEL),

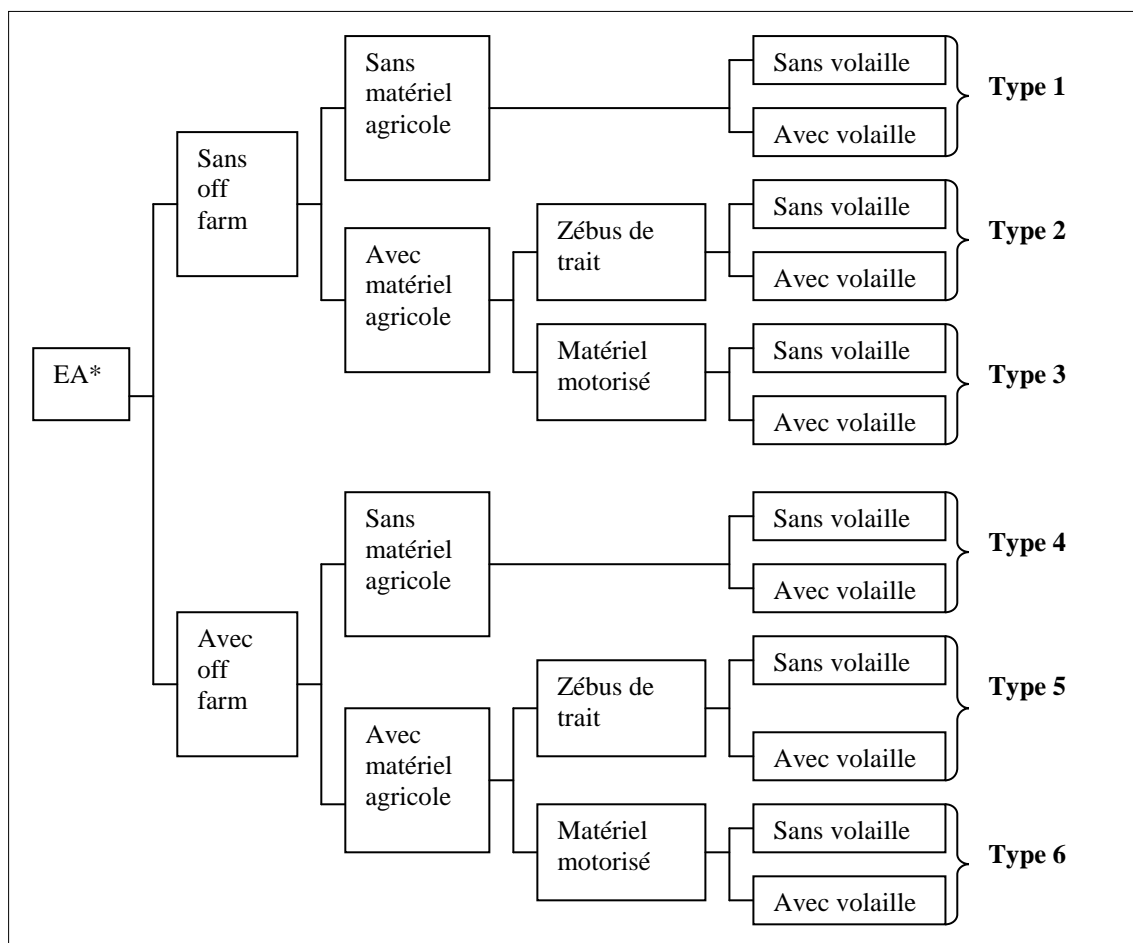
- la méthode des nuées dynamiques permettant de répartir les individus en classe homogène sur la base de leur description par la base des variables quantitatives (aide XLSTAT),
- l'analyse factorielle discriminante (AFD) permettant de modéliser l'appartenance à un groupe d'individus en fonction des valeurs prises par plusieurs variables, puis de déterminer le groupe le plus probable pour un individu, connaissant uniquement les valeurs des variables qui le caractérisent (aide XLSTAT),
- l'Analyse en Composante Principale (ACP) : le test de corrélation permettant de mesurer et de tester l'intensité de la relation linéaire entre deux variables en particulier le coefficient de corrélation de Pearson adapté aux données quantitatives continues. La valeur de ce coefficient est comprise entre -1 et 1, et il mesure le niveau de relation linéaire entre deux variables mais aussi il donne une idée de la proportion de variabilité d'une variable explicable par l'autre (aide XLSTAT).

Pour compléter ces outils, des réflexions ont été faites au niveau des exploitations. Premièrement, le projet élargit progressivement son approche à l'échelle de l'exploitation. L'approche «parcelle», fondée essentiellement sur les potentialités agricoles d'une parcelle, est délaissée. Il est dorénavant nécessaire de prendre en compte l'ensemble du système d'activités – agricoles et extra agricoles- que représente une exploitation agricole (OUSTRY M., 2007). Deuxièmement, le taux de mécanisation élevé qualifié de « boom »⁵ fait que les matériels agricoles en possession des agriculteurs sont un facteur déterminant pour établir la typologie. C'est pourquoi après utilisation des outils et après réflexion, les critères qui ont été retenus par ordre de priorité pour la description de la typologie sont les suivants :

- le niveau de diversification des activités extra agricole ou off farm
- le niveau de mécanisation
- le niveau de capitalisation du cheptel bovin
- le type de diversification en production animale
- la superficie en Rizière Irriguée (RI)
- la superficie en Rizière à Mauvaise Maîtrise d'eau (RMME)
- la superficie en Tanety et Baiboho.

⁵ Article à paraître : « Le boom des motoculteurs au Lac Alaotra à Madagascar » par A.RAKOTOARIMANANA, P. GRANDJEAN, E. PENOT et M-H. DABAT

Figure 1 - Construction de la typologie opérationnelle



Source : Enquête

*exploitation agricole

b) Analyse économique

Pour pouvoir comparer la performance des exploitations entre elles, les calculs économiques utilisés (PENOT E, 2008) sont ceux utilisés dans Olympe qui sont les suivants :

Unité de travail humain (UTH) donne une idée sur le nombre d'actif dans l'exploitation⁶

Marge Brute (MB) = Produit Brut – Charges Opérationnelles

Valorisation de la journée de travail (VJT) = MB/temps de la journée de travail familial

⁶ l'UTH est familial quand les travaux sont faits par la famille. 1 UTH pour un homme adulte plus de 15 ans, 0.8 UTH pour une femme de plus de 15 ans, 0,5 UTH pour un enfant de moins de 15 ans non scolarisé et travaillant sur l'exploitation, 0,5 UTH pour une personne âgée plus de 60 ans travaillant sur l'exploitation

Résultat = MB – frais financier – charge de structure

(Résultat ou revenu agricole net ou marge nette avant autoconsommation)

Revenu extra agricole = Off farm + Recette métayage + Aide extérieure + Retraite

Revenu total = Résultat + Revenu extra agricole

Solde de trésorerie = Revenu – Dépenses Familiales (y compris autoconsommation)

(Solde de trésorerie est équivalent à la capacité théorique d'autofinancement)

Cette première démarche a permis de confirmer l'hypothèse stipulant que la riziculture reste la principale activité des paysans du périmètre même s'il existe d'autres activités de diversification de revenu.

1.2.4.2 Démarche de vérification de la deuxième hypothèse : « La connaissance des facteurs de production permet d'évaluer la performance des paysans »

Deux composantes sont à voir dans cette démarche, la première concerne l'analyse des facteurs de production et la deuxième le diagnostic FFOM.

a) Analyse des facteurs de production

Les facteurs de production englobent la main d'œuvre, le crédit, les semences et intrants agricoles, les infrastructures hydro-agricoles et le foncier. Ces facteurs de production sont interdépendants avec la performance des paysans tant au niveau économique qu'au niveau des rendements.

- a) la main d'œuvre : la possibilité d'embauche des mains d'œuvre varie suivant les types. L'unité utilisée est l'homme.jour ou H.j. Un homme.jour correspond à 8 heures de travail durant la journée dans le lac.
- b) le crédit : l'accès au crédit au niveau de différentes institutions financières varie suivant la typologie à laquelle le paysan appartient.
- c) les semences et intrants agricoles : les différentes catégories d'agriculteurs montrent diverses stratégies quant au suivi des itinéraires techniques améliorés ou non.

- d) les infrastructures hydro-agricoles : ce facteur est très important pour comprendre la performance des paysans dans le sens où ce périmètre fait l'objet d'une bonne maîtrise de l'eau et ceci grâce à la FAUR.
- e) le foncier : source de motivation pour les investissements et la prise de décision, l'étude de ce facteur se fait au niveau de trois points à savoir le mode de faire valoir, le mode d'acquisition des surfaces rizicoles, la taille de la surface exploitée par chaque paysan. Quelques formules sont à appréhender pour comprendre le mode de faire valoir direct (FVD) en riziculture irriguée (RI) et en riziculture à mauvaise maîtrise de l'eau (RMME), le métayage et le fermage.

$$\text{Dépendance par rapport à RI (\%)} = \left(\frac{\text{surface rizicole en RI}}{\text{surface agricole totale}} \right) \times 100$$

$$\text{FVD (\%)} = \left(\frac{\text{surface rizicole de la toposéquence en FVD}}{\text{surface rizicole totale de la toposéquence}} \right) \times 100$$

$$\text{Métayage (\%)} = \left(\frac{\text{surface rizicole de la toposéquence en métayage}}{\text{surface rizicole totale de la toposéquence}} \right) \times 100$$

$$\text{Fermage (\%)} = \left(\frac{\text{surface rizicole de la toposéquence en fermage}}{\text{surface rizicole totale de la toposéquence}} \right) \times 100$$

b) Le diagnostic FFOM

De l'étude de ces différents facteurs, l'on pourrait premièrement appréhender le niveau où le projet intervient par l'étude des forces et faiblesses de ses exploitations et deuxièmement comprendre l'environnement tant interne qu'externe des exploitations agricoles. Ce type de diagnostic permet d'identifier les principaux avantages comparatifs du PC 15 par rapport aux autres zones de production rizicole ainsi que les différentes contraintes sur le plan technique et organisationnel à lever.

Compte tenu de cette démarche, l'hypothèse selon laquelle « la connaissance des facteurs de production permet d'évaluer la performance des paysans » peut être affirmée ou infirmée.

1.2.4.3 Démarche de vérification de la troisième hypothèse : « La modélisation de l'exploitation rizicole facilite l'analyse et la compréhension du système rizicole et son insertion dans le système de production et le système d'activité »

Cette démarche vise premièrement à modéliser les exploitations agricoles choisis pour faire parti du RFR et deuxièmement à simuler un exemple de scénario sous le logiciel Olympe.

a) Modélisation sous RFR

Un réseau de fermes de références est un ensemble d'exploitations représentatives des différentes situations agricoles, suivies tous les ans, permettant de mesurer l'impact des actions du projet et les processus d'innovations qui en découlent. L'objectif à travers un suivi annuel est la mesure d'impact et le suivi-évaluation. Il permet également l'analyse prospective (couplée avec le logiciel Olympe) et la comparaison entre les scénarios potentiels et la réalité (Projet BV Lac et E. PENOT, 2007). Les fermes constituant le réseau de fermes de références doivent donc être représentatives des exploitations agricoles encadrées par le projet (TERRIER, 2008). Ainsi, onze exploitations agricoles représentatives de la typologie précédemment établie donc représentatives de la situation réelle dans le PC 15, sont entrées sous Olympe afin d'être modélisées. Les critères de choix des exploitations pour le RFR sont la fiabilité des informations donnée par les exploitants, leur motivation, la facilité d'entretien, la représentativité des exploitations dans la typologie et la stabilité⁷ de l'exploitant. Le réseau de fermes de référence est donc un outil intéressant à mettre à la disposition du projet BV Lac dans un objectif de mise en adéquation des offres techniques proposées par les différents opérateurs du projet aux besoins réels des différents types d'exploitations agricoles.

b) Mise en place d'un scénario simulé avec le logiciel Olympe

L'objectif est de mettre au point une démarche de simulation à travers la création de scénarios (S. CAUVY FRAUNIE, 2009). Une fois les exploitations mères au nombre de onze rentrées pour former le RFR, des variantes sont à créer pour tester les changements de structure pour au niveau de l'un des exploitants. L'exploitation réelle choisie pour l'étude est le paysan RANDRIANAMPIANA de la maille 2216.

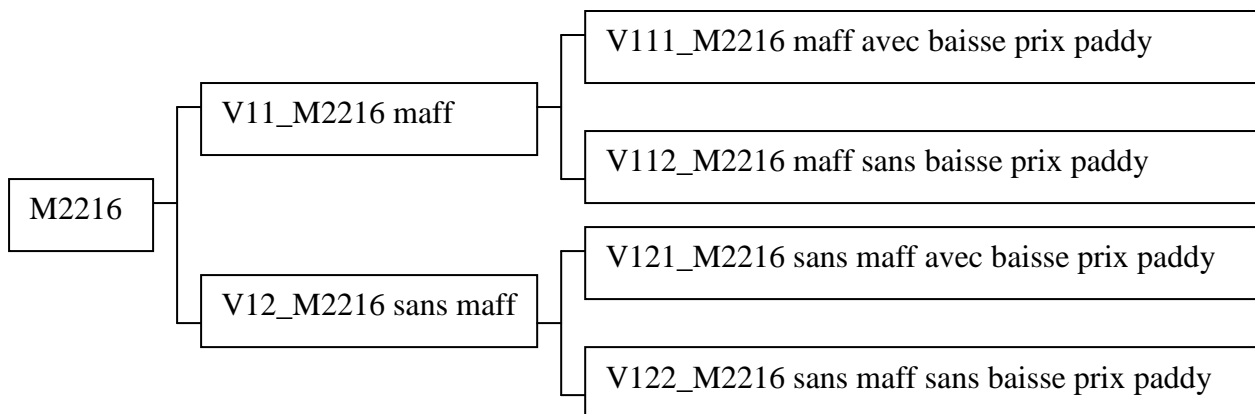
⁷ Il est préférable que l'exploitant ait en son possession au moins 80% de la surface exploitée pour pouvoir le suivre sur plusieurs années.

Le choix de l'exploitant à simuler s'est fait au niveau du type 3A ou exploitant sans off farm⁸ motorisé. Dans le résultat de la typologie du PC 15 (Annexe 12), une forte corrélation positive est observée pour les RI tant pour les zébus de trait que pour le cheptel bovin. Le choix de cette typologie s'est justifié au niveau de ces corrélations.

Pour le choix du suivi de l'itinéraire technique *mitsitsy ambioka sy fomba fiasa* ou MAFF, premièrement *la politique du secteur irrigué repose sur la pérennisation de l'existant et l'assurance du développement durable de la production irriguée se justifiant par le caractère primordial de la maîtrise de l'eau pour l'intensification de la riziculture irriguée* (BAD/CIMA, 2003). Deuxièmement, l'approche et la démarche du projet BV Lac vise la promotion de systèmes de production agricoles durables par l'intensification des zones d'irrigation contrôlées.

Ainsi pour cette ferme RANDRIANAMPIANA de la maille 2216, la première variante à créer est le changement de structure notée 11 et 12. Le deuxième niveau de variante (noté 111, 112, 121 et 122) est utilisé pour la mesure du risque en créant des aléas économiques comme la diminution du prix du paddy. Au lieu d'avoir 500 Ar pour le prix du paddy en moyenne annuelle, un prix à 400 Ar a été retenu. Donc on assiste à une baisse du prix du paddy. La mise en place du scénario est récapitulée dans la figure 2 suivante.

Figure 2 - Mise en place des scénarios



Défini comme étant « la capacité d'un système à revenir à son état initial après une perturbation, un choc ou une adversité », la résilience de cet exploitant pourrait être observée. Les résultats pourront être comparés entre eux avec l'impact de changement de structure (ici l'adoption de la technique MAFF) avec et sans aléa (ici la baisse du prix du paddy).

⁸ Sans off farm donc disponible pour le suivi de l'itinéraire technique proposé

Quelques changements sont observés pour ceux qui font du MAFF. Selon VALLOIS (2006) et DEMERINGO (2005), ces changements sont les suivants :

- le suivi de l'itinéraire technique MAFF nécessite un peu plus de mobilisation de la main d'œuvre. Pour la modélisation sous Olympe, au lieu d'une mobilisation de 30 H.j de la main d'œuvre extérieure temporaire MOET dans la méthode classique pour le repiquage, avec le MAFF elle est de 50 H.j (avec 2000 Ar par H.j dans notre cas). Le coût des MOET sont à rectifier dans Olympe pour les variantes faisant du MAFF.
- au lieu d'utiliser 66,3 kg de semences dans la méthode classique, avec le MAFF la quantité est de 15,1 kg pour 2 ha (les semences coûtent 1,5 Kar/kg pour 1 ha). Les prix des semences sont à entrer dans Olympe pour les variantes suivant la technique MAFF.
- le rendement pour l'application de l'itinéraire MAFF est en moyenne 5,1 t/ha⁹. Le rendement pour cet agriculteur sera de 5,5 t/ha au lieu de 4 t/ha. La production pour ceux qui font du MAFF est à rectifier dans Olympe.
- Pour les sols alluvionnaires, il est préconisé d'apporter 50 kg/ha d'urée au semis, 65 kg/ha 25 jours après le semis, et 60 kg/ha d'urée 45 jours après le semis, ce qui fait au total 175 kg d'urée ». Donc pour ceux qui font le MAFF, il faut rajouter 175 kg d'urée à 2 200 Ar/kg¹⁰.

Via cette démarche, la véracité de la troisième hypothèse selon laquelle « *la modélisation de l'exploitation rizicole facilite l'analyse et la compréhension du système rizicole et son insertion dans le système de production et le système d'activité* » pourrait être démontrée.

1.3 Difficultés et limites de l'étude

1.3.1 Au niveau des collectes d'information

Des contraintes ont été rencontrées lors des collectes des données :

⁹ Résultat rendement de la technique MAFF en 2006 (CIRAD/ESSA)

¹⁰ Tarif de la Société FIAVAMA du février 2009.

- vu le nombre des ONGs et de projets ayant opéré ou opérant dans la zone, les paysans sont sujets d'une enquête répétitive.
- la faible disponibilité des agriculteurs pour les enquêtes. Même avec un rendez-vous fixé, des contres programmes ont apparus à l'improviste en menant à la recherche d'un autre paysan moins enclin à une enquête.
- l'existence des écarts entre la théorie du fichier des rôles et les rizières telles qu'elles sont exploitées réellement dû premièrement aux changements non parvenus au fichier des rôles et deuxièmement aux détails non enregistrés : les cousins selon le tour des ayants droits, les sous-locations, etc.)
- l'évaluation de la superficie pour la riziculture qui a une validité courte, les superficies exploitées changent à chaque saison selon le solde de trésorerie des exploitants.

1.3.2 Au niveau du traitement des données

- Une enquête a nécessité en moyenne 3h00 à 3h30 pour chaque paysan (questionnaire en Annexe 5). La masse d'informations obtenue est très importante. L'entrée de ces données et la vérification pour avoir un tableau entrée-sortie avec le tableur Excel se sont avérées complexes.
- Vu cette masse d'information, le tâtonnement pour avoir les principaux critères déterminant de l'établissement de la typologie est difficile si pour ne citer que le critère « la place de la parcelle enquêtée dans le maillage¹¹ » (Annexe 3). Finalement, ce sont les critères décrits dans la typologie qui ont été retenus.
- Nombreux sont les ouvrages faisant référence à notre zone d'étude¹² si pour ne citer que les ouvrages écrits au temps du SOMALAC. La synthèse bibliographique jugée très lourde est une limite à cette étude. Des études en matière de foncier, d'aménagements hydro-agricoles, de crédit, de diffusion agrobiologique, de déplacement des ouvriers agricoles, de météorologie,... et même de palynologie¹³ ont été faites.

¹¹ Qui n'a pas fait l'objet d'un critère de la typologie finalement.

¹² La région du lac Alaotra fait partie de la région la plus référencée en matière de bibliographie à Madagascar

¹³ La palynologie étudie les grains de pollen. Des grains de pollen allergènes existent dans la zone d'Ambatondrazaka.

1.4 Chronogramme

Cette étude s'est déroulée en deux phases pour une durée de 5 mois sur le terrain :

- la première à la fin de l'année 2008 et le début de l'année 2009
- la deuxième phase en mai jusqu'en mois d'août 2009.

Le chronogramme est présenté dans le tableau n°1.

Tableau 1 - Chronogramme de réalisation de la recherche

ETAPES		UNITE(S)= SEMAINE													
		nov-08	déc-08	janv-09	mai-09	juin-09	juil-09	août-09	sept-09	oct-09	nov-09	déc-09	janv-10	févr-10	mars-10
Activités	bibliographie	[Activity duration bars]													
I : PHASE EXPLORATOIRE		[Phase I duration bars]													
II: PHASE PREPARATOIRE		[Phase II duration bars]													
III: PHASE D'ENQUETE SUR TERRAIN		[Phase III duration bars]													
IV: a) PHASE DE TRAITEMENT	Saisies données collectées	[Activity duration bars]													
	Etablissement typologie	[Activity duration bars]													
	Remise à niveau avec Olympe	[Activity duration bars]													
	Dessin carte des parcelles enquêtées	[Activity duration bars]													
VI : b) PHASE D'ANALYSE	Interprétation des Résultats	[Activity duration bars]													
	Traitement avec Olympe	[Activity duration bars]													
	Simulation avec Olympe	[Activity duration bars]													
	Sortie première rédaction	[Activity duration bars]													
	Correction première rédaction	[Activity duration bars]													
	Sortie version finale	[Activity duration bars]													
	Mise en forme générale	[Activity duration bars]													
Finalisation et déposition		[Activity duration bars]													

2 RÉSULTATS

La zone d'étude était depuis toujours le théâtre de nombreux projets et la création d'un réseau de référence n'est pas la première en son genre si pour ne citer que le RFR créé en 1986 par l'équipe R-D IRAT/Fofifa et celui établi par nos prédécesseurs, les stagiaires du CIRAD (DURAND et NAVE, 2007) qui concernaient l'ensemble de la zone du lac Alaotra. La caractérisation des mailles 11/12 a été faite par RANDRIANJAFY en 2007. Ce travail est axé sur la mise en place d'un RFR¹ spécialisé pour les paysans du PC 15 avec une forte orientation sur la riziculture irriguée.

2.1 Typologie des producteurs du PC 15

2.1.1 La description de la typologie

Les enquêtes menées auprès de 75 exploitations dans quatre AUE du PC 15 ont conduit à distinguer 6 types d'exploitations divisés en sous type selon la diversification en élevage ou non (annexe 10, 11 et 12). Des informations supplémentaires (âge, surplus de paddy, niveau d'étude, sexe et UTH familiale) jugées complémentaires pour la description de la typologie sont additionnées. Le tableau 2 suivant résume la typologie.

