

LISTE DES TABLEAUX

Pages

Tableau 1 : Liste des variables prises en compte relatif au facteur « terre »	15
Tableau 2 : Liste des variables prises en compte relatif au facteur « capital »	16
Tableau 3 : Liste des variables prises en compte relatif au facteur « travail »	17
Tableau 4: Démarches de réalisation de l'étude	27
Tableau 5: Chronogramme des activités	28
Tableau 6: Composition des groupes d'exploitations agricoles.....	29
Tableau 7 : Variations des revenus des exploitants	34
Tableau 8 : Somme des revenus globaux par groupe d'exploitation	34
Tableau 9: Moyenne par groupe, par type de revenu.....	35
Tableau 10: Variations des revenus des exploitants	38
Tableau 11 : Table des objectifs et des résultats attendus.....	43

Pages

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique et carte administrative, Région Vakinankaratra	11
Figure 2 : Mode de calcul des revenus agricoles et des revenus globaux.....	22
Figure 3: Dendrogramme des exploitants agricoles.....	29
Figure 4 : Valeurs propres et pourcentage d'inertie.....	30
Figure 5 : Graphique symétrique des variables explicatives.....	31
Figure 6 : Corrélations entre les variables	32
Figure 7 : Profil des exploitations agricoles.....	33
Figure 8 : Représentation graphique de la variation générale des revenus des exploitants	33
Figure 9 : Variations des revenus par groupes d'exploitants	35
Figure 10: Système d'exploitation agricole de référence	40

LISTE DES ABREVIATIONS

% : pour cent

AFC : analyse factorielle des correspondances

AFD : analyse factorielle discriminante

Ar : Ariary

BAN : Bouche à Nourrir

CAH : classification ascendante hiérarchique

CREA : Centre de Recherche, d'Etudes et d'Appui à l'analyse économiques à Madagascar

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations

FIFAMANOR: Fiompiana Fambolena Malagasy Norveziana

ha : Hectare

hj : homme jour

IMMRED : Introduction, Matériels et Méthodes, Résultats et Discussions

INSTAT : Institut National de la Statistique

kg : Kilogramme

l : litre

MAEP : Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche

MOP : Main d'Œuvre Permanente

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PBME SAU : Parcelle en Bonne Maitrise d'eau du SAU

PMME SAC : Parcelle en Mauvaise Maitrise d'eau du SAC

Projet BIOVA : Projet de Recyclage des Biomasses Végétales et Animales dans les systèmes d'intégration agriculture - élevage

S_fourrage totale : Surface totale cultivée en fourrage

S_Riz irrigué : Surface Riz irrigué

S_Riz tanety : Surface Riz tanety

S_Riz Total : Surface Riz total

SAC : Surface cultivée

SAU : Surface Agricole Utile

SCV : Système sous couverture végétale

Total UTA : Total Unité de Travail Agricole

UGB : Unité Grand Bétail

UTA : Unité de Travail Agricole

INTRODUCTION

L'économie de Madagascar est une économie dominée par le secteur agricole, au sein duquel évolue plus de 70% de la population totale. Le développement agricole a toujours préoccupé les parties prenantes des actions de développement économique à Madagascar. Parmi ces objectifs, l'atteinte du niveau d'autoconsommation et de la sécurité alimentaire est prise en compte en vue de l'amélioration des niveaux de vie des ménages ruraux. A Madagascar, les agriculteurs pratiquent à la fois des activités d'agriculture et d'élevage. Elles consistent à pratiquer « la culture continue et en remplaçant les processus de renouvellement naturel par les pratiques agricoles largement tributaires d'intrants extérieurs » (FAO, 2009). Cela implique la dépendance des paysans envers les fertilisants chimiques.

Actuellement, Madagascar fait face à des défis majeurs : la dégradation de l'environnement, marquée particulièrement par la progression de l'érosion, l'accentuation de la perte de fertilité, la diminution de la productivité agricole et la persistance de l'insécurité alimentaire (Banque mondiale, 2012). S'ajoutant à cela, l'accès des paysans aux intrants agricoles est limité. La croissance démographique au niveau national s'élève à 2,68% (Banque mondiale, 2012), générant l'augmentation des besoins en ressources et en nourriture et la mobilisation des terrains disponibles. L'érosion est un phénomène qui affecte les différents pays du monde depuis toujours, y compris Madagascar. Elle se traduit par un processus d'accumulation ou par celui d'ablation. Son impact sur le plan social et économique est important car l'érosion est à l'origine des pertes en terres considérables : 500t/ha/an d'érosion sur les Hautes Terres malgaches, 23t/ha sous parcelle expérimentale sans dispositif antiérosif et les pertes en terres peuvent s'amplifier après le passage d'un feu. Ce phénomène engendre des pertes en nutriments, affectant la fertilité des sols, d'où le besoin de plus en plus fréquent d'apports en fumure dans les champs. Dans la vie courante, elle est à l'origine de la baisse de la productivité, de l'augmentation des coûts de production et en conséquence de la pérennisation de la pauvreté à la campagne (Ratsivalaka, 2007). Par ailleurs, les prix des fertilisants chimiques croissent tant sur le marché international que national. Les coûts de transport accentuent le niveau des prix.