¹ Faisant suite aux travaux de TERRIER M. (2008) et de CAUVY FRAUNIE S. (2009)

Tableau 2 - Typologie des producteurs du PC 15

Type	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	5A	5B	6A	6B
Caractéristique exploitation	sans off farm, sans matériel agricole, sans zébus de trait	sans off farm, sans matériel agricole, sans zébus de trait avec diversification en petit élevage	sans off farm, non motorisée, utilisant des zébus de trait	sans off farm, non motorisée, utilisant de zébus de trait, éleveurs	sans off farm, motorisée	sans off farm, motorisée, éleveurs	avec off farm, sans matériel agricole	jeunes avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait	avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait, éleveurs	avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait	avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait, éleveurs
Effectif enquêté (%)	11	7	12	16	11	12	12	3	5	4	7
Part revenu off farm sur le revenu total du ménage	-	-	-	-	-	-	32	22	23	18	29
Type off farm	-	-	-	-	-	-	Ouvrier agricole, « petit » commerce	Fabrication de brique, commerce	Artisanat, projection vidéo, trésorier	Cheval de bois, commerce, médecin	Institutrice, dépaillieur, commerce
Surface RI (ha)	1,5	2,1	1,7	2,5	3,7	4,9	1	1,7	2,6	5,7	2,6
Surface RMME (ha)	0,5	0,6	1,6	2,5	2,5	10,9	0,2	1,6	1,1	3	1,7
Surface tanety et baiboho (ha)	0,1	0,4	0,1	0,4	0,2	0,5	0,1	1,2	0,6	0,6	0,5
Volaille	3	56	16	105	36	54	11	10	61	19	113
Zébus de trait	-	-	5	8	4	13	-	6	9	4	3
Cheptel bovin	-	-	6	6	4	18	-	7	4	13	7
Motuculteur et/ou tracteur	-	-	-	-	2	2,5	-	-	-	1	1
Age	59	50	50	57	55	54	42	35	59	44	52
Surplus de paddy (tonne)	3	5	7	11	14	31	3	9	7	22	18
MOP	-	0,5	0,5	1,5	1	3	-	0,5	1	1	2
Niveau d'étude I (%)	87	80	67	33	25	55	37	25	50	33	40
Niveau d'étude II (%)	13	20	-	42	63	34	37	75	50	-	20
Niveau d'étude III (%)	-	-	33	25	12	11	26	-	-	50	40
Niveau d'étude IV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-
Sexe : Femme (%)	50	-	-	17	-	11	25	-	17	17	-
Sexe : Homme (%)	50	100	100	83	100	89	75	100	83	83	100
UTH familiale	100	85	62	85	56	74	100	76	90	76	74

Source : enquête

2.1.1.1 Type 1 : Exploitation sans off farm sans matériel agricole

Sans travail off farm et avec des simples outils manuels pour les travaux agricoles, ce type a des surfaces réduites tant en rizière irriguée RI qu'en rizière à mauvaise maîtrise de l'eau RMME. Ce groupe a recours aux travaux à façon ou à la location de matériels agricoles. Les chefs d'exploitations ont plus de 50 ans. Le surplus de paddy dégagé ne dépasse pas les 5 t pour la gestion de la trésorerie du ménage. La majorité de ces exploitants n'ont pas fait des études secondaires. La main d'œuvre familiale participe à plus de 85 % des charges de travail dans la riziculture.

a) Type 1A Exploitation sans off farm, sans matériel agricole, sans zébus de trait

Outre les caractéristiques communs sus énumérés, la main d'œuvre est constituée exclusivement de main d'œuvre familiale. La moitié du chef d'exploitant dans ce sous type est constituée de femme âgée veuve ou divorcée.

b) Type 1B Exploitation sans off farm, sans matériel agricole, sans zébus de trait avec diversification en petit élevage

Ce type fait une culture intensive dans leur petite surface sur tanety et/ou baiboho dans un but de compléter l'alimentation. Tous les chefs d'exploitation appartenant à ce type est de sexe masculin. Une petite diversification du revenu dans l'élevage des oies est observée.

2.1.1.2 Type 2 : Exploitation sans off farm, utilisant des zébus de trait

Ce type sans activité off farm a en leur possession au moins cinq zébus de trait. Cet atout les rend autonome pour la réalisation des travaux rizicoles. Le cheptel bovin au nombre de 6 a, outre son rôle de prestige social, est une fonction de thésaurisation¹. *Les propriétaires distinguent les bœufs d'élevage et les bœufs «de travail» dans les rizières (labour, piétinage, battage) et pour le transport.* La possession de zébus de trait permet de réaliser de façon autonome la mise en place du riz, d'étendre les surfaces en rizières par le métayage. Ayant toujours plus de 50 ans, le surplus de paddy à la fin de l'année permet à ce type de paysans de capitaliser.

¹ Blanc Pamard, 1986 in Systèmes de production paysans et modèle rizicole intensif: deux systèmes en décalage

a) Type 2A Exploitation sans off farm, non motorisée, utilisant des zébus de trait

Si la trésorerie à la fin de l'année le permet, les exploitants exclusivement masculins dont le tiers ont des niveaux d'étude secondaire appartenant à ce groupe embauche une main d'œuvre permanent (MOP). Cette embauche se traduit par la diminution de la participation de l'UTH familiale.

b) Type 2B Exploitation sans off farm, non motorisée, utilisant de zébus de trait, éleveurs

La vente des oies à la fin de l'année qui se coïncide à la période de repiquage est une des stratégies appliquées par ce type. Le surplus de paddy permet d'engager au moins une main d'œuvre permanente. Inversement au sous type précédent, seuls le tiers a un niveau d'étude primaire. Même si l'âge 55/60 ans marque l'amorce du déclin de la taille de la famille avec l'autonomisation progressive des enfants, la mobilisation familiale reste élevée l'UTH familiale à 85 %.

2.1.1.3 Type 3 : Exploitation sans off farm, motorisée

Les paysans sans activités off farm appartenant à ce type ont au moins quatre bœufs de trait et un matériel motorisé en leur possession. Avec ces moyens à leur disposition, ces paysans âgés de 55ans peuvent se permettre d'agrandir leurs rizières en culture.

a) Type 3A Exploitation sans off farm, motorisée

Le surplus de paddy permet de payer une main d'œuvre permanente réduisant à moitié la participation de la main d'œuvre familiale. Plus de 75 % de ses paysans ont fait des études secondaires et le chef de famille est exclusivement masculin.

b) Type 3B Exploitation sans off farm, motorisée, éleveurs

Trois mains d'œuvre permanentes et un bouvier sont nécessaires pour les travaux agricoles dans ces grandes exploitations. Même à ce niveau, l'UTH familiale constitue encore 74 % de l'UTH totale. Les zébus, capitaux sur pied, rassurent la famille contre les coups durs financiers. L'apport

de la vente des oies lors de la période des fêtes constituent une épargne complémentaire pour la trésorerie de la famille. La moitié de ces exploitants dont le dixième constitué de femme ont arrêté les études au niveau primaire.

2.1.1.4 Type 4 : Exploitant avec off farm, sans matériel agricole

Seul le sous type A sans diversification en petit élevage est rencontré dans le PC 15 pour ce type d'agriculteur.

a) Type 4A Exploitation avec off farm, sans matériel agricole

L'installation de ces ménages est récente. Le revenu extra agricole participe à 32 % le revenu total. A part les migrants travailleurs agricoles nécessaires pendant les pics de travaux, ce type vend leur force pour les autres types rencontrés dans le PC 15. La surface rizicole en possession est réduite ne permettant de dégager qu'un surplus de paddy à 3 tonnes. Jeune couple dont la plupart venant de s'installer, le quart du chef d'exploitant est constitué de femme. La famille assure entièrement les travaux rizicoles.

2.1.1.5 Type 5 : Exploitation avec off farm, non motorisée, utilisant de zébus de trait

La part du revenu off farm participe à plus de 22 % de la part du revenu total. La surface rizicole exploitée n'est pas négligeable par rapport au type précédent vu l'autonomie en matière de l'accomplissement des travaux agricoles. Les surfaces sur tanety et/ou baiboho sont cultivées dans une optique de vente.

a) Type 5A Jeunes Exploitations avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait

L'installation d'un jeune ménage dans le PC 15 dépend traditionnellement des modalités d'entraide et des potentialités de l'exploitation familiale. On peut dire que ces jeunes sont bien installés pour leur début car ils ont en leur possession six zébus de trait avec sept têtes de zébus capitaux sur pied. Pour ce périmètre, la troisième génération d'agriculteurs commence donc à s'émanciper réduisant la surface rizicole en possession à 1,7 ha. La diversification de revenu par les autres cultures est aussi observée. Les travaux off farm sont pratiqués de façon occasionnelle.

Ce type dont le chef d'exploitant est masculin est qualifié d'agriculture familiale car l'UTH familiale participe à 75% par rapport à l'UTH totale.

b) Type 5B Exploitations avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait, éleveurs

Les activités extra agricoles assurées par un simple actif participent à 23 % de la part du revenu total du ménage. Les quatre têtes de zébus capitaux sur pied ne nécessitent pas l'embauche d'un bouvier. Cette tâche est assurée par le fils aîné de la famille d'autant plus que tous les travaux agricoles reposent presque entièrement sous la responsabilité de la famille. Pour le petit élevage, les oies sont vendues à 20 000 Ar l'unité pour les festivités en fin de l'année. Les chefs d'exploitation, dont la majorité est de sexe masculin, n'ont jamais fait des études secondaires du deuxième cycle.

2.1.1.6 Type 6 : Exploitation avec off farm, motorisée

C'est dans ce groupe qu'on retrouve les activités off farm les plus rémunératrices et celles-ci se fait le plus souvent d'une manière permanente par un simple actif. De ce fait, l'embauche d'une main d'œuvre permanente s'impose réduisant ainsi la participation de la famille à 75 % pour la totalité des travaux agricoles. Les moyens de production se basent sur une traction attelée accompagnée d'un engin motorisé (soit un tracteur, soit un kubota). Due à l'étendue des surfaces rizicoles mises en valeur, le surplus de paddy atteint plus de 18 tonnes.

a) Type 6A Exploitation avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait

La moitié de ce type d'exploitation ont fait des études secondaires et même universitaire. Même si le revenu agricole peut assurer complètement la dépense de la famille, ses paysans pratiquent encore d'autres activités agricoles pour plus de sécurité. Ils sont en phase de capitalisation puisque l'âge de ces exploitants est de 44 ans.

b) Type 6B Exploitation avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait, éleveurs

La moitié des chefs de famille exclusivement de sexe masculin ont fait des études secondaires. A la différence du premier sous type, ses paysans sont plus premièrement plus âgés,

deuxièmement ils se sont diversifiés pour le petit élevage, troisièmement ils embauchent deux mains d'œuvre permanentes contre une pour le premier et une autre main d'œuvre pour le gardiennage des oies. Qualifiés d'agriculteurs éleveurs, le nombre de zébus capitaux en possession est pourtant à la moitié du premier sous type. *Les déclarations des paysans minimisent toujours le nombre de bêtes, ne voulant pas afficher leur «compte en banque », leur «vraie richesse »*¹.

La forte mobilisation de l'UTH familiale à plus de 79 % de l'UTH total qualifie ses paysans d'*agriculteurs familiaux* (DEVEZE J.C., 2007). En un mot que ce soit dans la catégorie de ceux qui font du off farm ou non, la capitalisation dans le périmètre du PC 15 se caractérise par l'acquisition des surfaces agricoles. Plus ces surfaces exploitées sont de grandes superficies, plus les surplus de paddy sont conséquents et plus les exploitants ont en leur possession des matériels agricoles (zébus de trait, motoculteur) et des zébus capitaux sur pied. La place du revenu rizicole reste encore indiscutable même pour ceux qui font des activités off farm. La part du revenu off farm par rapport au revenu total est au maximum 32 %. Mais par rapport aux autres cultures, est-ce que cette place du revenu rizicole reste prioritaire ? Une analyse économique de la source de revenu au niveau de chaque type s'impose.

2.1.2 Analyse économique des exploitations agricoles par typologie

La culture semis direct sur couverture végétale ou scv n'est pas rencontrée lors de nos enquêtes dans la zone d'étude. Cependant, ce système de culture ayant pour but d'assurer la protection permanente du sol et permettre la restauration et le maintien de la fertilité connaît un important niveau de diffusion ces dernières années (DOMAS R. et ANDRIAMALALA H., 2008). Par contre la culture non scv en pluvial regroupe la culture de maïs, manioc, haricot,...

Compte tenu de la typologie précédemment établie, la performance économique des exploitations est résumée dans le tableau 3.

¹ Blanc Pamard, 1986 in *Systèmes de production paysans et modèle rizicole intensif: deux systèmes en décalage*

Tableau 3 - Indices économiques en fonction de la typologie

Type		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	5A	5B	6A	6B
Marge brute (Kar)	jardin de case	64	2	7	95	2	2	49	247	5	20	31
	culture pérenne	83	72	16	46	63	132	33	1	136	78	123
	RI	2607	3634	3308	5149	5964	9916	2138	3448	4292	11531	5 204
	RMME	32	194	1744	1596	2175	7378	286	1543	1173	1562	1 038
	culture non scv	21	17	12	14	93	0	0	110	421	54	45
	riz pluvial	11	46	5	12	0	0	0	0	0	0	0
	élevage	61	-29	-86	579	-53	-5	69	-309	-334	623	342
Valorisation de la journée de travail (Kar/H.j)	jardin de case	2	0	0	1	0	0	1	5	0	0	0
	culture pérenne	14	6	8	3	2	7	12	0	5	11	8
	RI	127	122	99	147	123	188	129	162	101	150	126
	RMME	4	5	77	65	68	121	24	110	27	62	37
	culture non scv	2	1	2	2	7	0	0	7	10	12	2
	riz pluvial	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Résultat ou Revenu agricole net ou VAN (Kar)	2835	3566	4665	7052	7536	15815	2403	4766	5197	13120	5802	
Revenu total (Kar)	2904	4038	4715	7262	7554	15947	3864	5982	5885	14483	9322	
Autoconsommation totale (Kar)	935	1257	1073	1249	1167	1839	718	824	1216	942	1473	
Dépense familiale (Kar)	2121	5649	4122	4755	5363	9741	2730	2482	3638	3419	6902	
Dépense familiale par nombre de personne à nourrir (Kar)	377	807	607	626	805	939	607	614	485	570	908	
Dépense familiale par nombre d'actif dans la famille (Kar)	653	1345	1585	1413	1463	4329	1150	1741	909	1465	1917	
Solde de trésorerie (Kar)	782	743	1939	3319	1728	6206	1253	2774	2396	11265	3577	

Source : Enquête

Même dans les exploitations les moins performantes du type 1 et 4, la riziculture irriguée dégage une marge brute conséquente par rapport aux autres types de culture. La riziculture dans les RMME est aussi une source de revenu non négligeable. Ce qui ne remet pas en cause la place de la riziculture au sein de ses exploitations.

Lorsqu'on compare les revenus agricoles : les riziculteurs (3B et 6A) sont ceux dégageant un revenu agricole trois fois supérieur à celui des autres types. Les activités off farm ont un rôle important et complémentaire dans le système d'activités des exploitations de type 4, 5, et 6 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. Sans l'apport du revenu off farm à 32 % du revenu total, le solde de trésorerie du type 4A serait négatif. Quand on considère le revenu total, les groupes 4, 5 et 6 pratiquants de l'activité off farm dépassent le niveau de ceux qui n'en font pas (les groupes 1, 2 et 3).

A part les familles sans matériels agricoles, les familles dans cette zone d'étude sont très dépendantes. Seul le type 6A freine ses dépenses familiales (retournement des morts, habillement,...). Pour la dépense familiale ramenée au nombre d'actif dans la famille, le type 3B à lui seul compte 2 à 3 fois la dépense des autres types réduisant le solde de trésorerie à 6 206 Kar

à la fin de l'année contre 11 265 Kar pour le type 6A. Le solde de trésorerie pour le type 1 est le plus bas seulement à 740 Kar ne leur permettant pas d'investir dans l'achat des matériels agricoles.

Due à l'embauche de la main d'œuvre extérieure temporaire ou MOET et la réduction des intrants rizicoles (semences et intrants), les types 2B, 3B, 5A et 6A valorisent bien leur journée de travail familial en riziculture irriguée. Par contre quand la mobilisation familiale est élevée avec le coût des intrants rizicoles, la marge brute rapportée au temps de la journée de travail est réduite pour le type 2A et 5B. Les petites surfaces exploitées pour les types 1 et 4 font que les écarts pour la valorisation de travail sont réduits, ils ont les mêmes valeurs pour la VJT que les autres types.

Pour les RMME, les types 2A, 2B, 3B et 5 A valorisent bien leur journée de travail en RMME dû à la réduction des investissements (les itinéraires techniques adopté est le semis direct) et une forte marge dégagée. Par contre, le suivi des itinéraires techniques améliorés nécessitant l'achat d'intrants, l'embauche des mains d'œuvre pour le repiquage et le faible rendement ont fait que certains types (1B, 3A, 5B, 6A et 6B) sont mis à mal au niveau de la VJT.

Le type 5 est le plus intéressé par la culture non scv leur permettant de dégager une marge jusqu'à 421 Kar. Mais rattrapée par le coût des investissements, la valorisation de la journée de travail reste identique à celle des autres types.

Comparé au coût d'opportunité dans la région, la VJT en riziculture irriguée est toujours supérieure au salariat agricole à 2,5 Kar/jour. C'est pourquoi les paysans du PC 15 surtout le type 4A préfèrent faire toujours leurs travaux rizicoles avant d'aller travailler chez les autres et n'ont pas intérêt à abandonner la riziculture. La vente du surplus de paddy constitue encore les principales sources de revenu des agriculteurs de ce périmètre.

2.2 Les facteurs de production

Pour pouvoir faire un diagnostic FFOM, la compréhension des facteurs de production des exploitations agricoles s'avère indispensable. Les facteurs de production sont la main d'œuvre, le crédit, les semences et intrants agricoles, les infrastructures hydro-agricoles via la mise en place de la FAUR et le foncier.

2.2.1 La main d'œuvre

A part la main d'œuvre familiale (MOF), l'embauche de la MOET est très fréquente. Le tableau 4 montre la mobilisation de la main d'œuvre en fonction de la typologie.

Tableau 4 - Main d'œuvre en fonction de la typologie

Type	MOF (H.j)					MOET (H.j)			
	jdc	riz pluvial	non scv	RI	RMME	riz pluvial	non scv	RI	RMME
1A	34	3	1	35	6	1	0	807	29
1B	7	7	4	50	7	4	0	3 411	36
2A	5	3	2	42	13	1	0	2 718	66
2B	36	8	3	35	24	3	0	4 803	808
3A	3	0	4	62	23	0	0	8 203	132
3B	11	0	2	49	70	0	0	382	402
4A	27	0	0	16	2	0	0	3 784	16
5A	15	0	25	24	14	0	4	130	100
5B	26	0	11	40	50	0	1	238	149
6A	8	0	4	69	40	0	0	4 373	3 525
6B	37	0	4	51	31	0	0	219	140

Source : Enquête

L'embauche des MOET dans les RMME est restreinte par rapport à celle de RI à cause des irrégularités des rendements en RMME. De même pour la pratique des cultures non scv, les exploitants préfèrent assurer eux-mêmes tous les travaux agricoles. La moitié des exploitants dans le PC 15 n'ont pas de surfaces sur tanety et/ou baiboho et même s'ils ont en, ces surfaces sont réduites et éloignées du lieu d'habitation. Les deux jours fady dans la semaine permettent aux paysans de faire la culture non scv en pluvial. Dû à leur disponibilité en temps, seuls les agriculteurs sans travaux extra-agricoles sont intéressés par la culture pluviale.

La culture dans les « micro » jardins de case est entièrement assurée par la main d'œuvre familiale. De même que la culture pluviale, étant donné que la superficie de la surface cultivée est réduite, l'embauche des MOET n'est pas nécessaire.

Pour les pics des travaux en riziculture irriguée, les grandes exploitations embauchent des MOET non négligeables. A part les types faisant des activités off farm, ce sont surtout le type 4 qui vendent leurs forces de travail, une forte mobilisation des mains d'œuvre provenant des autres régions est observée, généralement des travailleurs des hauts plateaux.

2.2.2 Le crédit

A part les banques¹, différentes institutions financières mutualistes sont présentes dans la région à savoir l'OTIV et le CECAM. Le type de crédit le plus sollicité est le crédit individuel octroyé pendant les périodes de repiquage et rembourser pendant les périodes de récolte soit environ d'une durée de 6 mois. Le type 3, le plus performant en matière de revenu exclusivement agricole, est le moins intéressé par les emprunts. Par contre, les ménages ayant des surfaces réduites et donc des revenus réduits ne sont pas intéressés et/ou n'ont pas accès au crédit. A part les entraides (basées sur les liens familiaux et l'amitié), les ménages n'ayant pas accès aux crédits sont les proies des usuriers. Que se soit un remboursement en nature (paddy) ou monétaire, l'emprunt est doublé ou triplé (OUSTRY, 2007). Dans l'incapacité de rembourser, les paysans du PC 15 deviennent métayers sur leurs propres terres et pourraient même se poursuivre par la vente du lot². Un phénomène de décapitalisation pourrait être observé.

L'adhésion des paysans au groupement grenier commun villageois est observé mais rare dans le PC 15. La vente du paddy lors de la période de soudure permet aux agriculteurs de profiter de son prix élevé.

2.2.3 Les semences et intrants agricoles en RI et en RMME

Seules 9 % des semences sont achetées dans le PC 15 (Rapport sondage rendement, 2009). Les semences sont dominées essentiellement par le makalioka ou MK 34³ avec une utilisation à plus de 75 %. Au niveau du suivi des itinéraires techniques ITK, les vulgarisations en matière agricole ayant été fréquentes dans le lac, chaque agriculteur a son propre mode cultural.

¹ Le taux d'intérêt est de 1,7 % pour les banques, 3 % pour le CECAM et 2,5 % pour l'OTIV

² BELLONCLE, 1986 cité par OUSTRY M., 2007

³ Le MK 34 est une variété ayant peu de réponse aux engrais et photosensible. Le retard du repiquage après le 15 janvier entraîne une diminution du rendement à 1 t/ha

Les dépenses pour les semences et les intrants sont résumées dans le tableau 5 suivant :

Tableau 5 - Semences et intrants en fonction de la typologie

Type		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	5A	5B	6A	6B
Coût semence (Kar)	RI	8,0	7,0	9,0	0,0	9,0	12,0	12,0	0,0	0,0	29,0	0,0
	RMME	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Urée pépinière (kg/ha)	RI	3,0	0,0	1,0	3,0	3,0	2,0	1,0	0,0	1,0	2,0	0,0
	RMME	2,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
NPK pépinière (kg/ha)	RI	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0			1,0
	RMME	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Poudrette de parc (charrette/ha)	RI	0,3	4,4	1,2	3,6	1,7	2,3	1,1	1,3	2,4	2,7	0,7
	RMME	0,0	0,0	0,4	1,4	0,8	0,4	0,1	0,7	1,3	1,8	0,6
Fertilisation (sac/ha)	RI	0,0	2,0	1,0	2,0	2,0	6,0	1,0	0,0	4,0	3,0	14,0
	RMME	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	6,0	0,0	0,0	1,0	2,0	14,0
Décis (flacon/ha)	RI	3,0	0,0	1,0	1,0	56,0	3,0	0,0	8,0	0,0	0,0	1,0
	RMME	1,0	0,0	1,0	1,0	56,0	1,0	0,0	8,0	0,0	0,0	1,0
Karaté (flacon/ha)	RI	0,0	1,0	2,0	0,0	84,0	36,0	5,0	3,0	3,0	5,0	5,0
	RMME	0,0	0,6	0,4	0,0	27,8	32,7	0,0	0,0	2,5	0,0	0,6
Cyperméthrine (flacon/ha)	RI	0,0	60,0	25,0	50,0	0,0	38,0	75,0	100,0	0,0	133,0	0,0
	RMME	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	2,5	0,0	1,0	0,0	0,7	0,0
Désermone (l/ha)	RI	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	RMME	0,3	0,2	0,3	0,7	0,4	0,7	0,1	0,7	0,4	0,3	0,6
Coût sarclage (Kar/ha)	RI	262,0	51,0	74,0	74,0	295,0	194,0	39,0	61,0	82,0	363,0	178,0
	RMME	5,0	0,0	0,0	41,0	4,0	49,0	0,0	0,0	0,0	133,0	16,0

Source : Enquête

La fertilité naturelle des sols en particulier sur le PC 15 a toujours montré le peu d'efficacité des engrais (Rapport de sondage Andri-ko, 2007) ; raison pour laquelle, les doses moyennes d'engrais utilisées sont largement en dessous du niveau recommandée dans la vulgarisation (ANDRIAMANETSIARIVO T., 2006)¹. Un effort est observé pour tous les types pour l'épandage de la fumure de fond. L'urée de montaison² est utilisée mais à de très faible dose pour les ménages les moins performants. Malgré ce caractère peu intensif de la riziculture, les groupes qui investissent le plus dans la riziculture sont les types 3A et 6A et à moindre mesure le type 1A.

L'utilisation du 2, 4 D ou désermone un à 1 l/ha est généralisée dans le périmètre puisque ce désherbage chimique a été vulgarisé depuis 1961.

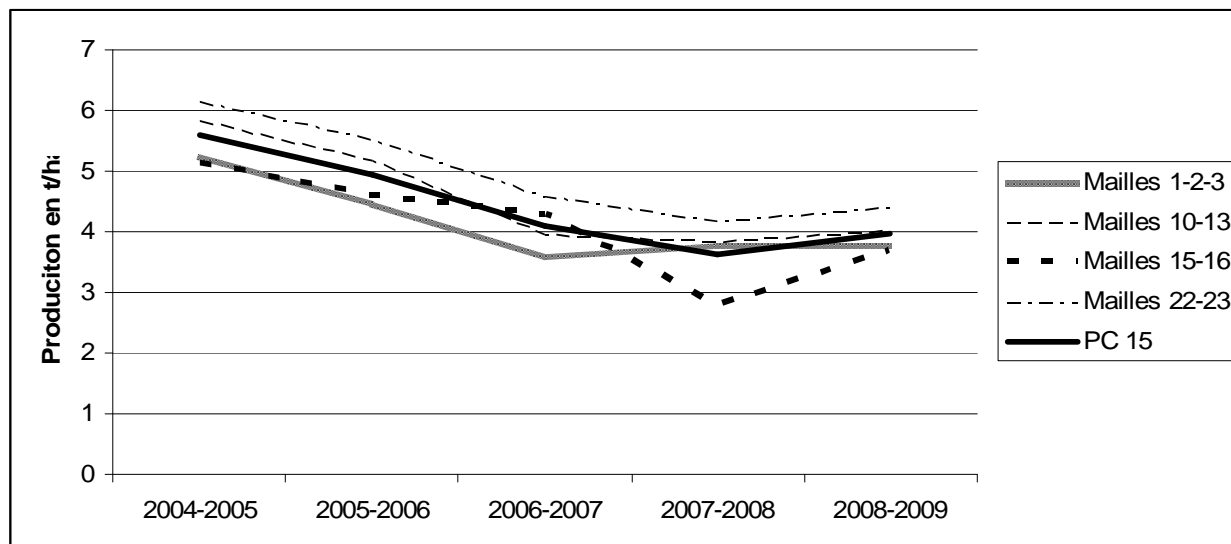
¹ La recommandation faite lors de cette étude est de 200 kg de NPK et 100 kg d'urée par hectare

² L'utilisation de l'urée de montaison intervient dans la deuxième vague de vulgarisation du SOMALAC après 1985. La première vague de diffusion technique (1973-1985) a eu cinq axes privilégiés ou les cinq doigts de la main à savoir le choix de semences sélectionnées, l'entretien des pépinières et le repiquage à temps, la maîtrise de l'eau et le respect du calendrier, fertilisation désherbage et récolte à temps, lutte phytosanitaire

2.2.3.1 Le rendement de la riziculture

Le rendement du PC 15-vallée Marianina est parmi les meilleurs du pays, peut-être le meilleur au Lac Alaotra, en tout cas très supérieur au rendement des rizières qui ne bénéficient pas d'une retenue et qui sont majoritaires dans l'Alaotra (Sondage rendement Andri-ko, 2006)

Figure 3 - Evolution des rendements dans le PC 15



Source : Sondages de rendement annuels Projet BV Lac Alaotra et inventaire exhaustif des AUE BERELAC, 2008

Une baisse tendancielle est observée due à la baisse de la fertilité du sol dans le périmètre. *Globalement, plus on pénètre dans l'ancien marais, plus les terres sont fertiles* (Rapport sondage rendement Andri-ko, 2006). Les mailles 22-23 nouvellement aménagées¹ font parti des premiers rangs pour le rendement. Les rendements de la riziculture dans les diverses toposéquences sont récapitulés dans le tableau 6 suivant :

Tableau 6 - Rendement de production en fonction de la typologie

Type		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	5A	5B	6A	6B
Rendement (T)	RI	4,00	3,80	4,00	4,00	3,70	4,30	4,00	3,80	3,60	3,90	4,20
	RMME repiquée	0,40	0,00	0,30	2,10	1,30	1,30	0,80	1,00	0,50	0,60	1,80
	RMME semis direct	0,00	0,50	0,30	0,00	0,10	1,00	0,00	0,40	0,50	0,50	0,30
	Riz pluvial (ha)	0,03	0,02	0,02	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Source : Enquête

Le rendement en RMME même si celle-ci est repiquée est faible par rapport à celui en RI. Cette faible performance est associée à la non maîtrise de l'eau dans ces type de rizières. Les rendements sont très aléatoires : sur 5 ans, 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. Compte tenu

¹ les mailles 22-23 ont commencé à payer la redevance au niveau de la fédération en 2001.

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...). Il est très fréquent de ne rien récolter sur ces rizières « loteries »¹. Les ménages ayant des matériels agricoles préfèrent faire du repiquage pour le suivi des ITK dans les RMME pour avoir le maximum de rendement. Seuls les exploitants sans activité off farm sont intéressés à la pratique de la culture pluviale vu leur disponibilité en temps et en travail dans ces types de rizières.

2.2.3.2 Les pratiques culturelles

Compte tenu des diverses vulgarisations dont la région ont fait l'objet, les paysans ont pu associer diverses techniques. Chaque paysan a déjà son choix et son habitude sur la mise en œuvre des différentes étapes des opérations culturelles, depuis le semis jusqu'à la récolte : choix d'itinéraire technique, mode de sarclage, type de fertilisation, etc.

Si pour la campagne 2008-2009, le sondage de rendement est de 3,89 t/ha pour le PC 15 pour tous itinéraires confondus, lors de notre enquête, il est de 3,95 t/ha (CV 15). Plusieurs itinéraires techniques sont rencontrés dans la vallée du Sud Est (Annexe 6).

Tableau 7 - Itinéraires techniques en RI et RMME

ITK	SRA	MAFF	SRI	PJ	SDA	SDT
RI (%)	41,06	0,48	1,18	57,28	0	0
RI (%)*	16	8		40	27	9
Rendement (t)*	4,52	5,47		4,39	4	3
RMME (%)	3,05	0	0	42,47	7,11	47,37

Source : Enquête

* sondage rendement BRL (2008)

SRA : système de riziculture améliorée

MAFF : mitsitsy ambioka ny fomba fiasa

SRI : système de riziculture intensive

PJ : plant jeune

SDA/SDT : semis direct amélioré/semis direct traditionnel

Contrairement aux ITK des RMME, le semis direct n'est pas pratiqué dans le périmètre du PC 15 ; ce qui est normal pour le périmètre car le repiquage en ligne était largement diffusé depuis 1965². Les PJ et le SRA sont les ITK les plus prisés à un rendement moyen à 4 t/ha alors que

¹ extrait Atelier nationale sur la recherche et le développement du riz pluvial à Madagascar organisé par le FOFIFA, le CIRAD et l'Université d'Antananarivo. « Rôle et place du riz pluvial dans les exploitations du lac Alaotra ». E. PENOT et al., 2009.

² l'intensification rizicole développé à l'échelle nationale (Opération Riziculture Intensive) ayant les mêmes messages que l'Opération Riz Alaotra.

le rendement peut atteindre plus de 5 t/ha pour le SRI et le MAFF. Etant un périmètre qualifié de bonne maîtrise d'eau, l'adoption des ITK amélioré est favorable. Mais dues premièrement aux fluctuations du prix des intrants¹ et deuxièmement à la disponibilité des MOET, la diffusion des nouvelles techniques comme le MAFF et le SRI n'ont pas *débouché sur une innovation à large échelle et les rendements attendus n'étaient pas toujours au RDV*². L'enthousiasme des paysans au début d'une diffusion technique s'assimile à un « mimétisme » apparent qui ne bouleverse en rien leurs habitudes culturelles. Seuls les types 1A, 3B et 6B sont intéressés par les nouvelles techniques. Le premier l'adopte car *la pratique du Maff pour ses petits exploitants permet des économies immédiates de semences et des rendements plus élevés qui permettent de doubler les revenus issus du riz* (H. DEMERINGO, 2005). Pour les seconds, le suivi de ses techniques reste à l'échelle de l'expérimentation sur une petite parcelle compte tenu de leur grande surface rizicole.

2.2.4 Les infrastructures hydro-agricoles

Même si la capacité de rétention d'eau du barrage de Bevava perd chaque année un volume de 250 000 m³, son aptitude à l'irrigation des deux périmètres n'est pas remise en cause. Selon les rapports de sondage de rendement chaque année, l'eau provenant du barrage est suffisant. *Le problème provient premièrement par une surconsommation des premiers servis, deuxièmement par les actes de vandalisme au sein de chaque AUR* (RAFALIMANANA, 2008). De plus, toutes les infrastructures tertiaires sont en mauvais état que ce soit pour les canaux irrigateurs, canal de drainage que les ouvrages et les pistes.

Tableau 8 - Maîtrise de l'eau dans le PC 15

ASSOCIATION	Maille	Maîtrise d'eau		Pénurie d'eau			Inondation			TOTAL
		Nbre Lots	Sup (Ha)	Nbre Lots	%	Sup (Ha)	Nbre Lots	%	Sup (Ha)	
AMBOHIPIHAONANA	1	230	126,6	59	50,3	128	0	0	0	254,7
	2	61	64,6	0	0		0	0	0	64,6
	3	27	22,3		12,7	3,3	0	0	0	25,5
MAHAVOKATRA	10	169	168,3	0	0	0		0		168,3
	13	195	161,8	3	1,7	2,8		0		164,5
MAHAZAKATENA	15	132	136,8	1	2,1	3	1	2,1	3	142,8
	16	33	51,1	74	58,4	86,2	11	7	10,3	147,5
MANANJARA	22	38	49,6	6	12,1	6,8		0		56,4
	23	17	19,6	80	76,2	62,7		0		82,3

Source : Inventaire exhaustif des AUE BERELAC, 2008

¹ le doublement du prix du NPK en 2008

² Document de travail Projet BV Lac n 27 : « Des savoirs aux savoirs faire : l'innovation alimente un front pionnier : le lac Alaotra de 1897 à nos jours ». E.PENOT et al., 2009.

Dans l'ensemble, l'inondation est quasi-inexistante dans le PC 15. Les problèmes d'insuffisance d'eau ressentis par les usagers proviennent pour l'essentiel de la situation du réseau interne des mailles. Les dépôts dans certains canaux secondaires y rendent l'acheminement de l'eau presque impossible. Les pénuries d'eau s'observent au niveau des mailles 1, 16 et 23. La maîtrise de l'eau est source de motivation pour le paiement de la redevance au niveau de la FAUR. Les rapports entre les membres des AUR sont réglés par voie de « DINA », qui est une convention collective dans laquelle des mesures correctives telles que amende, paiement d'intérêt pour les retards de paiement sont prévues pour le non-paiement de la redevance. Pour le paiement de la redevance de l'eau, l'AUE Mahazakatena est ponctuel par rapport aux autres AUE.

2.2.5 Le foncier

La question foncière tient une place importante au niveau du périmètre.

2.2.5.1 Le mode de faire valoir

Bien que le métayage soit interdit par la loi malgache, il est encore largement répandu et appliqué. Le mode de faire valoir direct, le fermage et le métayage sont les trois types de mode de faire valoir dans le PC 15. Le type de contrat le plus répandu pour le métayage dans les RI et les RMME est la mise à disposition du terrain et des semences par le propriétaire, le travail du sol, la réalisation de la pépinière et le désherbage à la charge du métayer, tandis que les deux parties se partagent des frais de repiquage et de récolte, et le paddy produit.

Pour le fermage, premièrement dans les périmètres irrigués, le prêt de la parcelle est effectué contre un versement en espèces, indexé sur le prix du paddy, ou en nature. Les tarifs tournent autour de 1t de paddy. Deuxièmement, dans les RMME, le prix varie de 200 000 Ar à 500 000 Ar selon que les rizières soient situées en aval des périmètres irrigués ou éloignées dans les marais.

Les calculs de la dépendance par rapport à la RI, le RI FVD, le métayage et le fermage sont donnés dans la méthodologie en supra.

Tableau 9 - Foncier en fonction de la typologie

Type	dépendance par rapport RI (%)	RI FVD (%)	métayage RI (%)	fermage RI (%)	RMME FVD (%)	métayage RMME (%)	fermage RMME (%)
1A	84	100	0	0	100	0	0
1B	70	95	0	5	100	0	0
2A	59	88	6	6	82	0	18
2B	58	81	0	19	100	0	0
3A	35	90	7	2	94	6	0
3B	69	85	6	9	96	0	4
4A	86	100	0	0	100	0	0
5A	37	100	0	0	50	0	50
5B	59	100	0	0	100	0	0
6A	64	88	0	12	74	23	3
6B	61	96	0	4	59	18	24

Source : enquête

Par rapport à totalité de la surface agricole utilisée, ce sont les types les plus pauvres qui sont les plus dépendants de la RI. Le moindre aléa dans cette topo séquence rend ces groupes vulnérables. De même, la disponibilité foncière n'est permise que par le faire valoir direct dans les ménages ses moins performants du type 1 et 4. *La non possession de terre agricole à Madagascar est fortement liée au manque d'autres formes de capital productif (y compris l'éducation), ce qui a pour corollaire le fait que le groupe le plus pauvre de la population est constitué par les ménages ruraux sans terre* (MINTEN B. et RAZAFINDRAIBE R., 2003)

Pour les autres types, la marge de manœuvre offerte par leur grand surplus de paddy leur offre la possibilité d'investir dans le fermage et le métayage des surfaces rizicoles en RI et en RMME. Toutes les surfaces sur tanety et baiboho sont mises en culture directement par leurs propriétaires. Ces exploitants profitent du maximum de bénéfice sur leur exploitation en matière de production et favorisent les investissements au niveau des intrants.

2.2.5.2 Le mode d'acquisition des surfaces dans le PC 15

Vaste plaine aménagée au temps de la SOMALAC, le PC15 connaît un phénomène de morcellement dû au grand nombre de descendants d'une même famille. Les héritiers des terrains ont départagé les parcelles de leurs ancêtres. Quelques uns ont vendus leur part, les autres font

le tour pour mettre en valeur les parcelles. L'acquisition des rizières dans ce périmètre est soit par l'achat, l'héritage, soit par donation soit lors de la redistribution.

Tableau 10 - Mode d'acquisition des parcelles dans le PC 15

AUE	MODE D ACQUISITION			
	Lot original	Héritage	Achat	Donation
Ambohipihaonana	6	239	51	19
Mahavokatra	28	278	58	3
Mahazakatena	14	128	101	0
Mananjara	0	59	83	0

Source : Inventaire exhaustif des AUE BERELAC, 2008

Du fait que les mailles 22-23 sont les plus récemment aménagées, l'acquisition par donation n'existe pas. La majeure partie de ces parcelles sont obtenues par héritage. Le nombre de lot initial de 824 est passé à 2567. Seuls 297 lots sont restés indivisés. De plus, selon les études faites par DEMERINGO en 2005 pour 24 % des parcelles, les exploitants se déclarent propriétaires de la terre. Cependant, dans la situation actuelle, il apparaît un manque crucial de titres fonciers qui permettraient une reconnaissance légale et un droit de propriété reconnu par l'état. Car la plupart du temps, les exploitants ne possèdent pas de papiers justifiant leur droit de propriété.

2.2.5.3 La taille des exploitations

Le tableau n°11 suivant résume la taille moyenne des parcelles par mailles.

Tableau 11 - La taille moyenne des parcelles par mailles.

	Ambohipihaonana	Mahavokatra	Mahazakatena	Mananjara
Taille parcelle	Maille 1-2 : 1,1 à 1,2 ha Maille 3 : 0,8 à 1 ha	0,8 à 1,0 ha	Maille 15 : 1,1 à 1,2 ha Maille 16 : 1,3 à 1,4 ha	1,3 à 1,4 ha

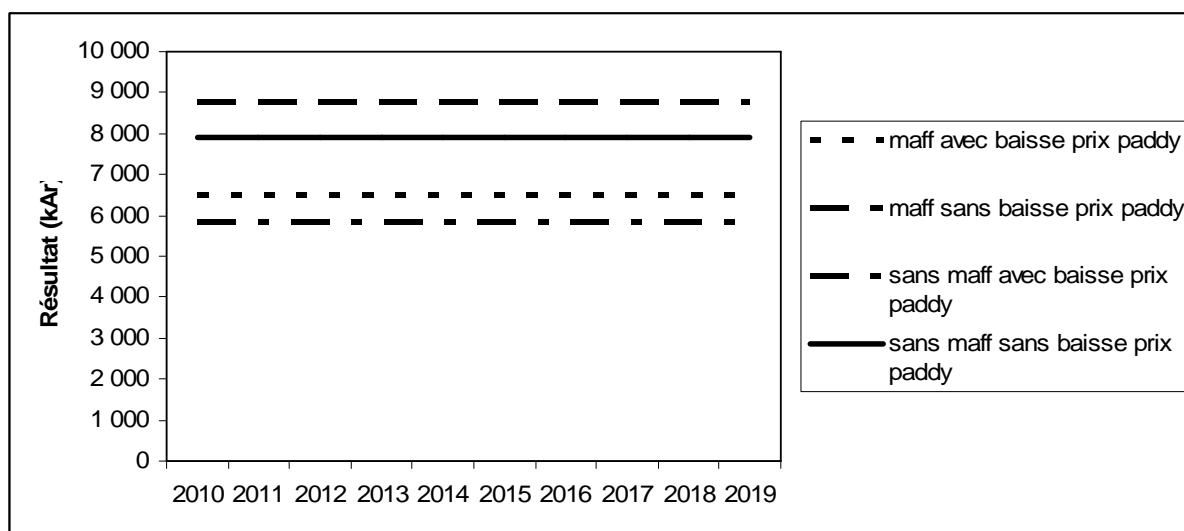
Source: Inventaire exhaustif des AUE BERELAC, 2008

La démultiplication des lots peut aller de 1 à 5 fois. Les nouvelles mailles 22-23 sont les moins morcelées contrairement aux mailles anciennement aménagées celles des mailles 3, 10 et 13. L'amorce de la division de la troisième génération dans l'ancien périmètre du SOMALAC est observée. Le fort morcellement actuellement examiné dans le PC 15 a pour conséquence premièrement, la formation d'un grand nombre de diguettes au niveau des rizières rendant difficile la gestion de l'eau et deuxièmement le problème des changements de tour des héritiers ayant-droit sur la parcelle chaque année.

2.3 Simulation avec le logiciel Olympe

Les principales caractéristiques des agriculteurs choisis pour le RFR sont résumés en annexe 7. Un exemple de résultats de simulation sous le logiciel Olympe sont données dans le graphe 2 suivant :

Figure 4 - Comparaison des résultats simulation Olympe de l'exploitant M2216 avec/sans changement de structure et avec/sans aléa



Source: auteur

Le résultat annuel ou revenu net agricole du type 3A est de 7 900 Kar. Avec la pratique du MAFF pour 2 ha de rizière, le résultat est à 8 700 Ar, soit seulement un gain de 480 Kar/ha. Cependant, il est toujours intéressant pour ce paysan de suivre l'itinéraire technique MAFF même avec la baisse du paddy, son résultat est supérieur qu'avec ne faisant pas du MAFF. De plus, avec l'aléa comme ici la baisse du prix du paddy, la résilience de l'exploitant faisant du MAFF est élevée par rapport à celle ne le pratiquant pas. L'exploitation de ce type est robuste même avec la diminution du prix du paddy, le résultat reste encore intéressant.

3 DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

3.1 Discussions

Cette partie a pour objet de vérifier la véracité de toutes les hypothèses émises

3.1.1 La place du riz dans le PC 15

Il convient d'appréhender la diversification de revenu au niveau des ménages dans le PC 15.

3.1.1.1 Part revenu off farm

La part du revenu off farm constitue à 29 % du revenu total du ménage pour la catégorie pratiquant des travaux extra agricoles à l'exception pour le type 4 où elle est de 32 %.

3.1.1.2 Part diversification élevage

Le cheptel bovin reste une fonction de thésaurisation pour les ménages résidant dans le périmètre. La diversification en petit élevage est une source de revenu immédiate utile mais seulement observée pendant la période de repiquage.

3.1.1.3 Part diversification autres cultures

Etant donné que ce périmètre est une vaste plaine aménagée pour la riziculture, seule la moitié des paysans de ce périmètre ont la possibilité de diversifier des cultures sur tanety et/ou baiboho. Quand ces surfaces existent, elles sont réduites et éloignées de la maison d'habitation du paysan.

3.1.1.4 Part revenu rizicole

La place du riz est indiscutable dans la catégorie ne faisant pas d'activité off farm. Pour le cas inverse, la part du revenu agricole reste à plus de 70 % du revenu total du ménage. En outre, les RMME qualifié de rizières « loteries » ne garantit en rien les revenus de ces agriculteurs. Ce qui revient à dire que la source principale de revenu de ces paysans reste encore le revenu issu de la riziculture irriguée.