Dans le but d'améliorer les revenus des paysans, des interventions se sont déroulées dans le domaine de la commercialisation des produits agricoles. Elles consistent à accroître les marges bénéficiaires des paysans lors de la vente de leurs produits. Or, en général, les marchés ruraux sont caractérisés par un certain nombre d'imperfections, tout particulièrement dues à des coûts de transaction élevés et à l'asymétrie du pouvoir de négociation entre paysans producteurs et

intermédiaires. Les marchés ruraux des produits agricoles sont, dans la plupart des cas, saisonniers. La période de récolte correspond à celle durant laquelle la marge bénéficiaire à l'unité vendue est la plus faible (Mufungizi, 2005). Cette situation est accentuée à Madagascar car l'accès des paysans producteurs aux marchés est tributaire des moyens de transport et des informations sur le marché.

Or, l'agriculture tient une place importante dans l'économie de Madagascar et que le potentiel de ses terres fertiles reste sous-exploité. Le défi majeur est d'augmenter la productivité au niveau des exploitations agricoles, laquelle reste insuffisante en raison des carences en termes de compétences techniques, d'intrants, de réseaux commerciaux et d'infrastructure. Par ailleurs le morcellement des exploitations empêche les économies d'échelle. Ainsi, en vue de proposer des solutions alternatives à ces problèmes, des actions d'amélioration des revenus des ménages ruraux ont été menées. Des systèmes d'exploitation performants sont proposés et diffusés au niveau des paysans parmi lesquels sont distingués les systèmes d'agriculture – élevage et les systèmes orientés vers la production de lait. L'objectif global de ces systèmes est de contribuer à l'amélioration du niveau de vie et des profits agricoles des producteurs. Ils consistent à promouvoir la synergie entre les activités d'agriculture et celles d'élevage. Ils visent à utiliser au mieux les ressources (énergie, intrants, travail, etc.) disponibles au sein des exploitations, à favoriser le recyclage et à limiter les pertes et les gaspillages (FAO, 2009). Quant aux systèmes orientés vers la production de lait, ils ont pour priorité de produire du lait de vache et de les commercialiser. Les productions agricoles sont destinées à couvrir les besoins des activités d'élevage. Pour les deux types d'exploitation proposés, l'aspect autonomie des systèmes d'exploitation est aussi considéré. Une exploitation agricole autonome peut être définie comme une exploitation qui peut assurer à la fois la production d'aliments pour l'homme, d'alimentation pour les animaux tels que les fourrages et de semences et la production d'engrais tel que le fumier et le compost. Elle peut aussi assurer la transformation des produits agricoles. Dans ce sens, d'une part, elle permet la gestion de fertilité, la transformation et la commercialisation de façon efficace et rationnelle ; d'autre part, elle favorise la diminution de la consommation d'intrants extérieurs.

Dans cette étude, les exploitations encadrées par FIFAMANOR et impliquées dans la réalisation des activités du Projet BIOVA¹ sont prises en compte. Les fermes d'élevage encadrées par FIFAMANOR ont été choisies pour mener l'étude car elles sont concernées par les actions de promotion de la production laitière, par le développement des cultures fourragères et l'amélioration génétique des bovins laitiers. Les races bovines élevées sont principalement les races pures « pie rouge norvégiennes ». En outre, FIFAMANOR travaille dans le domaine de

¹ *Projet BIOVA : Projet de Recyclage des BIOMasses Végétales et Animales dans les systèmes d'intégration agriculture - élevage*

l'agriculture et de l'élevage, par la promotion des plantes à tubercule (pomme de terre et patate douce), du blé et des céréales (triticale, maïs et riz pluvial) et des plantes fourragères (FIFAMANOR, 2007). Le Projet BIOVA² est un projet de recherche et de collaboration scientifique, d'envergure internationale, coordonné par FIFAMANOR. Sa mise en œuvre regroupe onze institutions partenaires dans la Région Océan Indien et Europe. De plus, les exploitations impliquées dans la mise en œuvre de ses activités sont enrôlées dans la réalisation des essais d'amélioration de la synergie entre les systèmes d'agriculture et d'élevage.