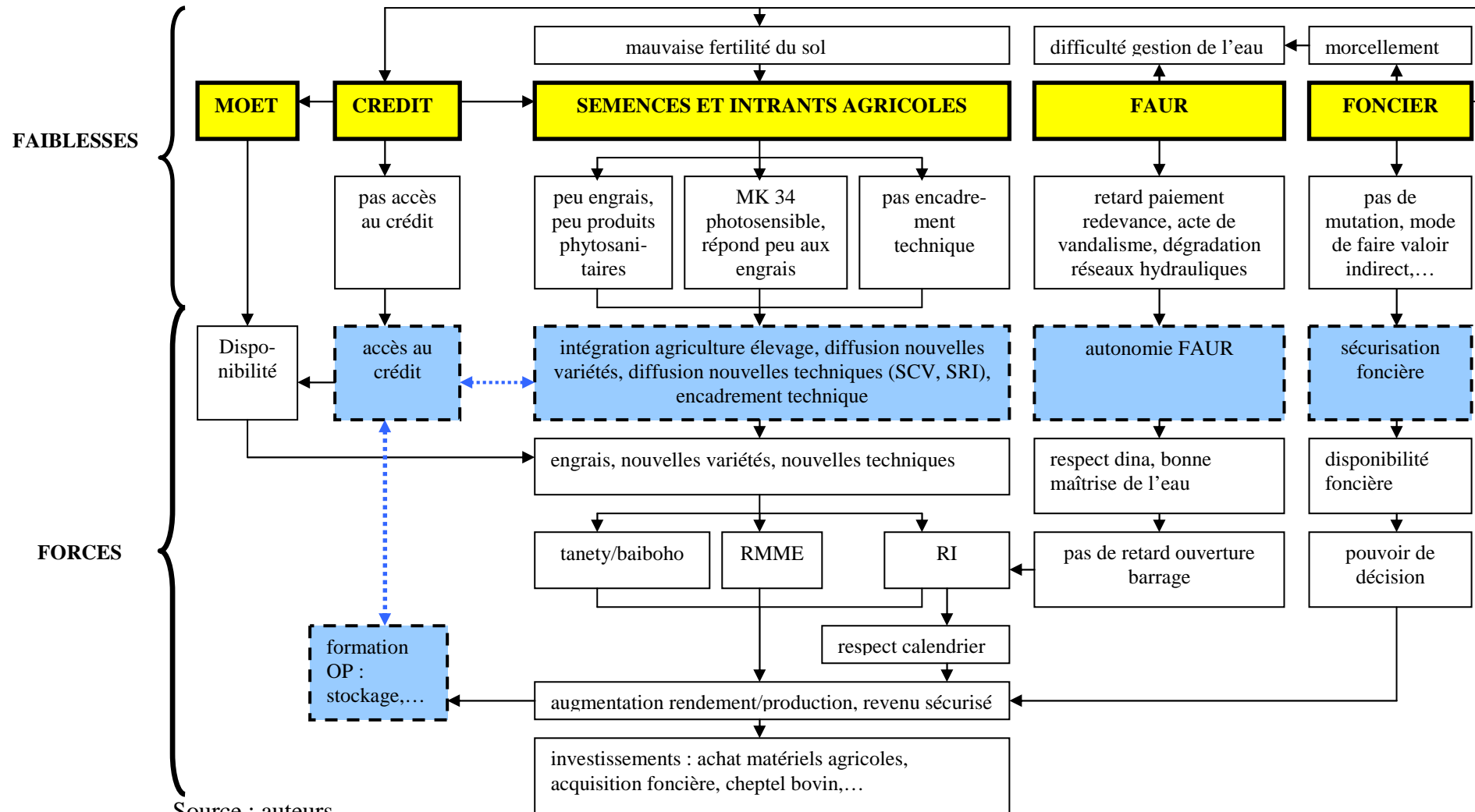
De ces quatre points, l'affirmation selon laquelle la riziculture reste encore la principale source de revenu dans ce périmètre peut être retenue.


3.1.2 Diagnostic FFOM des exploitations agricoles dans le PC 15

3.1.2.1 Les forces et faiblesses des exploitations agricoles du PC 15

La compréhension des facteurs de production induit à l'analyse des forces et faiblesses des paysans du périmètre. Les causes de la force et de la faiblesse sont multiples, complexes et sont imbriquées entre elles. Le schéma suivant résume les forces et les faiblesses des exploitations du PC 15 en mettant en exergue les points d'intervention du projet.

Figure 5 - Les forces et faiblesses des exploitations agricoles du PC 15



 facteurs de production

 action du projet

3.1.2.2 Les opportunités et les menaces des exploitants agricoles du PC 15

Les menaces et les opportunités sont les facteurs externes pouvant influencer le fonctionnement des exploitations agricoles. Le tableau 12 suivant résume les enjeux relatifs à ces facteurs externes.

Tableau 12 - Menaces et opportunités des exploitations agricoles du PC 15

MENACES	OPPORTUNITÉS
<ul style="list-style-type: none"> - le statut de la FAUR en tant qu'OP : impossibilité de vendre directement le riz collecté mais négociation avec les collecteurs - les aléas climatiques (RAVALOHARIMANITRA M., 2006) , les inondations causées par les cyclones et les maladies de la plante : le retard de la pluie entraîne le décalage du calendrier agricole donc du choix de l'itinéraire technique. Les inondations causées par les cyclones et les maladies de la plante rendent les rizières sinistrées. - la fluctuation du prix des intrants démotive les paysans pour le choix d'un itinéraire technique amélioré - la crise politique marque la recrudescence de l'insécurité rurale caractérisée par : la chute du prix du paddy à la récolte (le prix du paddy pour la récolte de l'année 2009 est un des plus bas par rapport aux années précédentes sur la même période), la situation de crise à favorable à tout acte de spéculation¹ favorisant l'enrichissement des opérateurs opportunistes sur le dos des agriculteurs, la fréquence des vols de bœufs² et les vols des bottes de riz sur place - l'évacuation des produits vers les autres grandes villes rendues difficile : la RN 44 est impraticable pendant la période de pluie - le flux migratoire toujours positif 	<ul style="list-style-type: none"> - la crédibilité du projet BV Lac auprès des institutions financières, des partenaires techniques et des bailleurs de fonds - l'acquisition de l'autonomie de la FAUR renforcée via le projet BV Lac : le taux de recouvrement du paiement de la redevance est élevé, prise en charge des travaux à l'intérieur des mailles par les AUR - le périmètre est favorable à la riziculture : le taux de mécanisation dans le périmètre est élevé - les informations sur la filière riz se diffusent bien (existence de l'observatoire du riz,...) - la diffusion de nouvelles variétés de riz en RMME : ces variétés nécessiteront un temps pour que leur performance soit approuvée - la diffusion de nouvelles techniques comme les SCV pour protéger en amont la dégradation du sol donc l'ensablement des rizières dans les périmètres irrigués (RAKOTOARINDRAZAKA N. H., 2008) - l'accès au crédit, aux intrants, au marché de la zone d'étude - existence de marché potentiel pour la filière riz tant national qu'international. Madagascar reste toujours un pays importateur net de riz - existence du centre multiplicateur de semences CMS d'Anosibory

Source : auteurs

Ainsi, de part ce diagnostic FFOM, la performance des paysans est conditionnée par les facteurs tant interne qu'externe. L'affirmation de la deuxième hypothèse ne peut être remise en cause.

¹ « Filière riz : Les spéculateurs règnent en maîtres » in Midi Madagascar, 13 avril 2010.

² On retrouve ici les mêmes situations en période de crise cité par TEYSSIER (1994) : « pour les pillages et les vols de bœufs, la crise politique des années 90 n'a pas fait exception ».

3.1.2.3 L'utilisation du logiciel Olympe

Plusieurs changements de structure peuvent être effectués au niveau du logiciel. Le cas pris dans cet exemple est le choix d'un suivi d'un itinéraire technique amélioré comme le MAFF. De plus, l'outil Olympe offre une multitude de scénarios à partir de la modélisation des exploitations réelles. Les problèmes et l'évolution possible des exploitants pourront être envisagés. Des conseils techniques pourront être mis en place en tenant compte des contraintes au niveau des systèmes de production et ses relations avec le milieu physique ou de l'environnement socio-économique. Ainsi le réseau de fermes de références nous fournit tout de même d'importantes informations sur l'exploitation (Cf. Annexe 8) dans son ensemble jusque là non exploitées par les opérateurs.

La modélisation de l'exploitation rizicole avec ce logiciel Olympe facilite l'analyse et la compréhension du système rizicole. Ainsi, la dernière hypothèse ne pourrait ne pas être affirmée.

3.2 Recommandations

Quelques recommandations sont à prendre en compte au niveau de la typologie, au niveau de la FAUR et au niveau du projet BV Lac.

3.2.1.1 Pour l'utilisation de la typologie établie

- Pour la diffusion de nouvelles techniques, les types à cibler sont ceux qui se consacrent entièrement à l'agriculture étant donné leur disponibilité en temps et en travail contrairement aux types pratiquant des activités off farm.
- La typologie établie est susceptible d'évoluer, d'autres types peuvent apparaître ou disparaître.
- La typologie des fermes établie a une certaine correspondance avec celle établie par nos prédécesseurs. Premièrement, par rapport à la typologie établie par RAKOTOSON dont la typologie se basait sur la stratégie des paysans¹, il existe une certaine correspondance pour la présente typologie établie pour les exploitants pratiquant ou non du off farm (Cf. Annexe 9). Les stratégies établies par

¹ la stratégie de subsistance, la stratégie mixte et la stratégie de profit

RAKOTOSON s'apparentent aux trois stratégies paysannes en riziculture¹ (DABAT M-H, 2003). Deuxièmement, la typologie de RANDRIANJAFY dans la maille 11/12 peut être assimilée à celle établie par DURAND et NAVE en 2007. Seuls les types 1A, 1B et 6B ne sont pas retrouvés dans la typologie de ces dernières (Cf. Annexe 9).

- Le soutien à la recherche de nouvelles variétés pour les RMME est recommandé. *L'utilisation de variétés de riz poly-aptitudes de type SEBOTA² en alternance avec des plantes de couverture permet de mettre en valeur les rizières présentant un régime hydrique aléatoire* (DOMAS R. et al., 2008). En effet, due à la pression foncière actuellement observée dans ce périmètre, la survie des paysans dans le PC 15 quel que soit le type dans le futur dépendrait entièrement de ces types de rizières. Cependant, la mise en place de nouvelles variétés remet en cause le paiement de la redevance à l'intérieur des périmètres irrigués. En effet, si l'agriculteur a le même rendement hors et in maille de la riziculture irriguée, une démotivation à payer la redevance sera observée.

3.2.1.2 Pour la future action de la FAUR

- Le statut en tant qu'association handicape la FAUR. Les AUR négocient directement avec les riziers pour l'achat des paddy collectés en tant que redevances en nature. Il y a déjà une amorce d'activités vers la commercialisation. Le statut des AUR devra être évolué vers un statut de coopérative (RAFALIMANANA, 2008). De plus, la FAUR devrait se diversifier dans d'autres cultures et profiter des bas prix d'intrants en faisant une économie d'échelle pour leurs achats.
- La lenteur de l'administration quant à l'application des « dina » à l'encontre des mauvais payeurs devrait être remise en cause par l'implication des collectivités et des responsables locaux.
- Le suivi de la formation des techniciens vulgarisateurs (comme les AVB) doit être maintenu en faisant un recyclage hebdomadaire ou mensuel.

¹ Micro-producteurs de subsistance, producteurs de rente polyvalents autosuffisance et producteurs semi-spécialisés en vente de riz

² Variétés de riz mixtes sélectionnées au Brésil pouvant se développer en irrigué et/ou en pluvial. Très productives, elles présentent des qualités organoleptiques appréciées localement par les consommateurs.

3.2.1.3 Pour l'orientation des futures actions du Projet BV Lac

- Une formation des paysans relais pour la diffusion de l'innovation auprès des paysans par la suite du projet doit être mise en place. La continuité des sessions API ou accélération de la propagation de l'innovation doit être maintenue pour la diffusion des informations quant à la performance du suivi d'un itinéraire technique donné. *Les paysans ayant obtenu les meilleurs rendements vont présenter leurs itinéraires techniques et leurs pratiques culturales à d'autres producteurs ayant obtenu des résultats moins bons et de susciter une discussion sur les pratiques, les contraintes et les adaptations réalisées par les paysans sur la base des propositions techniques initiales proposées par le projet* (PENOT E. et al., 2008).
- Des mesures agronomiques contre les maladies de la plante doivent être prises. Selon le rapport de sondage en 2009, la maladie qui a le plus affecté les parcelles est le « Biby Fanetribé » touchant 4,52 % des parcelles.
- Compte tenu de l'importance de la sécurité foncière, les émissions radio locales doivent être maintenues pour sensibiliser les agriculteurs.
- Dans la partie forces et faiblesses des paysans, le projet BV Lac intervient à tous les niveaux du système de production. La question se pose sur le devenir de ses agriculteurs du projet une fois que ce dernier arrive à son terme.

3.2.1.4 Recommandations pour une utilisation future du RFR

- A part le changement de structure proposé (suivi du technique MAFF), des autres options peuvent s'offrir pour faire une simulation comme l'augmentation des UTH familiale dans le périmètre puisque l'on sait que la démographie est galopante dans la région. De même pour les aléas, diverses options s'offre pour la simulation comme les aléas climatiques. Une multitude de simulation sont à prévoir mais on espère que cela se fera au niveau de la FAUR.
- Les fermes modélisées doivent être fidèles aux fermes réelles.

- Le réseau de fermes de référence étant actualisé tous les ans par les opérateurs, il ne doit pas être trop complexe (charge de travail trop importante pour les opérateurs, erreurs liées à une méthodologie de modélisation trop compliquée.)
- Une tolérance d'un certain biais par rapport à la réalité doit être admise en considérant que ces approximations seront moindres par rapport aux erreurs pouvant être commises lors de l'actualisation annuelle.
- Lorsque les données collectées par enquête figurent dans une base de données opérateurs, une confrontation systématique et correction doit être effectuée.
- Une actualisation annuelle devra être faite de manière précise sous peine de perdre l'intérêt du réseau de fermes de références. Ainsi, l'étude de la trajectoire des exploitations agricoles pourrait être envisageable car celle-ci permet d'analyser des problèmes techniques et de proposer des solutions
- Une analyse prospective de résilience et identification de scénarios possible de développement à l'échelle régionale est à envisager.
- Des scénarios prospectifs pourront être établis sur les possibilités d'intervention du projet et l'impact attendu, etc.

CONCLUSION



Malgré la diversification de revenu par l'activité off farm, la principale activité du PC 15 se tourne encore sur la riziculture quelque soit le type auquel les paysans appartiennent. La vente du surplus de paddy reste la principale source de revenu des résidents de ce périmètre. Le bon rendement acquis est conditionné par la bonne maîtrise de l'eau, un rôle qui incombe à la FAUR, mais aussi source de motivation pour le paiement de la redevance. D'autant plus que l'adoption des nouvelles techniques dépend à la fois de cette bonne maîtrise de l'eau et l'argent disponible au début de la campagne.

Une relation existe entre les facteurs de production et la performance des agriculteurs. La possibilité de la mobilisation de la main d'œuvre, l'accès au crédit, l'utilisation des semences et intrants agricoles et l'acquisition foncière sont seulement acquis pour les ménages les plus riches. Le projet BV Lac dont les actions sont observées au niveau de chaque facteur espère que, dans le moyen terme, ses interventions auront des retombées positives sur la productivité.

La modélisation de l'exploitation rizicole facilite l'analyse et la compréhension du système rizicole. Particulièrement, la simulation avec le logiciel Olympe permet de tester la robustesse des exploitations et des choix techniques au sein du RFR quant aux changements de structure et aux éventuels aléas dont le but de permettre une meilleure orientation de l'activité de l'exploitation agricole modélisée.

Cette recherche a pu étudier les différents aspects actuellement observés des exploitations agricoles dans le PC 15 par l'établissement d'une nouvelle typologie plus détaillée que celles établies auparavant.

Facteurs limitant pour la non diffusion de l'innovation par le Projet BV Lac, le morcellement grandissant et la baisse de la fertilité sont les problèmes majeurs observés dans le périmètre actuellement.

Via l'utilisation du logiciel, une étude de la trajectoire des exploitations pourrait être faite afin d'appréhender les stratégies des producteurs dans ce périmètre en actualisant chaque année les RFR.

BIBLIOGRAPHIE



Les livres et les rapports consultés

ANDRIAMANETSIARIVO T., 2006, « Contribution à l'intensification de l'agriculture à Madagascar, cas de la riziculture irriguée au lac Alaotra ». Mémoire de fin d'études : ESSA : Antananarivo, 72p.

BAD/CIMA, 2003 ; « *Madagascar, revue du secteur agricole* ».

CAUVY FRAUNIE S., 2009, « Mise au point des scénarios en analyse prospective et des simulations sur les exploitations agricoles du réseau de fermes de référence. Projet BV-lac, lac Alaotra, Madagascar ». Rapport de stage, 28p.

CLEMENT J., 2007, « Etude des stratégies d'acteurs sur la sécurisation foncière et la mise en valeur du territoire : le cas de la commune d'Amparafaravola. Lac Alaotra, Madagascar ». Mémoire ENESAD, Dijon.

DABAT M-H., 2003, Mémento de l'agronome « Analyse de la filière riz à Madagascar », p14.

DEMERINGO H., 2005, « Les techniques rizicoles au lac Alaotra à Madagascar : Analyses et propositions pour une meilleure gestion des systèmes de culture sous couvert végétal hors périmètre irrigué ». DESS, 72p.

DEVEZE J.C., 2007, « Evolution des agricultures familiales du Lac Alaotra, Madagascar. 2007 » *In* Défis agricoles africains : Karthala, Paris, 13p.

DOMAS R. et al., 2008, Article : « Quand les tanetys rejoignent les rizières au lac Alaotra : diversification et innovation sur les zones exondées dans un contexte foncier de plus en plus saturé ».

DOMAS R. et ANDRIAMALALA H., 2008, Document de travail BRL Madagascar/Projet BV Lac, « Bilan sur les activités entreprises par BRL au cours de la première phase du projet BVLAC. Quelles perspectives à court et moyen terme ? ».

DURAND C. et NAVE S., 2007, « Étude des dynamiques agraires et des stratégies paysannes dans un contexte de pression ». Mémoire SUP-AGRO-IRC, CIRAD, Madagascar.

MAEP/Projet BV Lac/ANDRI-ko, Rapport sur l'évaluation de la production par le sondage de rendement sur les Périmètres Irrigués PC 15 – Vallée Marianina. Campagne 2006-2007.

MAEP/Projet BV Lac/Hermès, Evaluation de la production agricole par le sondage de rendement pour la campagne 2008 - 2009 dans la Région du lac Alaotra. 2009

MAEP/Projet BV Lac/VALLOIS P., 2006. Rapport de campagne 2005-2006 : « MAFF Amélioration de la riziculture repiquée Périmètre PC 15 – Vallée Marianiana », p16.

MAEP/UPDR, 2001. Monographie de la région du Moyen-Est, 121p.

MAEP UPDR/FAO, 2000, Analyse-diagnostic de la filière riz - Lac Alaotra, 53p.

MINTEN B. et RAZAFINDRAIBE R., mars 2003. Conférence Agriculture et Pauvreté « Relations terres agricoles-pauvreté à Madagascar », 8p.

PENOT E., 2007, Document de travail Projet BV Lac, « Mise en place du réseau de fermes de références avec les opérateurs du projet ».

PENOT E., 2008, Document de travail Projet BV Lac, « Accélération de la propagation de l'innovation ».

PENOT E., 2008, Document de travail Projet BV Lac, « Calculs économiques avec le logiciel Olympe dans le cadre des réseaux de fermes de références ».

PENOT E. et al. Colloque, 2009, « Des savoirs aux savoirs faire : l'innovation alimente un front pionnier : le lac Alaotra de 1897 à nos jours ».

OUSTRY M., 2007, « Analyse des causes de non remboursement des crédits au Lac Alaotra ». Mémoire ESAT, 97p.

RAFALIMANANA F. O., 2008, « La prise en charge de la gestion de la maintenance des infrastructures hydro agricoles par les organisations paysannes à Madagascar. Etudes des cas : périmètres PC 15-Vallée Marianina du lac Alaotra dans le cadre du projet BV Lac ». Master MOPP, Marseille.

RAKOTOARINDRAZAKA N. H., 2008, « Aménagement et gestion de l'espace cas des 3 Zones de Gestion Concertée, Bassin versant Imamba-Ivakaka dans l'ouest de l'Alaotra, Commune Rurale d'Amparafaravola ». Mémoire de fin d'études : ESSA : Antananarivo, 94p.

RAKOTOSON R.H.Z., 1999, « Suivi technique et Analyse économique de l'exploitation rizicole au lac Alaotra. Cas du périmètre irrigué de la Vallée Marianina-PC 15 ». Mémoire de fin d'études : ESSA : Antananarivo, 120p.

RANDRIANJAFY M. V., 2007, « Caractérisation des exploitations agricoles sur le périmètre irrigué PC 15-Vallée Marianina, cas des mailles 11/12 ». Rapport de stage : DEGS : Toamasina, 47p.

RAVALOHARIMANITRA M., 2006, « Utilisation des données météorologiques et introduction à l'assurance agricole pour l'amélioration de la production rizicole cas de la région Alaotra Mangoro ». Mémoire de fin d'études : ESSA : Antananarivo, 46p.

TERRIER M., 2008, « Mise en place du réseau de fermes de références dans la zone d'intervention du projet BV/Lac, Lac Alaotra, Madagascar ». Mémoire de césure, 90p.

Webliographie, fichiers électroniques et logiciels utilisés

www.cirad.mg

www.fao.org

www.maep.gov.mg

www.olymp-project.net

www.xlstat.com

Fichiers : Inventaire exhaustif des AUE BERELAC, 2008

Logiciel Olympe V 1.34

Logiciel Mapinfo 8.0

ANNEXES



ANNEXE 1 : LE PROJET BV LAC

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, a fonctionné depuis 2003, financé par l'Agence Française de Développement (AFD) et par la République de Madagascar. La seconde phase du projet est de 2008 à 2013. Le projet à vocation pilote est chargé de mettre au point et de tester des nouvelles méthodes d'intervention répliquables sur d'autres zones, constituant 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 auprès des différents bailleurs de fonds. Les objectifs du projet sont les suivants : i) accroître et sécuriser les revenus des producteurs, touchés par les aléas climatiques ; ii) réserver les ressources naturelles d'une zone écologique très fragile actuellement menacée et sécuriser les investissements d'irrigation existant en aval ; et iii) appuyer les organisations des producteurs en leur permettant de devenir progressivement des maîtres d'ouvrages locaux d'actions de développement.

Ces actions sont basées en particulier sur la diffusion des techniques agroécologiques, comme le système de culture en semis direct sous couverture végétale et la mise au point à grande échelle de systèmes de valorisation des RMME. 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.

Les huit volets du projet sont la sécurisation foncière, l'environnement, la mise en valeur agricole, l'élevage, les infrastructures rurales, les aménagements hydro-agricoles, l'animation-formation et le crédit rural.

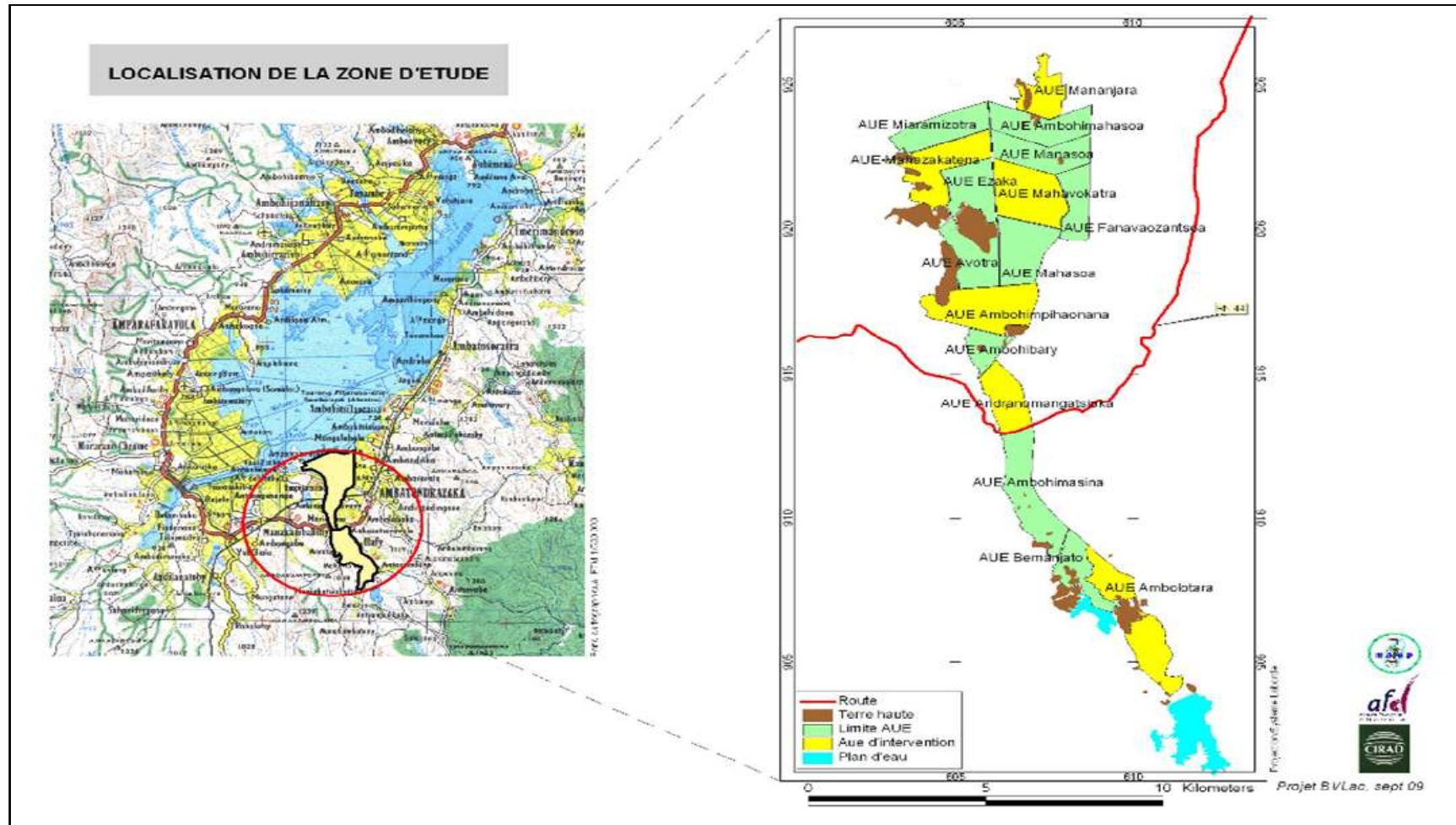
Les opérateurs du Projet :

La réalisation des ces actions fait intervenir différents opérateurs locaux occupant ainsi chacun un volet. Voici la liste des opérateurs concernés :

- ANAE (Association Nationale d'Actions Environnementales) pour le volet environnement ;

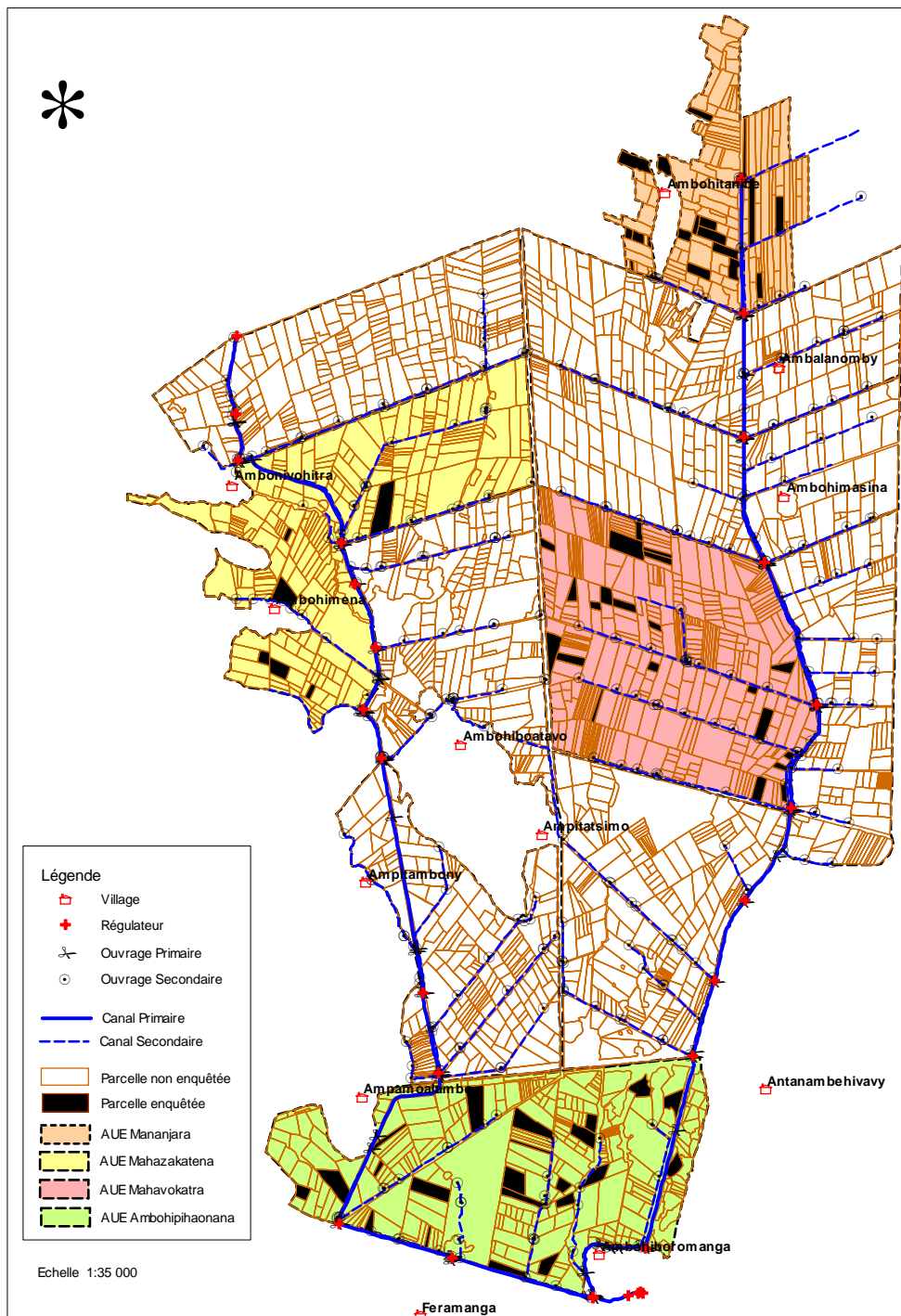
- TAFa (ONG Tany sy Fampanandroasoana, littéralement « terre et développement ») pour le volet mise en valeur, expérimentation et formation en agro-écologie ;
- SD MAD (semis direct de Madagascar) pour les zones RMME ;
- AVSF (agronomes et vétérinaires sans frontières) pour le volet élevage, santé animale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

ANNEXE 2 : CARTE DES AUE ENQUETEES



Source : Projet BV Lac

ANNEXE 3 : CARTE DE LA REPARTITION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES ENQUETEES (PC 15)



Source : Enquête
Fond de carte : BRL

ANNEXE 4 : NOTE SUR LA FEDERATION « MIROSO »

FEDERATION DES ASSOCIATIONS DES USAGERS DE L'EAU (AUE) DES PERIMETRES DE LA VALLEE MARIANINA - PC 15, DANS LE DISTRICT D'AMBATONDRAZAKA

1. Objet

- Fédération regroupant les 16 AUE de la Vallée Marianina –PC 15
- Année de création : 1993
- Objet : gestion, entretien et polices des réseaux primaires de la Vallée Marianina – PC 15, communs aux 16 AUE (Canaux principaux, drains principaux, ouvrages afférents et pistes d'entretien)
- Réseaux hydroagricoles transférés en gérance à la Fédération (primaires) et à ses AUE (secondaires, tertiaires et quaternaires)
- Superficie dominée : 3 600 hectares de rizières irriguées
- Riziculteurs concernées : 2 900
- Objectif : Autogestion complète et autonomie financière (200 Kg/ha de paddy comme redevances d'eau)

2. Organisation et fonctionnement

- Une Assemblée Générale (AG) constituée de 32 membres représentant les 16 AUE (2 par AUE)
- Un bureau exécutif composé de 1 président, 2 vice-présidents, 1 secrétaire et 1 trésorier
- 7 commissions issues de l'AG : Travaux, Gestion de l'eau, Dina, Finance, Intensification de la production rizicole, Contrôle et suivi (Commissaires généraux et commissaires aux comptes)
- Personnel salarié, à charge entière de la Fédération sur ses fonds propres :
 - Service gestion et comptabilité : une secrétaire comptable, un caissier et un gardien
 - Gestion de l'eau, organisation des riziculteurs et appuis aux AUE : un technicien supérieur et 6 chefs de secteur
 - Intensification de la production : un technicien supérieur avec 6 Agents Vulgarisateurs de Base (AVB), 4 gardiens des réseaux et piste et 3 gardes barrage
- Equipements : bureau autonome, moyens de déplacement

3. Partenaires et appuis

- Avec l'AFD : Conventions de financement depuis plusieurs années (financement direct), actuellement :
 - travaux d'amélioration en cofinancement entre les deux parties (50%/50% depuis la campagne 2006/2007)
 - financement de l'appui technique : une société de service en appui à la fédération pour formation et conseils
- Avec le Projet BV Lac :
 - réalisation des travaux d'amélioration sur les réseaux, en contre partie, la fédération et les AUE constituent une provision
 - financement d'un appui sur la partie organisation : une société spécialisée en socio-organisation en appui à la fédération

ANNEXE 5 : QUESTIONNAIRE D'ENQUETE (2009)

Date de l'enquête : / Nom de l'enquêteur :

Coordonnées de la rizière ou de la maison (par GPS) :E : Altitude :

L'exploitant

1. Nom de l'exploitant
2. Sexe du chef d'exploitation M/F
3. Age du chef d'exploitation Niveau d'étude
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)

N d'enquête :

Code/lot exploitant :

Localisation du siège de l'exploitation

7. Commune Village

Autres renseignements généraux

8. type d'installation : héritage, migrant, achat....
9. Historique : date d'installation ou début de mise en exploitation, évolution
10. Si migrant : zone d'origine, ethnique
11. appartenance à une OP et fédération associées à l'OP
12. Type de maison

Facteurs de production

Force de travail

13. nombre total de personnes à nourrir
14. nombre d'enfants > 15 ans, dans la famille travaillant sur l'exploitation
15. nombre d'enfants < 15 ans, dans la famille (scolarisation ?)
16. nombre total d'actifs dans la famille en permanence
17. Autre type de main d'œuvre familiale temporaire disponible : nombre de jours/an
18. Emploi de MO extérieure permanente/type de contrat/ rémunération
19. Emploi de MO extérieure temporaire/ Période/ rémunération

Capital

20. 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					
Zébus					
charrette					
Charrue					
Angady/fourche					
Sarcluse					
Pulvérisateur					
Fibarana					
Canne planteuse					
Moto/bicyclette					
....					

24. Bâtiments

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

Le foncier

25. Surface totale et SAU

26. surface en culture (rizières)

Surface mise en culture	Superficie en ha	Variété de riz	Rendm(t /ha)	Accès à l'eau	Mode d'acquisition et année Prix si achat ou location
Rizières irriguées					
Rizières RMME					

27. Surface tanety et baiboho

Cultures	superficie	Mode d'acquisition	Production annuelle	Qtté consommée	Qtté vendue	Prix Unitaire	Garder pour semence

28. Surface en pâturage (bozaka) en propriété

29. Surface estimée de parcours communaux utilisées

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. Métayage (dans les deux sens): utilisation, modalités, surface

33. Location (dans les deux sens) : utilisation, coût annuel, surface

34. Dons aux enfants (surface, date)

35. 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	C ou L	Montant total	utilisation	Durée	Taux d'intérêt	Annuités à rembourser
Emprunt annuel						
Emprunt à vocation privée						

Système de culture pérenne

Jardin de case

39. Superficie

Distance par rapport à la maison :

Type d'accès :

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. 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. Date de plantation (et rapide évolution du nombre de pied...)

49. Travaux à la plantation

50. Itinéraire technique entretien annuel (année de l'enquête)

Opérations culturales	Date	Type intrants	Qté intrants	Coût intrants	Matériel utilisé	Tps de travail	MOF	MOE	Prix MOE/jr
Fertilisation Phyto Débroussaillage Taille Récolte Transport									

53. Utilisation

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 maile), rizières de fond de vallée

57. Localisation	58. S/ce de chaque parcelle	59. Accès et contrôle de l'eau (source, retenue, pluviale, ...)	60. Accès parcelle et distance	62. Type de sol	63. Nb de cycle par an

64. Itinéraire technique pour RI en saison

Opérations culturales	Date	Type intrants	Qté intrants	Coût intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MOF	MOE	Prix MOE/ jr
Travail du sol Pépinière Ferti au semis Hersage entreten digue Repiquage Fertilisation Sarclage Phytosanitaire Récolte <i>Tonta</i> battage Transport Pillage du riz									

65. Si 2 cycles : Variation ITK pour riz CS

66. , ITK pour RMME si différent de celui de RI

67. Production totale parcelle

68. Si RMME : évolution des rendements

69. Quantité autoconsommée

70. Quantité vendue

71. Prix de vente (avec variations saisonnières)

72. Utilisation des sous-produits (quantité, prix) : paille

73. Utilisation des sous-produits (quantité, prix) : son

74. Coût décorticage, sacs...

75. 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 pour chaque culture

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

83. Accès parcelle

84. Variété

85. Itinéraire technique

Cultures	Date de plantation	Fertilisation, Phyto (Qté)	Coût intrants	sarclage	Récolte	Tps de travail total	MOF	MOE	Prix MOE/jr

86. Production et utilisation :

Cultures	Production annuelle	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)

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 Désherbage Phytosanitaire Récolte Transport Autre									

95. Production et utilisation :

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

96. Itinéraire techniques : **culture successive**

97. (exemple brachiaria ou dolique, autre légumineuse...)

Opérations culturales	Travail du sol	Date de plantation	Fertilisation Phyto (Qté)	Récolte	Coût intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MOF	MOE	Prix MOE/jr

Opérations culturales	Travail du sol	Date de plantation	Fertilisation Phyto (Qté)	Récolte	Coût intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MOF	MOE	Prix MOE/jr

98. Production et utilisation :

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

Répéter pour chaque parcelle

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 ?
103. Système d'élevage

Elevage/Animal	Zébus	Porcs	Poules	Moutons	Canards	Oies	Autres
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							
Alimentation							
Soins vétérinaires et prix							

104. Mode de conduite (troupeau) : calendrier fourrager (avec surface en pâturage ou culture fourragère)
105. Calendrier de travail
106. Bouvier ? Coût si autre que MOF ou MOP
107. Marge nette si activité engraissement (zébus ou Porcs)

108. Problèmes rencontrés

Autres sources de revenu agricole (net)

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

110. Temps annuel

Revenus non agricoles

111. Aides de la famille extérieure

112. Retraite ; Activité/responsabilité rémunérée dans le village :

113. Location de terrain :

114. Activité off-farm : Activité de type commercial : commerce, transport, atelier de transformation

115. Temps de travaux

116. Recettes exceptionnelles (remboursement d'un prêt par exemple)

Divers

117. Existence de problèmes de trésorerie, si oui : mois, objet et montant

118. Principales dépenses du ménage : estimation annuelle et Qui gère l'argent du ménage ?

119. Estimation de la capacité d'autofinancement annuel : estimé par le producteur

120. Si oui : investissement ? épargne ? pourquoi ?

121. Autres charges de structure

122. Dépenses exceptionnelles

123. Quelle culture est la plus intéressante (pénibilité, risque, opportunité...)? Pourquoi ?

124. Quelle culture rapporte le plus d'argent ?

125. Principal problème ?

126. Projets futurs, plans, investissements ?

ANNEXE 6 : LES ITINERAIRES TECHNIQUES EN RIZICULTURE IRRIGUEE DU PC 15-VM

1. Les principales caractéristiques utilisées en riziculture irriguée

- Age des plants : il peut varier de 8 jours du SRI (ketsa valo andro, plants de huit jours) à 1,5 ou 2 mois des techniques dites « traditionnelles ».
- Nombre de plants/brins repiqués : un seul plant repiqué (en SRI) à 3, 4 ou 5 plants en techniques traditionnelles. Augmenter le nombre de brin par touffe en cas d'utilisation de vieux plants est très courant chez les paysans ; ils savent qu'on aura moins de tallage.
- Ecartement / repiquage en ligne ou foule : ces paramètres déterminent la densité de repiquage. Un repiquage en ligne vient toujours avec une technique améliorée.
- Semis direct / Repiquage : le semis direct à la volée est la technique traditionnelle typique. On l'oppose au repiquage qui nécessite donc la mise en place préalable d'une pépinière. La durée de séjour en pépinière et le délai entre arrachage et repiquage donne alors plusieurs variantes d'itinéraires techniques.

2. Plants jeunes (PJ) et Repiquage amélioré (RA) :

Une autre dénomination est assez souvent utilisée : Système de riziculture améliorée (SRA). Ces trois itinéraires partagent donc le même âge de plants : 20 à 30 jours après semis. La différence entre PJ et RA n'est pas claire. Un RA peut l'être pour la seule raison qu'on a utilisé un plant de 25 jours (donc un PJ).

3. Semis Direct Traditionnel (SDT) et Repiquage Traditionnel (RT) :

Le SDT est le nom donné au semis direct à la volée pratiqué traditionnellement avant la vulgarisation du repiquage. Il a sa place au sein d'une pratique ancestrale qui consiste à préparer sommairement le sol par piétinage aux zébus, semer à la volée et après cette mise en place attendre la période de récolte (pas de sarclage ni autres techniques de désherbage). Donc, c'est la technique traditionnelle la moins consommatrice de main d'œuvre (valorisation d'un troupeau de zébus), et d'intrants (pas d'herbicides ni engrais).

Le RT est le repiquage à vue d'œil (sans la corde pour avoir la ligne) ou repiquage en foule. C'est cette absence de ligne qu'on met en premier plan, on ne tient pas compte de l'âge des plants. Mais souvent le RT signifie une densité de repiquage plus élevée qu'en repiquage en ligne.

4. Semis Direct Amélioré (SDA) et Système de Riziculture Intensif (SRI) :

Le SDA est donc une variante du semis direct par la réduction de la quantité de semences utilisée : au lieu d'utiliser plus de 100 kg de paddy, on recourt au semis en poquet à sec ou au semoir sur boue pour n'utiliser que 50 kg de semences. Suivant le cas et le choix du paysan, on peut aussi recourir à la pré germination des semences.

Le SRI est le tout nouvel "itinéraire" amélioré proposé aux riziculteurs. Il est caractérisé principalement par un âge de plant très jeune (8 à 15 jours) et des écartements élevés qui suscitent toujours une méfiance des riziculteurs. Le régime hydrique assez compliqué (alternance d'irrigation et de drainage) a toujours limité l'adoption de cet itinéraire. Le SRI peut être défini comme une technique MAFF idéale : quand tous les points d'amélioration proposés par MAFF sont respectés, c'est le SRI. MAFF est donc une variante de SRI plus souple.

Les points d'amélioration définis dans MAFF sont :

- Ecartement élevé (donc densité de repiquage faible, de l'ordre de 12 à 24 plants/m²)
- Repiquage à un seul brin et âge des plants 15 à 20 jours
- Semis à faible densité en pépinière (1 kapoaka paddy / 4 m²)
- Arrachage en douceur des plants (par opposition aux plants frappés)
- Délai de repiquage très réduit (15 mn par opposition à 1,2 , 3jours ou même plus)
- Faible profondeur de repiquage (1 à 2 cm, pas plus)

ANNEXE 7 : LISTE DES PAYSANS RETENUS POUR LE RFR

Code des agriculteurs	Agriculteurs	Type EA	Fokontany	AUE	PI
12z	RAWILSON Clément_M117B	Type 1A	Ambohiboromanga	Ambohipihaonana	PC15
6r	RABENASOLO Rolland_M1342b	Type 1B	Ambohimboatavo	Mahavokatra	PC15
54z	RAHARISALAMA_M2367	Type 2A	Ambohitanibe	Mananjara	PC15
2z	RATIANARIVO Edmond_M1044	Type 2B	Ambohiboatavo	Mahavokatra	PC15
47z	RANDRIANAMPIANA Jean_M2216	Type 3A	Ambohitanibe	Mananjara	PC15
38r	RATONGAMANANA_M145	Type 3B	Antanambehivavy	Ambohipihaonana	PC15
43z	RATALATA_M1504	Type 4A	Ambohimena	Mahazakatena	PC15
12r	RANDRIAMANJATO Emilson_M1302d	Type 5A	Anosindrafo	Mahavokatra	PC15
16z	RALIJAONINA_M136A	Type 5B	Mahabiry	Ambohipihaonana	PC15
53r	TEFY_M1514b	Type 6A	Ambohimena	Mahazakatena	PC15
68r	RABENAHINA_M2304	Type 6B	Ambohitanibe	Mananjara	PC15

ANNEXE 8 : EXEMPLE DE TABLEAU ETAT DE SORTIE : exploitant RANDRIANAMPIANA M2216

Les indicateurs sont des éléments de calculs particuliers pour qualifier les exploitations pour les calculs des ratios par exemple. Ils sont utiles et significatif pour l'utilisateur. A partir de ces indicateurs, des états de sortie sous forme de tableaux personnalisés sous Olympe peuvent être créés pour qualifier les exploitations.