Toutefois, les capacités productives des exploitations agricoles malgaches sont variables et leurs objectifs d'exploitation ne sont pas homogènes. Ces variations résultent des contraintes liées généralement aux conditions climatiques, à la disponibilité des surfaces cultivables, aux objectifs et aux moyens de production disponibles auxquels les paysans font face. De plus, il est difficile de déterminer un modèle de système de production viable et durable unique pour l'agriculture malgache.

Face à ces réalités contradictoires, la problématique suivante a été posée : comment contribuer à définir un système de production qui pourrait assurer des revenus convenables et permanents pour les paysans à Madagascar ?

Pour ce faire, les questions de recherche mises en exergue concernent :

- Quel(s) type(s) de système(s) de production permettent de garantir des revenus convenables et permanents pour les exploitants agricoles ?
- Est-ce que les systèmes d'agriculture et d'élevage de vache laitière dégagent des revenus significatifs pour les exploitants agricoles ?

L'objectif général de cette étude est de comparer les revenus générés par les systèmes d'agriculture et d'élevage et ceux orientés vers la production de lait, en vue de caractériser un système de production agricole performant. Les objectifs spécifiques considérés sont:

- Connaître les facteurs internes et externes liés directement à la conduite du système d'agriculture et d'élevage,
- identifier les facteurs socio-économiques intervenants dans l'élevage de vaches laitières.

Ainsi, les hypothèses de travail posées sont les suivantes:

- Hypothèse 1: La synergie entre les activités d'agriculture et d'élevage permet de réduire les coûts de production et d'améliorer les revenus des paysans.

² *Projet BIOVA : Projet de Recyclage des BIOmasses Végétales et Animales dans les systèmes d'intégration agriculture - élevage*

- Hypothèse 2: L'élevage de vaches laitières permet d'améliorer de manière significative le niveau de vie des ménages ruraux.

A l'issue de cette étude, les exploitations étudiées seront groupées par type et par caractéristique distinctif. Leurs revenus seront analysés au niveau global et par groupe d'exploitations afin de proposer un modèle de système d'exploitation de référence.

Les résultats attendus de cette étude sont :

- L'analyse des exploitations agricoles enquêtées,
- L'analyse des revenus des paysans ; et,
- Les recommandations pouvant être apportées.

Pour rapporter ces travaux de recherche, cet ouvrage comporte dans un premier temps les concepts et Etat de l'art, puis les matériels et méthodes de travail utilisés tout au long de la recherche, ensuite les résultats obtenus. Ce sont la détermination des groupes d'exploitation et de leurs caractéristiques et l'analyse des revenus globaux et les revenus moyens des exploitations. Enfin, les discussions et recommandations qui peuvent être apportées (IMMRED).

I- CONCEPTS ET ETAT DE L'ART

L'étude s'appuie sur différents concepts et art considérés pertinents pour conduire la recherche.

Il s'agit des concepts relatifs à :

- (i) l'intégration agriculture et élevage,
- (ii) l'élevage de vache laitière,
- (iii) le système de production agricole,
- (iv) l'exploitation ; et,
- (v) l'étude socioéconomique.

I-1. Intégration agriculture et élevage

La majorité des paysans à Madagascar pratiquent à la fois l'agriculture et l'élevage. Leur différenciation peut se faire au niveau de l'interaction entre agriculture et élevage, de la prédominance de l'agriculture ou de l'élevage dans l'exploitation et de l'importation des revenus agricoles dans la composition du revenu global de l'exploitant. Par ailleurs, les systèmes d'exploitation agricoles actuels tendent aux systèmes d'intégration d'agriculture et d'élevage. La raison principale est la recherche d'autonomie de l'exploitation afin d'éviter les dépendances vis-à-vis des intrants extérieurs, dont les prix sont souvent élevés. Les trois piliers de l'intégration de l'agriculture et de l'élevage sont la traction animale, la production de fumure organique, les cultures fourragères et le stockage des résidus de culture (Lhoste, 1987). L'intégration entre l'agriculture et l'élevage permet d'améliorer la fertilité des sols, de recycler les biomasses végétales et animales dans l'exploitation et d'atteindre la sécurité alimentaire. De plus, ces systèmes permettent de faire face aux changements climatiques par la diminution des recours aux intrants chimiques et aux concentrés minéraux. Bref, la synergie entre l'agriculture et l'élevage peut conduire à l'augmentation de la production agricole et à l'accroissement durable des revenus des paysans (Dugué, 2010).