Indice économique	Source	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dépenses Appro	Poste	18 846	18 846	18 846	18 846	18 846	18 846	18 846	18 846	18 846	18 846
Marge	Poste	11 894	11 894	11 894	11 894	11 894	11 894	11 894	11 894	11 894	11 894
Ch_structure	Poste	3 985	3 985	3 985	3 985	3 985	3 985	3 985	3 985	3 985	3 985
Résultat	Poste	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909
Solde	Poste	7 084	7 084	7 084	7 084	7 084	7 084	7 084	7 084	7 084	7 084
Solde Cumul	Poste	7 084	14 168	21 252	28 336	35 420	42 504	49 588	56 672	63 756	70 840
Revenu activité off farm	Indicateurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Revenu total net	Indicateurs	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909	7 909
Revenu net total par actif	Indicateurs	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519
Solde par UTH	Indicateurs	4 048	4 048	4 048	4 048	4 048	4 048	4 048	4 048	4 048	4 048
Résultat par UTH	Indicateurs	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519	4 519
Ratio résultat sur charge opérationnelle	Indicateurs	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Ratio endettement	Indicateurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Productivité du capital	Indicateurs	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Ratio intensification	Indicateurs	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158
Autoconsommation déclarée	Variables	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000
Consommation familiale en paddy calculée	Indicateurs	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300

ANNEXE 9 : CORRESPONDANCE AVEC LA TYPOLOGIE

➤ DURAND/NAVE 2007 et RANDRIANJAFY 2007

Typologie DURAND/NAVE 2007	Typologie 2009
Type A Grands riziculteurs	Type 3A et 3B
Type B Riziculteurs à rendements aléatoires	Type 2A et 2B
Type C Autosuffisants exploitants les tanety	Type 6A
Type D Agriculteurs diversifiant leurs productions	Type 5A et 5B
Type E Agriculteurs non autosuffisants, ouvriers agricoles	Type 4A

➤ DABAT et RAKOTOSON 1999

DABAT et RAKOTOSON 1999	Typologie 2009
Micro-producteurs de subsistance	Type 1A, 1B, 4A
Producteurs de rente polyvalents autosuffisance	Type 2A, 2B, 5A, 5B
Producteurs semi-spécialisés en vente de riz	Type 3A, 3B, 6A, 6B

ANNEXE 10 : DONNEES DE BASE, RESULTATS DE LA CLASSIFICATION

type	code paysan	Nom de l'+C27	AUE	Village	Sexe	Niv. D'étude	Age	RI	RMME	T+B	Mat Mot	zébus trait	chep.bovin	volaille personne a nourrir	Uth Total	Uth familiale Rendement RI (t)	Rendement RMME (t)		
2B	01z	RABEFIDIANANA Alphonse	2	Anosindrafo	M	3	42	1,5	2,0	0,0	0	4	4	12	7	3,8	4,00	3,50	
2A	02z	RATIANARIVO Edmond	2	Ambohiboatavo	M	1	68	2,1	0,0	0,1	0	2	3	65	7	1,8	1,8	4,00	0,00
2A	03z	RANDRIAMIHAJA Jean B.	2	Ampitatsimo	M	1	28	3,0	2,0	2,3	0	6	9	147	6	3,8	1,8	4,00	3,00
2B	04z	RAKOTOVAO Emile	2	Anosindrafo	M	2	39	3,5	0,5	0,0	0	4	2	42	6	3,8	2,8	4,00	2,00
1A	05z	RAMBONILAZA Mahaso	2	Miadandrinina	M	2	39	0,5	0,1	0,0	0	0	0	9	6	1,8	1,8	5,28	1,60
2B	06z	Randriantodisoa Charles	2	Antanifotsy	M	3	62	1,3	0,0	0,0	0	7	28	0	7	3,8	1,8	6,40	0,00
1A	07z	RANDRIANIAFIANA	2	Ambohiboatavo	M	1	76	2,5	0,0	0,0	0	0	0	0	8	6,8	6,8	3,60	0,00
6B	08z	RAKOTOARISOA Sylvain	2	Ambohiboatavo	M	3	50	4,5	1,0	0,5	2	0	0	161	7	3,8	1,8	3,78	3,00
1A	09z	RABEBITININA Razaiharisoa	2	Ambohiboatavo	F	1	64	1,3	0,0	0,0	0	0	0	0	4	3,8	3,8	4,00	0,00
4A	10z	RAHARIMANGA Josephine	2	Anosindrafo	F	3	44	0,7	0,0	0,0	0	0	0	0	7	3,8	3,8	3,68	0,00
5B	11z	NAIVOSON	2	Feramanga Sud	M	2	42	1,0	4,0	0,0	0	8	3	85	8	3,8	1,8	4,50	3,88
1A	12z	RAWILSON Clément	1	Ambohib/manga	M	2	34	1,5	0,5	0,3	0	0	0	0	5	3,3	3,3	3,64	1,54
6A	13z	RAKOTOMIZANA	1	Ampamoalambo	M	1	60	20,4	10,0	3,0	4	8	0	0	4	2,8	2,8	4,42	1,50
3B	14z	RANDRIANDRIANA Jean Soa	1	Antan/behivavy	M	1	33	3,0	0,5	0,0	2	0	5	0	5	2,8	2,8	4,00	3,00
5B	16z	RALIJAONINA	1	Mahabiry	M	1	56	0,3	0,0	0,5	0	6	0	61	7	3,8	3,8	4,16	0,00
3A	17z	RAKOTONANDRASANA R.	1	Ampitatsimo	M	2	47	1,0	0,3	3,0	1	5	13	38	7	2,8	2,8	4,20	3,20
4A	43z	RATALATA	3	Ambohimena	M	1	60	0,7	0,0	0,0	0	0	0	5	5	3,8	1,8	4,57	0,00
1B	44z	NESTOR Johnson	3	Ambohomena	M	1	66	3,0	1,0	1,5	0	0	0	98	7	4,5	4,5	3,00	0,00
6A	45z	RAZANABELO Zafita	3	Ambohimena	F	1	52	3,8	0,0	0,3	1	8	14	40	3	1,8	0,8	4,00	0,00
6B	46z	RANDRIANAFENA	4	Ambohitani	M	1	52	1,9	0,0	0,1	1	2	0	87	10	6,3	5,3	3,98	0,00
3A	47z	RANDRIANAMPIANA Jean	4	Ambohitani	M	1	50	7,3	18,8	0,0	6	8	3	100	15	8,8	1,8	4,00	1,28
1B	48z	RANDRIAMIARISOA Fidinirina	4	Ambohitani	M	1	25	5,3	0,0	0,0	0	0	0	32	6	3,8	1,8	3,77	0,00
2B	54z	RAHARISALAMA	4	Ambohitani	F	1	52	0,3	1,0	0,0	0	5	12	0	11	2,8	1,8	3,20	1,50
1A	55z	RAZANANOSY	4	Ambohitani	F	1	59	1,5	0,0	0,0	0	0	0	2	6	2,8	2,8	3,67	0,00
3A	56z	RAKOTONIRINA Jean Louis	4	Ambohitani	M	2	47	11,9	6,0	0,0	2	20	42	61	12	3,8	1,8	3,90	1,90
3B	57z	RAKOTONDRAZARA Desiré	4	Ambohitani	M	3	31	3,4	7,5	0,9	1	0	6	0	5	1,8	1,8	3,68	2,60
3B	1	RANAIVOSON Jean Baptiste	2	Ambohiboatavo	M	2	55	6,3	0,0	0,4	1	0	0	8	11	6,5	6,5	3,50	0,00
4A	2	MANDINISOA Jean Baptiste	2	Anosindrafo	M	2	48	0,9	0,0	0,0	0	0	1	22	5	2,8	2,8	4,50	0,00
1B	3	RAMANAMISATA Jean Louis	2	Ampitatsimo	M	2	49	0,5	0,0	0,0	0	0	0	49	8	3,8	3,8	4,67	0,00
6B	1r	RANDRIATSIVAVY Rodin	2	Ambohib/tavo	M	1	51	2,3	2,0	0,0	2	4	10	70	8	5,8	3,8	3,11	1,50
5B	2r	RANDRIAMAROMIALAZA	2	Ambohib/tavo	M	2	58	4,3	4,0	0,0	0	10	14	50	7	5,8	4,8	3,29	2,00
6A	3r	RANDRIAMAMORY Fils	2	Ampitatsimo	M	3	47	3,2	6,5	0,3	1	0	28	48	8	3,8	3,8	4,00	0,00
3B	4r	RAKOTOMAINTY	2	Anosindrafo	M	1	83	3,0	2,0	0,0	1	4	0	12	7	4,5	4,5	4,00	2,00
2B	5r	RANDRIANARIMBOLA Louis	2	Ambohiboatavo	M	3	38	2,0	0,0	0,4	0	2	0	16	4	2,3	2,3	3,90	0,00
2B	6r	RASOANANDRASANA	2	Anosindrafo	F	2	57	1,5	2,2	0,0	0	4	8	9	8	4,5	4,5	2,32	2,00
3B	7r	RAVELOARISOA Suzanne	2	Anosindrafo	F	2	45	3,0	0,0	0,5	1	4	0	12	5	2,8	1,8	3,07	0,00
2B	8r	RABEARIMANANA	2	Ampantakana	M	1	30	0,5	0,0	0,3	0	2	0	15	1	1,8	1,8	4,00	0,00
3B	9r	RANDRIANINDRIANA	2	Ambohib/tavo	M	1	78	2,0	1,5	0,0	2	4	2	0	3	3,5	3,5	3,50	0,00
1A	10r	RASOAMAHATODY	2	Ambohitani	F	1	67	3,5	0,0	0,0	0	0	0	0	5	1,8	1,8	4,00	0,00
1B	11r	RABENASOLO Rolland	2	Ambohib/tavo	M	1	49	1,5	0,0	0,3	0	0	0	59	7	6,5	5,5	3,33	0,00

type	code paysan	Nom de l'exploitant	AUE	Village	Sexe	Niv. D'étude	Age	RI	RMME	T+B	Mat Mot	zébus trait	chep.bovin	volaille	personne à nourrir	Uth Total	Uth familiale	Rendement RI (t)	Rendement RMME (t)
5A	12r	RANDRIAMANJATO Emilson	2	Anosindrafo	M	1	41	1,0	0,5	3,0	0	6	0	11	7	3,8	2,8	3,50	1,00
1A	14r	RASOANANDRASANA	1	Ampitatsimo	F	1	67	0,6	0,0	0,0	0	0	0	13	6	1,8	1,8	4,00	0,00
4A	16r	ANDRIANAME Jerison	1	Ambohib/manga	M	3	46	0,5	0,0	0,0	0	0	0	8	5	2,3	2,3	3,92	0,00
3A	18r	RAKOTOVOAVY Albert	1	Ampamoalambo	M	1	55	1,1	14,9	0,0	1	4	15	41	10	9,5	5,5	4,50	1,47
2B	28r	RANEFATRA	1	Ampamoalambo	M	2	43	4,5	0,0	0,0	0	11	11	34	11	4,8	4,8	4,00	0,00
2A	30r	RAKOTOARIMISA Albert	1	Ampamoalambo	M	3	44	4,4	0,0	0,0	0	4	0	126	6	1,8	1,8	3,55	0,00
4A	31r	RANDRIATOMPO Hajasoa	1	Antan/behivavy	M	1	31	0,2	0,0	0,0	0	0	0	0	3	1,8	1,8	3,91	0,00
3A	35r	RABETOKOTANY	4	Ambohitane	M	2	59	1,4	16,0	0,0	1	10	15	48	6	4,8	2,8	4,00	1,11
3B	38r	RATONGAMANANA	1	Antan/behivavy	M	1	58	4,5	2,5	0,0	2	0	0	17	8	3,0	1,0	4,00	3,20
3B	39r	RANDRIANOAVY William	1	Ampitamony	M	2	50	6,0	3,0	0,0	2	20	20	225	12	7,5	3,5	4,33	2,40
1A	40r	RAMANANTSOA	1	Antan/behivavy	M	1	65	1,0	3,0	0,2	0	0	0	2	5	1,0	1,0	3,50	0,00
5B	41r	RAKOTOFENO	1	Ambatosokay	M	1	62	3,1	0,5	2,0	0	16	6	91	9	4,3	3,3	3,90	2,00
3B	42r	RAMANANJAMA	1	Ampamoalambo	M	2	78	2,0	2,6	0,3	1	4	0	58	9	3,8	2,8	3,75	2,69
2A	43r	RAZAFINDRAKOTO	1	Ampamoalambo	M	1	70	2,0	2,3	0,3	0	5	5	84	4	2,3	2,3	3,50	2,56
2B	44r	RAKOTONDRAMANANA	1	Ampamoalambo	M	2	57	1,5	0,0	0,0	0	2	2	17	6	4,8	4,8	4,00	0,00
5A	45r	RAFIDIMANANA Justin	1	Antan/behivavy	M	2	37	1,7	2,4	0,3	0	7	7	19	6	2,8	1,8	3,82	2,08
6B	46r	RAKOTONDRAMISA Claude	1	Antan/behivavy	M	3	45	2,3	3,5	0,0	2	0	22	132	5	2,8	1,8	5,00	3,00
5B	49r	RAZAFIMBAHINY	1	Feramanga Sud	F	2	59	3,5	0,0	0,0	0	4	12	40	7	3,8	2,8	3,00	0,00
4A	50r	RODOLPHE Moïse	1	Feramanga Sud	M	1	32	3,3	0,0	0,0	0	0	0	21	5	1,8	1,8	4,00	0,00
3B	51r	RANDRIAMIHAJA	1	Ambohib/manga	M	2	48	5,3	0,0	0,0	1	4	6	35	8	3,8	1,8	4,00	0,00
4A	52r	RAZAKANIRINA Zelie	3	Ambohimena	F	2	47	1,0	0,0	0,0	0	0	0	27	2	0,8	0,8	3,50	0,00
6A	53r	TEFY	3	Ambohimena	M	3	31	4,1	1,3	1,0	1	2	2	0	6	2,8	1,8	3,56	3,00
5A	54r	RABEMAROLAHATRA Jean	3	Ambohimena	M	2	28	2,5	2,0	0,5	0	4	0	0	4	1,8	1,8	4,00	2,75
2A	55r	RANDRIATODY	4	Ambohitane	M	1	75	1,8	8,9	0,7	0	18	32	120	14	6,8	2,8	4,50	0,00
2B	56r	RALAIHAVANA	4	Ambohitane	M	1	84	2,5	4,5	0,0	0	8	9	27	4	2,8	1,8	4,00	3,47
6A	57r	RANDRENJASON Daniel	4	Ambohitane	M	3	41	1,7	2,5	0,0	1	6	2	26	9	1,8	1,8	3,33	0,48
4A	61r	HAJA/RAZAFINDRAMBOLO	4	Ambohitane	M	2	30	0,8	1,6	0,0	0	0	0	4	4	1,8	1,8	4,00	3,00
2B	62r	RAKOTOMALALARISOA B.	4	Ambohitane	M	1	56	0,3	6,5	0,0	0	3	3	8	6	2,8	2,8	4,00	1,30
1B	63r	RAVELOMIANDRY	4	Ambohitane	M	1	59	0,3	2,0	0,0	0	0	0	44	7	1,8	1,8	4,00	0,00
6A	64r	RAKOTOARIMBOLA Doris	4	Ambohitane	M	4	34	1,0	4,5	0,0	1	0	0	0	6	3,8	1,8	4,20	2,00
3B	65r	RAZAFINDRAKOTO	4	Ambohitane	M	1	60	3,0	8,5	0,5	1	6	0	35	8	5,8	1,8	3,73	0,56
2B	66r	RANDRIAMBOLA Pascal	4	Ambohitane	M	2	40	1,3	2,8	0,2	0	5	3	12	8	2,8	1,8	3,84	0,00
2A	67r	RAMAHARAVO Victor	4	Ambohitane	M	3	56	2,5	2,0	0,0	0	10	5	87	10	7,5	4,5	4,70	3,62
6B	68r	RABENAHINA	4	Ambohitane	M	2	64	2,0	2,0	0,5	2	7	4	113	8	4,8	4,8	5,00	3,00
3A	70r	RANDRIANASOLO Jules	4	Ambohitane	M	2	42	7,0	10,0	0,0	4	30	22	40	12	1,8	1,8	5,75	3,50

AUE 1 : Ambohipihaonana

AUE 2 : Mahavokatra

AUE 3 : Mahazakatena

AUE 2 : Mananjara

ANNEXE 11 : RESULTATS DE LA TYPOLOGIE DANS LES DEUX PÉRIMÈTRES

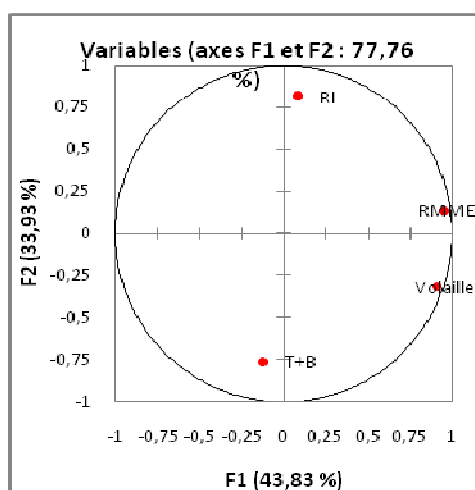
La démarche de la construction de la typologie a adopté deux étapes dont le traitement des variables manuellement sur Excel et les traitements sur XL-Stat suivant la Nuée Dynamique, l'Analyse Factorielle Discriminant (AFD) et l'Analyse en Composante Principale (ACP).

Type 1: Exploitation sans Off farm sans Matériel agricole

Variable	Modalités	Effectifs	%
Classe	1	11	68,750
	2	5	31,250

Type 1A: Exploitation Sans Off farm, non Motorisée, Sans Matériel Agricole, sans bovin

Individu	RI	RMME	T+B	Volaille
05z	0,5	0,1	0	9
07z	2,5	0	0	0
09z	1,25	0	0	0
12z	1,5	0,5	0,25	0
36z	0,71	0,4	0,15	2
55z	1,5	0	0	2
10r	3,5	0	0	0
14r	0,63	0	0	13
26r	1	0	0,7	12
40r	1	3	0,2	2
59r	2,1	21	0	24



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	Volaille
RI	1			
RMME	0,199	1		
T+B	-0,272	-0,161	1	

Volaille	-0,178	0,748	0,092	1
----------	--------	-------	-------	---

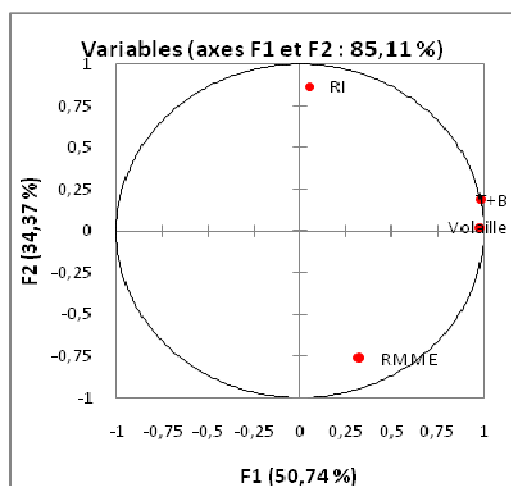
La corrélation entre RMME et Volaille est significative

Conclusion: Ces deux variables évoluent en concordance

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coeff. de variation
RI	0,500	3,500	1,472	0,911	0,619
RMME	0,000	21,000	2,273	6,274	2,760
T+B	0,000	0,700	0,118	0,215	1,817
Volaille	0,000	24,000	5,818	7,808	1,342

Type 1B: Exploitation Sans Off farm, non Motorisée, Sans Matériel Agricole, sans bovin

Individu	RI	RMME	T+B	Volaille
44z	3	1	1,5	98
48z	5,31	0	0	32
3r/z/v	0,45	0	0	49
11r	1,5	0	0,32	59
63r	0,25	2	0	44



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	Volaille
RI	1			
RMME	-0,374	1		
T+B	0,212	0,175	1	
Volaille	-0,034	0,186	0,965	1

La valeur de la corrélation entre Volaille et Sup.T+B est significative

Conclusion: ces deux variables évoluent en concordance (corrélation positive)

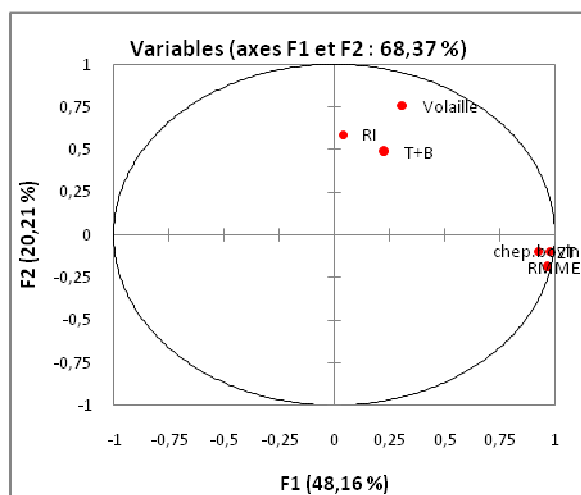
Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coeff de variation
RI	0,250	5,310	2,102	2,099	0,998
RMME	0,000	2,000	0,600	0,894	1,491
T+B	0,000	1,500	0,364	0,650	1,786
Volaille	32,000	98,000	56,400	25,205	0,447

Type 2 : Exploitation sans Off farm, utilisant Zébus de trait

Variable	Modalités	Effectifs	%
Classe	1	11	26,829
	2	30	73,171

Type 2A: Exploitation Sans Off farm, non Motorisée, utilisant de Zébus de Trait

Individu	RI	RMME	T+B	ZT	chep.bovin	Volaille
02z	2,13	0	0,1	2	3	65
30z	0,25	0,75	0	2	2	74
35z	1,15	0	0,5	4	0	164
50z	2,3	2	2,5	4	6	85
20r	0,1	1,35	1,05	4	0	65
30r	4,37	0	0	4	0	126
43r	2	2,25	0,3	5	5	84
03z	3	2	2,25	6	9	147
27z	4	0	0	8	4	69
67r	2,5	1,95	0	10	5	87
55r	1,8	8,9	0,7	18	32	120



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	ZT	chep.bovin	Volaille
RI	1					
RMME	-0,142	1				
T+B	-0,051	0,212	1			
ZT	0,162	0,858	-0,026	1		
chep.bovin	0,018	0,960	0,182	0,881	1	
Volaille	0,185	0,156	0,248	0,191	0,200	1

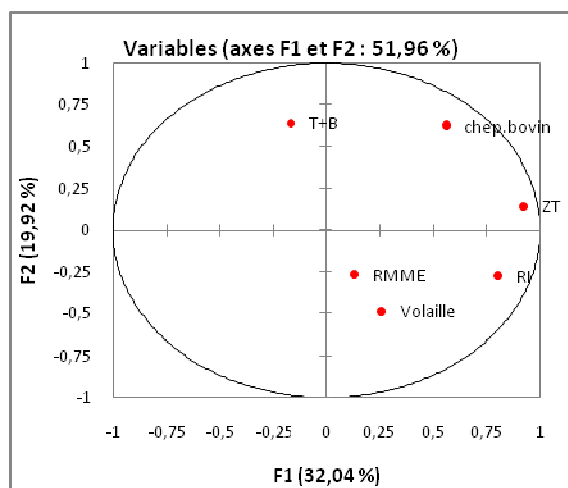
Les corrélations positives significatives entre : RMME_ZT ; RMME_Chept.bovin et ZT_Chept.bovin

Conclusion: la sup.RMME évolue dans le même sens que le cheptel bovin et ZT.

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coeff. de variation
RI	0,100	4,370	2,145	1,348	0,628
RMME	0,000	8,900	1,745	2,548	1,460
T+B	0,000	2,500	0,673	0,910	1,352
ZT	2,000	18,000	6,091	4,614	0,758
chep.bovin	0,000	32,000	6,000	9,077	1,513
Volaille	65,000	164,000	98,727	34,785	0,352

Type 2B: Exploitation Sans Off farm, non Motorisée, utilisant de Zébus de Trait

Individu	RI	RMME	T+B	ZT	chep.bovin	Volaille
20z	1,3	0	0	2	0	1
29z	1	0,5	0	2	0	49
31z	0,1	0,3	0	2	0	6
32z	0,8	0,2	0	2	0	0
5r	2	0	0,38	2	0	16
8r	0,5	0	0,25	2	0	15
44r	1,5	0	0	2	2	17
15r	1,1	0,1	0,5	3	8	4
62r	0,25	6,5	0	3	3	8
01z	1,5	2	0	4	4	12
04z	3,5	0,5	0	4	2	42
24z	4	1	0,1	4	8	2
33z	1,1	2,65	0,9	4	0	0
53z	1,1	0,1	0	4	4	6
6r	1,5	2,2	0	4	8	9
13r	0,56	0	2	4	10	8
17r	1	0	0	4	18	0
22r	1,35	0,5	0,2	4	10	12
23r	1,5	0	0,1	4	4	26
27r	0,5	1,8	0,2	4	8	6
48r	1,2	0,7	0,6	4	21	46
58r	1,15	0	0	4	3	0
54z	0,25	1	0	5	12	0
66r	1,25	2,8	0,2	5	3	12
28z	1,6	1	0	6	14	15
06z	1,25	0	0	7	28	0
18z	4	2	0,2	8	9	1
56r	2,5	4,5	0	8	9	27
19z	3,25	1,5	0,3	10	9	5
28r	4,5	0	0	11	11	34



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	ZT	chep.bovin	Volaille
RI	1					
RMME	-0,012	1				
T+B	-0,154	-0,083	1			
ZT	0,645	0,191	-0,049	1		
chep.bovin	0,106	-0,084	0,067	0,503	1	
Volaille	0,245	-0,044	-0,054	0,053	-0,021	1

Corrélation positive: RI_ Zéb T

Conclusion : Sup.RI évolue en concordance avec le Zéb T

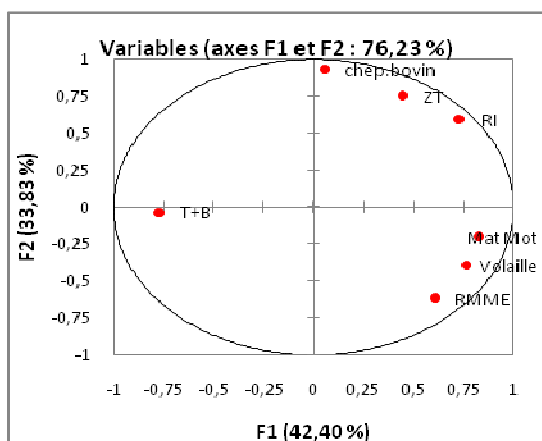
Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coeff. de variation
RI	0,100	4,500	1,570	1,167	0,743
RMME	0,000	6,500	1,062	1,512	1,424
T+B	0,000	2,000	0,198	0,404	2,042
ZT	2,000	11,000	4,400	2,328	0,529
chep.bovin	0,000	28,000	6,933	6,823	0,984
Volaille	0,000	49,000	12,633	14,197	1,124

Type 3 : Exploitation sans Off farm, Motorisé

Variable	Modalités	Effectifs	%
A posteriori	1	6	35,294
	2	11	64,706

Type 3A: Exploitation Sans Off farm, Motorisée

Individu	RI	RMME	T+B	Mat Mot	ZT	chep.bovin	Volaille
17z	1	0,25	3	1	5	13	38
18r	1,1	14,9	0	1	4	15	41
35r	1,44	16	0	1	10	15	48
56z	11,85	6	0	2	20	42	61
70r	7	10	0	4	30	22	40
47z	7,25	18,75	0	6	8	3	100



Matrice de corrélation (Pearson (n)) : Tableau

Variables	RI	RMME	T+B	Mat Mot	ZT	chep.bovin	Volaille
RI	1						
RMME	-0,057	1					
T+B	-0,432	-0,756	1				
Mat Mot	0,532	0,429	-0,354	1			
ZT	0,653	-0,155	-0,377	0,327	1		
chep.bovin	0,618	-0,468	-0,199	-0,309	0,581	1	
Volaille	0,490	0,517	-0,344	0,768	-0,129	-0,284	1

Corrélation positive:

-RI et ZT

-RI et Chept.bov

-Mat Mot et Volaille

Corrélation négative: RMME et TB

Conclusion: la surface RI évolue en concordance avec le ZT et le cheptel bovin, de même la possession en matériel motorisé et l'élevage de volaille

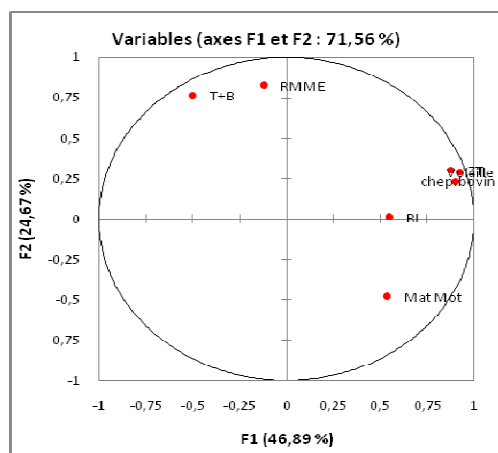
Par contre la possession en RMME et T+B évoluent dans le sens contraire

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coeff. de variation
RI	1,000	11,850	4,940	4,469	0,905
RMME	0,250	18,750	10,983	6,955	0,633
T+B	0,000	3,000	0,500	1,225	2,449
Mat Mot	1,000	6,000	2,500	2,074	0,829
ZT	4,000	30,000	12,833	10,167	0,792
chep.bovin	3,000	42,000	18,333	13,110	0,715
Volaille	38,000	100,000	54,667	23,746	0,434

Type 3B: Exploitation Sans Off farm, Motorisée

Individu	RI	RMME	T+B	Mat Mot	ZT	chep.bovin	Volaille
57z	3,38	7,5	0,9	1	0	6	0
1r/z/v	6,25	0	0,4	1	0	0	8
4r	3	2	0	1	4	0	12
7r	3	0	0,5	1	4	0	12
42r	2	2,6	0,3	1	4	0	58
51r	5,25	0	0	1	4	6	35
65r	3	8,5	0,5	1	6	0	35
14z	3	0,5	0	2	0	5	0
9r	2	1,5	0,03	2	4	2	0
38r	4,5	2,5	0	2	0	0	17
39r	6	3	0	2	20	20	225

Gros exploitant, matériel motorisé très intensifié, gros éleveur de zébus, gros éleveur de volaille



Matrice de corrélation (Pearson (n)) : Tableau

Variables	RI	RMME	T+B	Mat Mot	ZT	chep.bovin	Volaille
RI	1						
RMME	-0,226	1					
T+B	-0,151	0,573	1				
Mat Mot	0,060	-0,185	-0,601	1			
ZT	0,303	0,108	-0,269	0,253	1		
chep.bovin	0,486	0,062	-0,210	0,422	0,785	1	
Volaille	0,450	0,086	-0,262	0,292	0,944	0,838	1

Corrélation positive:

-ZT et Chept.bov

-ZT et Volaille

-Chept.bov et Volaille

Conclusion: Zéb-T, Volaille, Cheptel Bovin, évoluent en concordance

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coeff de variation
RI	2,000	6,250	3,762	1,505	0,400
RMME	0,000	8,500	2,555	2,919	1,143
T+B	0,000	0,900	0,239	0,305	1,277
Mat Mot	1,000	2,000	1,364	0,505	0,370
ZT	0,000	20,000	4,182	5,689	1,360
chep.bovin	0,000	20,000	3,545	6,023	1,699
Volaille	0,000	225,000	36,545	65,107	1,782

Type 4 : Exploitation avec Off farm sans Matériel Agricole

Variable	Modalités	Effectifs	%
Classe	1	16	84,211
	2	3	15,789

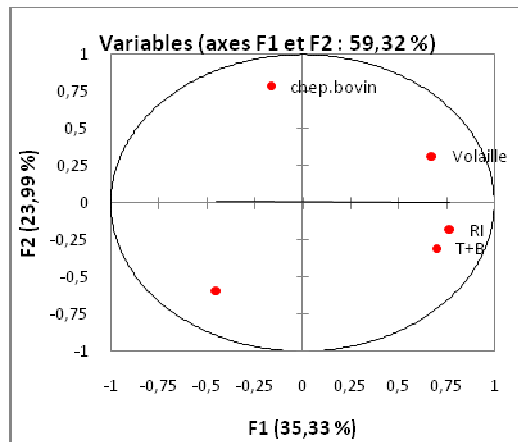
Type 4A: Exploitation avec Off farm, non Motorisée, snas Zébus de Trait

Individu	RI	RMME	T+B	chep.bovin	Volaille
10z	0,68	0	0	0	0
41z	0,15	0	0,1	0	15
43z	0,7	0	0	0	5
49z	1,8	0	0,6	0	14
52z	1,9	0	0,6	0	0
58z	0,56	0	0	1	0
59z	0,5	0,5	0	0	0
2r/z/v	0,93	0	0	1	22
16r	0,5	0	0	0	8
24r	0,35	0	0	0	12
31r	0,23	0	0	0	0
32r	0,5	0	0	0	15
47r	1,6	0	1,3	0	20
50r	3,25	0	0	0	21
52r	1	0	0	0	27
61r	0,8	1,55	0	0	4

Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	chep.bovin	Volaille
RI	1				
RMME	-0,101	1			
T+B	0,408	-0,152	1		
chep.bovin	-0,107	-0,125	-0,174	1	
Volaille	0,358	-0,265	0,186	0,034	1

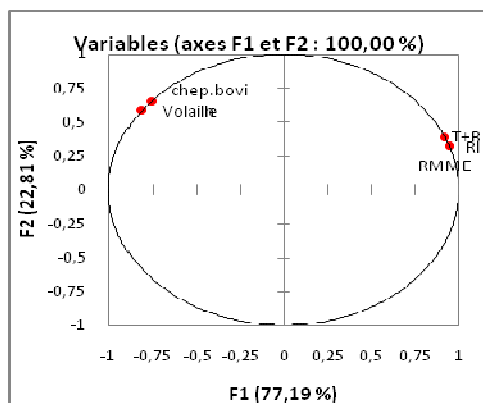
Les valeurs des corrélations ne sont pas significatives
Conclusion: il n'y a pas de corrélation entre les variables. Toutes les variables sont indépendantes pour donner des informations sur les caractéristiques du type



Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coeff de variation
RI	0,150	3,250	0,966	0,807	0,836
RMME	0,000	1,550	0,128	0,399	3,115
T+B	0,000	1,300	0,163	0,365	2,246
chep.bovin	0,000	1,000	0,125	0,342	2,733
Volaille	0,000	27,000	10,188	9,268	0,910

Type 4B: Exploitation avec Off farm, non Motorisée, sans Zébus de Trait

Individu	RI	RMME	T+B	chep.bovin	Volaille
40z	0,5	0	0,05	0	49
51z	0,5	0	0,6	16	102
29r	4	1	6,5	0	43



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	chep.bovin	Volaille
RI	1				
RMME	1,000	1			
T+B	0,997	0,997	1		
chep.bovin	-0,500	-0,500	-0,432	1	
Volaille	-0,578	-0,578	-0,513	0,996	1

Corrélation positive :

-RI et RMME

-RI et T+B

-RMME et T+B

-Chept.bov et Volaille

Conclusion: la possession en RI, RMME et T+B évolue dans le même sens ; de même pour l'élevage bovin et volaille.

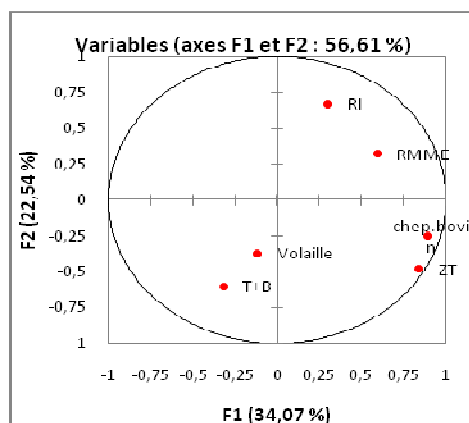
Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
RI	0,350	3,000	1,622	0,947
RMME	0,000	3,050	0,963	1,185
T+B	0,000	3,000	0,622	0,978
ZT	2,000	12,000	5,583	3,175
chep.bovin	0,000	14,000	5,083	5,125
Volaille	0,000	19,000	4,833	7,554

Type 5: Exploitation avec Off farm, non motorisée, utilisant de zébus de trait

Variable	Modalités	Effectifs	%
A posteriori	1	12	52,174
	2	11	47,826

Type 5A: Exploitation avec Off farm, non Motorisée, avec Zébus de Trait

Individu	RI	RMME	T+B	ZT	chep.bovin	Volaille
26z	1,7	2,5	0	2	4	8
60z	0,56	0	0,0125	2	0	0
22z	0,5	0	0	3	0	0
21r	2,3	0	2,2	4	6	0
54r	2,5	2	0,5	4	0	0
37z	1	0	0,5	5	3	19
19r	3	0	0	5	9	0
25z	3	1	0,1	6	4	0
12r	1	0,5	3	6	0	11
45r	1,7	2,4	0,3	7	7	19
25r	0,35	0,1	0,85	11	14	0
21z	1,85	3,05	0	12	14	1



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	ZT	chep.bovin	Volaille
RI	1					
RMME	0,306	1				
T+B	-0,116	-0,296	1			
ZT	-0,045	0,290	0,050	1		
chep.bovin	0,119	0,242	-0,160	0,818	1	
Volaille	-0,207	0,186	0,149	-0,007	-0,138	1

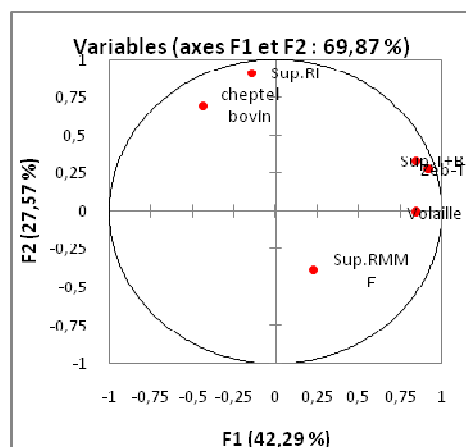
Corrélation positive: Zéb T et Cheptel bovin

Conclusion : ces deux variables évoluent dans le même sens.

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
RI	0,350	3,000	1,622	0,947
RMME	0,000	3,050	0,963	1,185
T+B	0,000	3,000	0,622	0,978
ZT	2,000	12,000	5,583	3,175
chep.bovin	0,000	14,000	5,083	5,125
Volaille	0,000	19,000	4,833	7,554

Type 5B: Exploitation avec Off farm, non Motorisée, avec Zébus de Trait

Individu	RI	RMME	T+B	ZT	chep.bovin	Volaille
34z	0,3	0,4	0	2	9	37
37r	0,3	0	0,5	2	0	34
60r	1,33	0	0,7	3	3	45
49r	3,5	0	0	4	12	40
15z	2	0,75	0	5	11	28
16z	0,25	0	0,5	6	0	61
39z	2	0,5	1,5	6	3	67
42z	3	3	0,5	6	9	36
11z	1	4	0	8	3	85
2r	4,25	4	0	10	14	50
41r	3,08	0,5	2	16	6	91



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	ZT	chep.bovin	Volaille
RI	1					
RMME	0,396	1				
T+B	0,104	-0,325	1			
ZT	0,536	0,366	0,542	1		
chep.bovin	0,741	0,347	-0,399	0,147	1	
Volaille	0,053	0,222	0,575	0,752	-0,357	1

Corrélation positive: RI_Cheptel.Bov, Zéb-T_Vol

Conclusion: ces variables sont évoluées en concordance

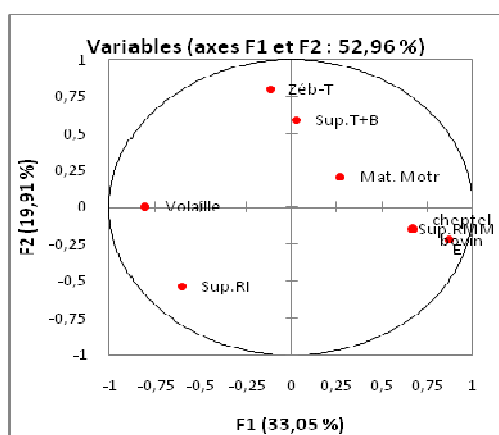
Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coeff de variation
RI	0,250	4,250	1,910	1,403	0,735
RMME	0,000	4,000	1,195	1,628	1,362
T+B	0,000	2,000	0,518	0,674	1,300
ZT	2,000	16,000	6,182	4,070	0,658
chep.bovin	0,000	14,000	6,364	4,905	0,771
Volaille	28,000	91,000	52,182	21,198	0,406

Type 6 : Exploitation avec Off farm, Motorisée

Variable	Modalités	Effectifs	%
Classe	1	9	60,000
	2	6	40,000

Type 6A : Exploitation avec Off farm, Motorisée

Individu	RI	RMME	T+B	Mat Mot	ZT	chep.bovin	Volaille
38z	2	4	0,9	1	4	6	42
45z	3,75	0	0,25	1	8	14	40
3r	3,15	6,5	0,25	1	0	28	48
33r	1,45	1,5	0	1	0	0	9
34r	26	0	0	1	0	0	0
53r	4,05	1,25	1	1	2	2	0
57r	1,65	2,5	0	1	6	2	26
64r	1	4,5	0	1	0	0	0
13z	20,36	10	3	4	8	0	0



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	Mat Mot	ZT	chep.bovin	Volaille
RI	1						
RMME	0,142	1					
T+B	0,419	0,709	1				
Mat Mot	0,536	0,755	0,918	1			
ZT	0,083	0,211	0,542	0,527	1		
chep.bovin	-0,285	0,154	-0,178	-0,228	-0,037	1	
Volaille	-0,470	0,007	-0,242	-0,333	0,228	0,800	1

Corrélation positive:

-RMME_T+B

-RMME_Mat.Moto

-T+B_Mat.Moto

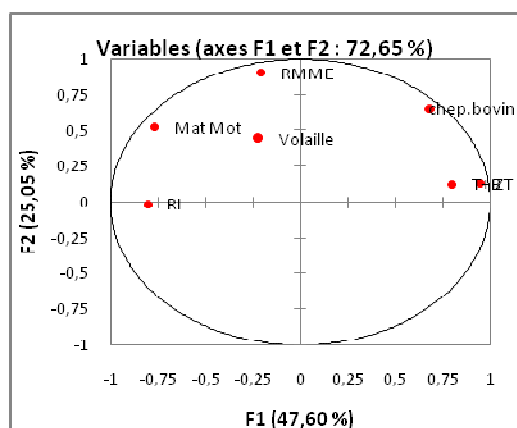
-Chept.Bov_Volaille

Conclusion: la possession en RMME, T+B, et Mat.Moto évoluent dans le même sens ; de même pour T+B et Mat.Moto et Chept.Bov et Volaille

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	coeff de variation
RI	1,000	26,000	7,046	9,314	1,322
RMME	0,000	10,000	3,361	3,296	0,981
T+B	0,000	3,000	0,600	0,981	1,635
Mat Mot	1,000	4,000	1,333	1,000	0,750
ZT	0,000	8,000	3,111	3,480	1,119
chep.bovin	0,000	28,000	5,778	9,510	1,646
Volaille	0,000	48,000	18,333	20,616	1,124

Type 6B : Exploitation avec Off farm, Motorisée

Individu	RI	RMME	T+B	Mat Mot	ZT	chep.bovin	Volaille
46z	1,87	0	0,12	1	2	0	87
36r	0,95	1,28	1,5	1	24	30	118
08z	4,5	1	0,5	2	0	0	161
1r	2,25	2	0	2	4	10	70
46r	2,25	3,5	0	2	0	22	132
68r	2	2	0,5	2	7	4	113



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	RI	RMME	T+B	Mat Mot	ZT	chep.bovin	Volaille
RI	1						
RMME	-0,063	1					
T+B	-0,339	-0,254	1				
Mat Mot	0,587	0,651	-0,508	1			
ZT	-0,663	-0,141	0,907	-0,580	1		
chep.bovin	-0,594	0,488	0,513	-0,249	0,671	1	
Volaille	0,585	0,158	0,295	0,264	-0,083	0,052	1

Corrélation positive :

-T+B et ZT

-ZT et Chept.bov

Corrélation négative : RI et ZT

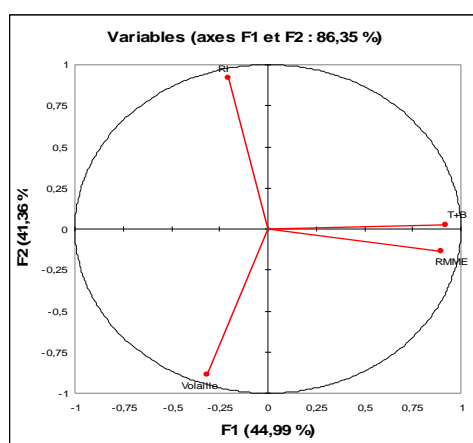
Conclusion :

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coeff de variation
RI	0,950	4,500	2,303	1,178	0,512
RMME	0,000	3,500	1,630	1,179	0,723
T+B	0,000	1,500	0,437	0,569	1,304
Mat Mot	1,000	2,000	1,667	0,516	0,310
ZT	0,000	24,000	6,167	9,131	1,481
chep.bovin	0,000	30,000	11,000	12,442	1,131
Volaille	70,000	161,000	113,500	32,291	0,285

ANNEXE 12 : RESULTATS TYPOLOGIE PC 15

Type 1A: Exploitation Sans Off farm, non Motorisée, Sans Matériel Agricole, sans bovin

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
05z	0	0	0	9	0,5	0,1	0
07z	0	0	0	0	2,5	0	0
09z	0	0	0	0	1,25	0	0
12z	0	0	0	0	1,5	0,5	0,25
55z	0	0	0	2	1,5	0	0
10r	0	0	0	0	3,5	0	0
14r	0	0	0	13	0,63	0	0
40r	0	0	0	2	1	3	0,2



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	Volaille	RI	RMME	T+B
Volaille	1			
RI	-0,645	1		
RMME	-0,132	-0,241	1	
T+B	-0,290	-0,165	0,680	1

Corrélation positive entre RMME et T+B

Corrélation négative entre Volaille et RI

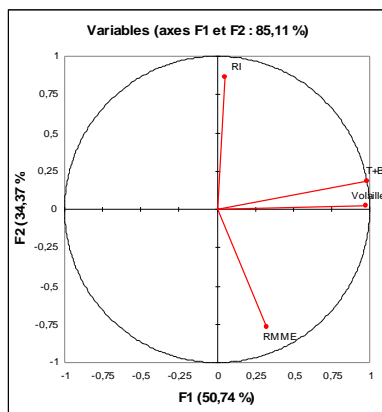
Conclusion :

- les variables RMME et T+B évoluent dans le même sens
- les variables Volaille et RI évoluent dans le sens inverse

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Volaille	0,000	13,000	3,250	4,979
RI	0,500	3,500	1,548	1,004
RMME	0,000	3,000	0,450	1,045
T+B	0,000	0,250	0,056	0,105

Type 1B: Exploitation Sans Off farm, non Motorisée, Sans Matériel Agricole, sans bovin

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
48z	0	0	0	32	5,31	0	0
63r	0	0	0	44	0,25	2	0
3r/z/v	0	0	0	49	0,45	0	0
11r	0	0	0	59	1,5	0	0,32
44z	0	0	0	98	3	1	1,5



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	Volaille	RI	RMME	T+B
Volaille	1			
RI	-0,034	1		
RMME	0,186	-0,374	1	
T+B	0,965	0,212	0,175	1

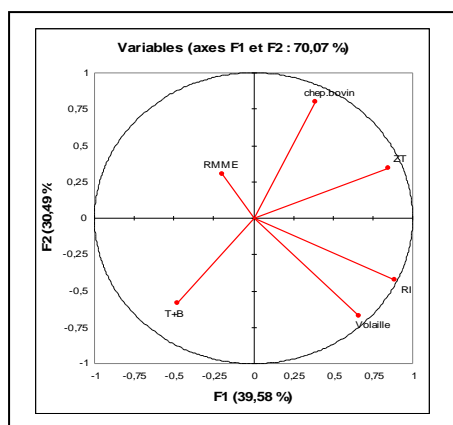
Corrélation positive entre RMME et T+B

Conclusion : ces variables évoluent dans le même sens

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Volaille	32,000	98,000	56,400	25,205
RI	0,250	5,310	2,102	2,099
RMME	0,000	2,000	0,600	0,894
T+B	0,000	1,500	0,364	0,650

Type 2A: Exploitation Sans Off farm, non Motorisée, utilisant de Zébus de Trait

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
5r	0	2	0	16	2	0	0,38
8r	0	2	0	15	0,5	0	0,25
44r	0	2	2	17	1,5	0	0
62r	0	3	3	8	0,25	6,5	0
01z	0	4	4	12	1,5	2	0
04z	0	4	2	42	3,5	0,5	0
6r	0	4	8	9	1,5	2,2	0
54z	0	5	12	0	0,25	1	0
66r	0	5	3	12	1,25	2,8	0,2
06z	0	7	28	0	1,25	0	0
56r	0	8	9	27	2,5	4,5	0
28r	0	11	11	34	4,5	0	0



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
ZT	1					
chep.bovin	0,609	1				
Volaille	0,287	-0,362	1			
RI	0,601	0,022	0,855	1		
RMME	0,011	-0,145	-0,136	-0,292	1	
T+B	-0,426	-0,448	-0,057	-0,153	-0,260	1

Corrélation positive entre :