I-2. Elevage de vache laitière dans le Vakinankaratra

Les Hautes Terres du Vakinankaratra possèdent un climat tropical de haute altitude relativement frais. Elles sont marquées par de vaste pâturage de 37 158 000 ha, aptes à se régénérer et à évoluer pour permettre un mode d'exploitation intensif, moyennant des mesures efficaces. Elles sont situées dans le triangle laitier de Madagascar, aire géographique comprise entre Tsiroanomandidy (Moyen Ouest), Manjakandriana (Est) et Ambalavao Tsienimparihy (Sud), où toutes les activités d'intensification de l'élevage laitier se sont opérées. Dans le Vakinankaratra, en 2002, 19 224 vaches laitières ont été recensées dont 47% croisées Pie Rouge Norvégienne, 17% races pures Pie Rouge Norvégienne et 36% zébus ou croisés non identifiés. Le mode de reproduction pratiqué est

la saillie naturelle assurée par un taureau laitier (taureau du propriétaire ou d'un particulier ou d'une station de monte) et recours à l'insémination artificielle (MAEP & Ocean, 2004).

Les systèmes de cultures orientés vers la production de lait considérés sont des systèmes semi intensif et intensif, se différenciant suivant les races et le type de reproduction utilisés, l'alimentation, l'hygiène et la protection sanitaire appliquée. Ils pratiquent des techniques développées pour produire, telle l'insémination artificielle, la conduite d'élevage conforme aux principes de l'hygiène (hygiène de la traite et douche dé-tiqueuse) et des étables en dur. L'affouragement des animaux est assuré par les récoltes des cultures fourragères et des compléments de provende complète. Concernant la commercialisation du lait, les éleveurs organisés ou individuels vendent directement leur produit sur le marché ou aux collecteurs/trayeurs ou aux industries de transformation. Les grandes fermes livrent directement leur produit sur le marché et peuvent faire de la transformation.

I-3. Système de production agricole

Afin de rendre compte de la complexité du fonctionnement des exploitations agricoles et d'en expliciter la logique, le concept de système de production s'est peu à peu imposé pour analyser et comprendre les pratiques des agriculteurs. Un système de production est donc mis en œuvre par des exploitations qui possèdent la même gamme de ressources (même gamme de superficie, même niveau d'équipement, même taille de l'équipe de travail), placées dans des conditions socio-économiques comparables (entre autres même mode d'accès à la terre, au travail, à l'équipement) et qui pratiquent une combinaison comparable de productions.

En premier lieu, l'échelle d'analyse à laquelle l'application du concept de système de production est pertinente est celle de l'exploitation agricole familiale. Cette unité de production se caractérise par un certain nombre de ressources : les terres de l'exploitation (surface et type de « terroir »), la main-d'œuvre (importance, nature, formation, accès à l'information), le capital de l'exploitation (bâtiments, matériel, plantations, cheptel reproducteur, etc.). En second lieu, l'organisation du système de production peut être étudiée à une échelle d'analyse plus restreinte et complémentaire, grâce aux concepts de système de culture et d'élevage : le système de production peut être alors considéré comme une combinaison organisée de différents systèmes de culture et de différents systèmes d'élevage.

Le système de culture, concept agronomique, s'applique à l'échelle de la parcelle ou du groupe de parcelles traitées de manière homogène, c'est-à-dire caractérisées par une succession de cultures et des associations éventuelles de cultures, et par l'ensemble des techniques qui leur sont appliquées suivant un ordonnancement précis, l'« itinéraire technique ». La logique agronomique de ce système de culture est étroitement liée non seulement aux conditions pédoclimatiques ou de

contraintes physiques telles que l'éloignement du siège de l'exploitation. Cette logique agronomique (type de cultures, succession culturale et effets « précédent » et « sensibilité du suivant », nature et ordonnancement des opérations culturales appliquée à chaque culture, etc.) doit être analysée en terme de système à l'échelle de la parcelle, mais sa compréhension, l'explication des choix et pratiques des agriculteurs sont aussi à rechercher au niveau du fonctionnement de la combinaison des différents systèmes de culture et d'élevage, c'est à dire à l'échelle englobant du système de production.