- ZT et chep. bovin
- ZT et RI
- Volaille et RI

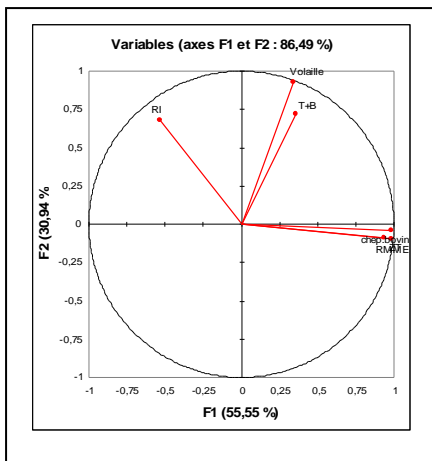
Conclusion :

- Les variables ZT et chep bovin évoluent dans le même sens
- Les variables ZT et RI bovin évoluent dans le même sens
- Les variables Volaille et RI bovin évoluent dans le même sens

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
ZT	2,000	11,000	4,750	2,734
chep.bovin	0,000	28,000	6,833	7,837
Volaille	0,000	42,000	16,000	12,721
RI	0,250	4,500	1,708	1,278
RMME	0,000	6,500	1,625	2,105
T+B	0,000	0,380	0,069	0,131

Type 2B: Exploitation Sans Off farm, non Motorisée, utilisant de Zébus de Trait

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
02z	0	2	3	65	2,13	0	0,1
30r	0	4	0	126	4,37	0	0
43r	0	5	5	84	2	2,25	0,3
03z	0	6	9	147	3	2	2,25
67r	0	10	5	87	2,5	1,95	0
55r	0	18	32	120	1,8	8,9	0,7



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
ZT	1					
chep.bovin	0,908	1				
Volaille	0,277	0,306	1			
RI	-0,413	-0,519	0,511	1		
RMME	0,943	0,981	0,270	-0,535	1	
T+B	0,106	0,282	0,707	0,000	0,208	1

Corrélation positive entre :

- ZT et cheptel bovin
- ZT et RMME
- Cheptel bovin et RMME
- Volaille et RMME

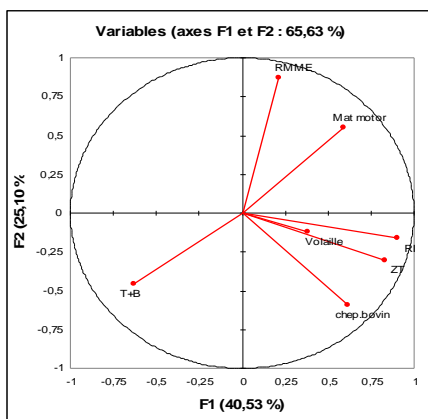
Conclusion :

- les variables ZT et cheptel bovin évoluent dans le même sens
- les variables ZT et RMME évoluent dans le même sens
- les variables Cheptel bovin et RMME évoluent dans le même sens
- les variables Volaille et RMME évoluent dans le même sens

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
ZT	2,000	18,000	7,500	5,788
chep.bovin	0,000	32,000	9,000	11,645
Volaille	65,000	147,000	104,833	30,967
RI	1,800	4,370	2,633	0,950
RMME	0,000	8,900	2,517	3,289
T+B	0,000	2,250	0,558	0,870

Type 3A: Exploitation Sans Off farm, Motorisée

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
17z	1	5	13	38	1	0,25	3
18r	1	4	15	41	1,1	14,9	0
35r	1	10	15	48	1,44	16	0
56z	2	20	42	61	11,85	6	0
70r	4	30	22	40	7	10	0
47z	6	8	3	100	7,25	18,75	0
42r	1	4	0	58	2	2,6	0,3
39r	2	20	20	225	6	3	0



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
Mat motor	1	0,355					
ZT	0,355	1					
chep.bovin	-0,118	0,643	1				
Volaille	0,175	0,252	0,025	1			
RI	0,554	0,684	0,653	0,269	1		
RMME	0,484	-0,088	-0,169	-0,195	0,018	1	
T+B	-0,306	-0,360	-0,154	-0,259	-0,411	-0,544	1

Corrélation positive entre :

- ZT et cheptel bovin
- ZT et RI
- Cheptel bovin et RI

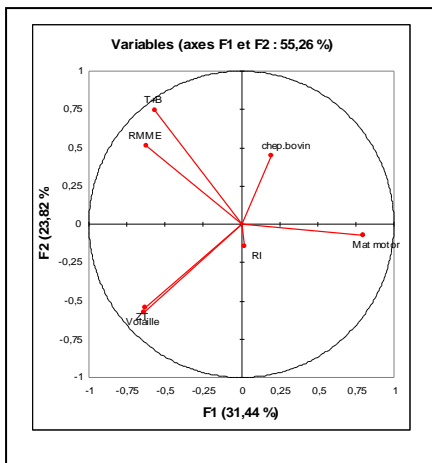
Conclusion

- les variables ZT et cheptel bovin évoluent dans le même sens
- les variables ZT et RI évoluent dans le même sens
- les variables Cheptel bovin et RI évoluent dans le même sens

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Mat motor	1,000	6,000	2,250	1,832
ZT	4,000	30,000	12,625	9,606
chep.bovin	0,000	42,000	16,250	12,892
Volaille	38,000	225,000	76,375	63,329
RI	1,000	11,850	4,705	3,949
RMME	0,250	18,750	8,938	6,994
T+B	0,000	3,000	0,413	1,051

Type 3B: Exploitation Sans Off farm, Motorisée

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
57z	1	0	6	0	3,38	7,5	0,9
1r/z/v	1	0	0	8	6,25	0	0,4
4r	1	4	0	12	3	2	0
7r	1	4	0	12	3	0	0,5
51r	1	4	6	35	5,25	0	0
65r	1	6	0	35	3	8,5	0,5
14z	2	0	5	0	3	0,5	0
9r	2	4	2	0	2	1,5	0,03
38r	2	0	0	17	4,5	2,5	0



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
Mat motor	1						
ZT	-0,347	1					
chep.bovin	0,060	-0,272	1				
Volaille	-0,411	0,586	-0,136	1			
RI	-0,302	-0,409	0,010	0,309	1		
RMME	-0,230	0,160	0,042	0,185	-0,309	1	
T+B	-0,567	-0,091	0,074	-0,113	-0,011	0,608	1

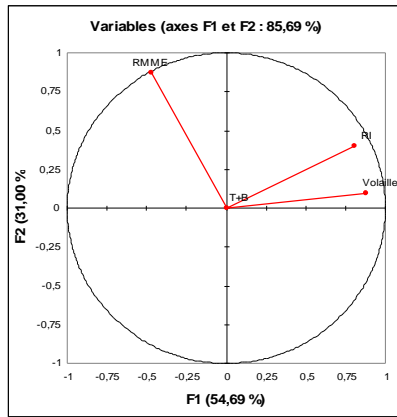
Corrélation positive entre RMME et T+B

Conclusion : les variables RMME et T+B évoluent dans le même sens

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Mat motor	1,000	2,000	1,333	0,500
ZT	0,000	6,000	2,444	2,404
chep.bovin	0,000	6,000	2,111	2,759
Volaille	0,000	35,000	13,222	13,773
RI	2,000	6,250	3,709	1,346
RMME	0,000	8,500	2,500	3,260
T+B	0,000	0,900	0,259	0,329

Type 4A: Exploitation avec Off farm, non Motorisée, snas Zébus de Trait

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
10z	0	0	0	0	0,68	0	0
43z	0	0	0	5	0,7	0	0
2r/z/v	0	0	1	22	0,93	0	0
16r	0	0	0	8	0,5	0	0
31r	0	0	0	0	0,23	0	0
50r	0	0	0	21	3,25	0	0
52r	0	0	0	27	1	0	0
61r	0	0	0	4	0,8	1,55	0



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	Volaille	RI	RMME	T+B
Volaille	1	0,544	-0,258	
RI	0,544	1	-0,091	
RMME	-0,258	-0,091	1	
T+B				

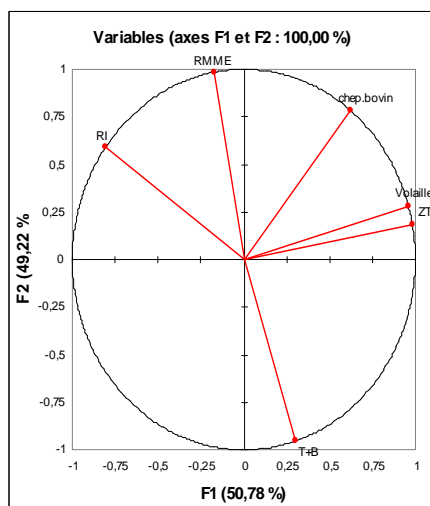
Pas de corrélation

Conclusion : tous les variables sont indépendantes pour donner les caractéristiques du type

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Volaille	0,000	27,000	10,875	10,776
RI	0,230	3,250	1,011	0,937
RMME	0,000	1,550	0,194	0,548
T+B	0,000	0,000	0,000	0,000

Type 5A: Exploitation avec Off farm, non Motorisée, avec Zébus de Trait

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
54r	0	4	0	0	2,5	2	0,5
12r	0	6	0	11	1	0,5	3
45r	0	7	7	19	1,7	2,4	0,3



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
ZT	1					
chep.bovin	0,756	1				
Volaille	0,995	0,817	1			
RI	-0,683	-0,038	-0,608	1		
RMME	0,011	0,663	0,110	0,723	1	
T+B	0,123	-0,556	0,024	-0,809	-0,991	1

Corrélation positive entre :

- ZT et Cheptel Bovin
- ZT et Volaille
- Cheptel bovin et Volaille
- Cheptel bovin et RMME
- RI et RMME

Corrélation négative entre :

- ZT et RI
- Volaille et RI
- RI et T+B
- RMME et T+B

Conclusion

Les variables ZT et Cheptel Bovin évoluent dans le même sens

Les variables ZT et Volaille évoluent dans le même sens

Les variables Cheptel bovin et Volaille évoluent dans le même sens

Les variables Cheptel bovin et RMME évoluent dans le même sens

Les variables RI et RMME évoluent dans le même sens

Les variables ZT et RI évoluent dans le sens inverse

Les variables Volaille et RI évoluent dans le sens inverse

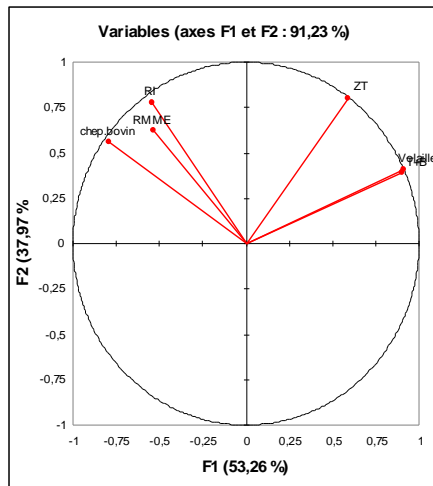
Les variables RI et T+B évoluent dans le sens inverse

Les variables RMME et T+B évoluent dans le sens inverse

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
ZT	4,000	7,000	5,667	1,528
chep.bovin	0,000	7,000	2,333	4,041
Volaille	0,000	19,000	10,000	9,539
RI	1,000	2,500	1,733	0,751
RMME	0,500	2,400	1,633	1,002
T+B	0,300	3,000	1,267	1,504

Type 5B: Exploitation avec Off farm, non Motorisée, avec Zébus de Trait

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
49r	0	4	12	40	3,5	0	0
16z	0	6	0	61	0,25	0	0,5
2r	0	10	14	50	4,25	4	0
41r	0	16	6	91	3,08	0,5	2



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
ZT	1					
chep.bovin	-0,040	1				
Volaille	0,868	-0,502	1			
RI	0,272	0,945	-0,193	1		
RMME	0,245	0,628	-0,209	0,600	1	
T+B	0,832	-0,445	0,977	-0,129	-0,331	1

Corrélation positive entre :

- ZT et T+B
- ZT et Volaille
- Cheptel bovin et RI
- Cheptel bovin et RMME
- Volaille et T+B
- RI et RMME

Conclusion

Les variables ZT et Z+T évoluent dans le même sens

Les variables ZT et Volaille évoluent dans le même sens

Les variables Cheptel bovin et RI évoluent dans le même sens

Les variables Cheptel bovin et RMME évoluent dans le même sens

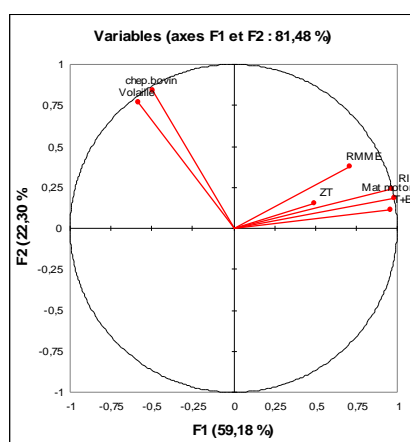
Les variables Volaille et T+B évoluent dans le même sens

Les variables RI et RMME évoluent dans le même sens

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
ZT	4,000	16,000	9,000	5,292
chep.bovin	0,000	14,000	8,000	6,325
Volaille	40,000	91,000	60,500	22,068
RI	0,250	4,250	2,770	1,748
RMME	0,000	4,000	1,125	1,931
T+B	0,000	2,000	0,625	0,946

Type 6A : Exploitation avec Off farm, Motorisée

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
45z	1	8	14	40	3,75	0	0,25
3r	1	0	28	48	3,15	6,5	0,25
53r	1	2	2	0	4,05	1,25	1
57r	1	6	2	26	1,65	2,5	0
64r	1	0	0	0	1	4,5	0
13z	4	8	0	0	20,36	10	3



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
Mat motor	1	0,516	-0,333	-0,424	0,987	0,779	0,949
ZT	0,516	1	-0,262	0,048	0,542	-0,021	0,454
chep.bovin	-0,333	-0,262	1	0,874	-0,263	-0,001	-0,336
Volaille	-0,424	0,048	0,874	1	-0,376	-0,230	-0,497
RI	0,987	0,542	-0,263	-0,376	1	0,725	0,976
RMME	0,779	-0,021	-0,001	-0,230	0,725	1	0,667
T+B	0,949	0,454	-0,336	-0,497	0,976	0,667	1

Corrélation positive entre :

- Matériel motorisé et RI
- Matériel motorisé et RMME
- Matériel motorisé et T+B
- Cheptel bovin et Volaille
- RI et RMME
- RI et T+B
- RMME et T+B

Conclusion

Les variables Matériel motorisé et RI évoluent dans le même sens

Les variables Matériel motorisé et RMME évoluent dans le même sens

Les variables Matériel motorisé et T+B évoluent dans le même sens

Les variables Cheptel bovin et Volaille évoluent dans le même sens

Les variables RI et RMME évoluent dans le même sens

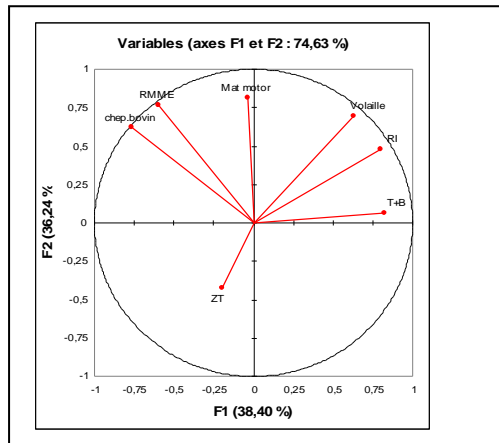
Les variables RI et T+B évoluent dans le même sens

Les variables RMME et T+B évoluent dans le même sens

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Mat motor	1,000	4,000	1,500	1,225
ZT	0,000	8,000	4,000	3,795
chep.bovin	0,000	28,000	7,667	11,272
Volaille	0,000	48,000	19,000	21,973
RI	1,000	20,360	5,660	7,300
RMME	0,000	10,000	4,125	3,694
T+B	0,000	3,000	0,750	1,162

Type 6B : Exploitation avec Off farm, Motorisée

Individu	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
46z	1	2	0	87	1,87	0	0,12
08z	2	0	0	161	4,5	1	0,5
1r	2	4	10	70	2,25	2	0
46r	2	0	22	132	2,25	3,5	0
68r	2	7	4	113	2	2	0,5



Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

Variables	Mat motor	ZT	chep.bovin	Volaille	RI	RMME	T+B
Mat motor	1						
ZT	0,113	1					
chep.bovin	0,436	-0,234	1				
Volaille	0,397	-0,512	0,002	1			
RI	0,361	-0,520	-0,315	0,755	1		
RMME	0,729	-0,006	0,910	0,170	-0,177	1	
T+B	0,227	0,272	-0,640	0,577	0,529	-0,302	1

Corrélation positive entre :

- Matériel motorisé et RMME
- Cheptel bovin et RMME
- Volaille et RI

Corrélation négative entre Cheptel bovin et T+B

Conclusion

Les variables Matériel motorisé et RMME évoluent dans le même sens

Les variables Cheptel bovin et RMME évoluent dans le même sens

Les variables Volaille et RI évoluent dans le même sens

Les variables Cheptel bovin et T+B évoluent dans le sens inverse

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Mat motor	1,000	2,000	1,800	0,447
ZT	0,000	7,000	2,600	2,966
chep.bovin	0,000	22,000	7,200	9,230
Volaille	70,000	161,000	112,600	36,018
RI	1,870	4,500	2,574	1,089
RMME	0,000	3,500	1,700	1,304
T+B	0,000	0,500	0,224	0,257

TABLE DES MATIERES



REMERCIEMENTS	I
RESUME	III
ABSTRACT	III
LISTE DES ABREVIATIONS	IV
LISTE DES FIGURES	V
LISTE DES TABLEAUX	V
SOMMAIRE	VI
INTRODUCTION	1
1 MATÉRIELS ET MÉTHODES	4
1.1 ZONE D'ETUDES	4
1.2 DEMARCHE METHODOLOGIQUE.....	5
1.2.1 Phase exploratoire.....	5
1.2.2 Phase préparatoire	5
1.2.3 Phase d'enquête.....	6
1.2.4 Phase d'analyse des données.....	6
1.2.4.1 Démarche de vérification de la première hypothèse : « La riziculture irriguée est la principale activité des paysans dans le PC 15 mais les paysans diversifient leurs sources de revenu par la pratique d'autres activités »	6
a) Elaboration de la typologie	6
b) Analyse économique.....	8
1.2.4.2 Démarche de vérification de la deuxième hypothèse : « La connaissance des facteurs de production permet d'évaluer la performance des paysans ».....	9
a) Analyse des facteurs de production.....	9
b) Le diagnostic FFOM.....	10
1.2.4.3 Démarche de vérification de la troisième hypothèse : « La modélisation de l'exploitation rizicole facilite l'analyse et la compréhension du système rizicole et son insertion dans le système de production et le système d'activité »	11
a) Modélisation sous RFR.....	11
b) Mise en place d'un scénario simulé avec le logiciel Olympe.....	11
1.3 DIFFICULTES ET LIMITES DE L'ETUDE	13
1.3.1 Au niveau des collectes d'information	13
1.3.2 Au niveau du traitement des données.....	14
1.4 CHRONOGRAMME.....	15
2 RÉSULTATS	17
2.1 TYPOLOGIE DES PRODUCTEURS DU PC 15	17
2.1.1 La description de la typologie.....	17
2.1.1.1 Type 1 : Exploitation sans off farm sans matériel agricole	19
a) Type 1A Exploitation sans off farm, sans matériel agricole, sans zébus de trait.....	19
b) Type 1B Exploitation sans off farm, sans matériel agricole, sans zébus de trait avec diversification en petit élevage.....	19
2.1.1.2 Type 2 : Exploitation sans off farm, utilisant des zébus de trait	19
a) Type 2A Exploitation sans off farm, non motorisée, utilisant des zébus de trait	20
b) Type 2B Exploitation sans off farm, non motorisée, utilisant de zébus de trait, éleveurs	20
2.1.1.3 Type 3 : Exploitation sans off farm, motorisée.....	20
a) Type 3A Exploitation sans off farm, motorisée	20
b) Type 3B Exploitation sans off farm, motorisée, éleveurs	20
2.1.1.4 Type 4 : Exploitant avec off farm, sans matériel agricole.....	21
a) Type 4A Exploitation avec off farm, sans matériel agricole	21
2.1.1.5 Type 5 : Exploitation avec off farm, non motorisée, utilisant de zébus de trait.....	21
a) Type 5A Jeunes Exploitations avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait.....	21
b) Type 5B Exploitations avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait, éleveurs	22
2.1.1.6 Type 6 : Exploitation avec off farm, motorisée	22
a) Type 6A Exploitation avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait.....	22
b) Type 6B Exploitation avec off farm, non motorisée, avec zébus de trait, éleveurs	22
2.1.2 Analyse économique des exploitations agricoles par typologie.....	23

2.2	LES FACTEURS DE PRODUCTION.....	25
2.2.1	La main d'œuvre	26
2.2.2	Le crédit.....	27
2.2.3	Les semences et intrants agricoles en RI et en RMME	27
2.2.3.1	Le rendement de la riziculture	29
2.2.3.2	Les pratiques culturales	30
2.2.4	Les infrastructures hydro-agricoles.....	31
2.2.5	Le foncier.....	32
2.2.5.1	Le mode de faire valoir.....	32
2.2.5.2	Le mode d'acquisition des surfaces dans le PC 15	33
2.2.5.3	La taille des exploitations	34
2.3	SIMULATION AVEC LE LOGICIEL OLYMPE.....	35
3	DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	36
3.1	DISCUSSIONS.....	36
3.1.1	La place du riz dans le PC 15.....	36
3.1.1.1	Part revenu off farm.....	36
3.1.1.2	Part diversification élevage.....	36
3.1.1.3	Part diversification autres cultures.....	36
3.1.1.4	Part revenu rizicole.....	36
3.1.2	Diagnostic FFOM des exploitations agricoles dans le PC 15.....	37
3.1.2.1	Les forces et faiblesses des exploitations agricoles du PC 15.....	37
3.1.2.2	Les opportunités et les menaces des exploitants agricoles du PC 15	39
3.1.2.3	L'utilisation du logiciel Olympe.....	40
3.2	RECOMMANDATIONS.....	40
3.2.1.1	Pour l'utilisation de la typologie établie	40
3.2.1.2	Pour la future action de la FAUR	41
3.2.1.3	Pour l'orientation des futures actions du Projet BV Lac.....	42
3.2.1.4	Recommandations pour une utilisation future du RFR.....	42
	CONCLUSION.....	44
	BIBLIOGRAPHIE.....	45
	ANNEXES.....	0
	ANNEXE 1 : LE PROJET BV LAC.....	1
	ANNEXE 2 : CARTE DES AUE ENQUETEES	3
	ANNEXE 3 : CARTE DE LA REPARTITION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES ENQUETEES (PC 15)	4
	ANNEXE 4 : NOTE SUR LA FEDERATION « MIROSO ».....	5
	ANNEXE 5 : QUESTIONNAIRE D'ENQUETE (2009).....	6
	ANNEXE 6 : LES ITINERAIRES TECHNIQUES EN RIZICULTURE IRRIGUEE DU PC 15-VM	13
	ANNEXE 7 : LISTE DES PAYSANS RETENUS POUR LE RFR	15
	ANNEXE 8 : EXEMPLE DE TABLEAU ETAT DE SORTIE : EXPLOITANT RANDRIANAMPIANA M2216.....	16
	ANNEXE 9 : CORRESPONDANCE AVEC LA TYPOLOGIE	17
	ANNEXE 10 : DONNEES DE BASE, RESULTATS DE LA CLASSIFICATION	18
	ANNEXE 11 : RESULTATS DE LA TYPOLOGIE DANS LES DEUX PÉRIMÈTRES	20
	ANNEXE 12 : RESULTATS TYPOLOGIE PC 15	34
	TABLE DES MATIERES.....	46