A une échelle d'analyse équivalente, le système d'élevage se définit à l'échelle du troupeau ou d'une partie de ce dernier. Il s'agit « d'un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées (lait, viande, cuirs et peaux, travail, fumure, etc.) ou pour répondre à d'autres objectifs. ». Ce système d'élevage peut lui aussi être caractérisé par un certain nombre de pratiques : agrégation (constitution d'ateliers ou de lots, groupes d'animaux qui seront traités de façon particulière selon leur sexe ou leur catégorie d'âge et qui sont reliés par des flux d'animaux), conduite (reproduction, santé, alimentation), exploitation (opération de prélèvement sur le troupeau : lait, laine, viande, etc.), renouvellement du troupeau (réforme, sélection des jeunes ou achat pour le renouvellement). Etroitement liées dans l'espace et dans le temps, ces pratiques d'élevage doivent être également analysées en terme de système, l'alimentation en constituant bien souvent la clef de voûte. Mais là encore, les explications des choix et pratiques des agriculteurs ne sont pas à rechercher au niveau du seul fonctionnement du système d'élevage, mais aussi de celui du système de production.

Un système de production se présente donc comme une combinaison spécifique de différents systèmes de culture et de différents systèmes d'élevage. Autrement dit, « un système de production agricole est un mode de combinaison entre terre, forces et moyens de travail à des fins de production végétale et/ou animale, commun à un ensemble d'exploitations ». Des éléments extérieurs à l'exploitation contribuent aussi à expliquer les choix et pratiques des agriculteurs, ce que de nombreux auteurs appellent « l'environnement socio-économique » : conditions d'accès aux ressources (mode d'accès au foncier, marché du travail, accès au crédit, etc.), aux subventions publiques, relations avec l'amont (conditions d'approvisionnement aux intrants par exemple) et avec l'aval (conditions de production : cahiers des charges ; conditions de vente des produits : prix saisonniers, primes de qualité, de régularité, de volumes, etc.). Si la compréhension du fonctionnement du système de production commence par celle de chacun de ses sous-systèmes constitutifs, elle se poursuit par l'analyse de la logique de fonctionnement de la combinaison de ces sous-systèmes, laquelle contribue en retour à la compréhension de chacun des systèmes de culture ou d'élevage. Analyser le fonctionnement global du système de production consiste alors

à mettre en lumière les relations de complémentarité et de concurrence pour l'affectation des ressources de l'exploitation.

Finalement, il convient de rappeler qu'un système de production n'est qu'un modèle et de ce fait n'a pas d'existence matérielle en tant que tel: il s'agit d'une « représentation finalisée du réel », d'une modélisation de la réalité dont l'objectif est de tenter de comprendre le fonctionnement mais aussi l'origine et les perspectives d'évolution d'un type d'exploitation donné (Cochet & Devienne, 2004).

I-4. Exploitation

Dans les statistiques agricoles, l'unité d'analyse (ou unité statistique de recensement) est l'exploitation destinée à la production agricole, animale ou forestière. Une exploitation agricole est une unité économique de production agricole soumise à une direction unique et comprenant tous les animaux qui s'y trouvent et toute la terre utilisée, entièrement ou en partie, pour la production agricole, indépendamment du titre de possession, du mode juridique ou de la taille. La direction unique peut être exercée par un particulier, par un ménage, conjointement par deux ou plusieurs particuliers ou ménages, par un clan ou une tribu ou par une personne morale telle que société, entreprise collective, coopérative ou organisme d'état. L'exploitation peut contenir un ou plusieurs blocs, situés dans une ou plusieurs régions distinctes ou dans une ou plusieurs régions territoriales ou administratives, à condition qu'ils partagent les mêmes moyens de production tels que main-d'œuvre, bâtiments agricoles, machines ou animaux de trait utilisés sur l'exploitation. Pour identifier les exploitations, des caractéristiques additionnelles sont à examiner. Une exploitation agricole peut se présenter sous différentes formes :

Il arrive que des exploitants ne possèdent pratiquement aucune terre, par exemple les établissements d'accoupage ou les exploitations d'élevage pour lesquels la terre n'est pas un facteur de production indispensable.

Il peut arriver que les exploitations soient exploitées par des personnes n'ayant aucun droit à l'utilisation agricole de la terre à l'exception des produits des arbres qui y poussent (arboriculture). Diverses unités économiques de production agricole, qui relèvent du même propriétaire ou d'une même direction générale, peuvent être considérées comme des exploitations distinctes si elles sont exploitées par des personnes différentes. Un ménage donné peut avoir plus d'une exploitation.

Certaines exploitations sont parfois dirigées conjointement par deux personnes ou plus.

Ainsi, de ces explications, deux éléments fondamentaux émergent: les exploitations sans terre et les différentes unités productives³.

³ <http://www.fao.org/>; 2015

I-4-1. Terre

Auparavant, dans les recensements agricoles, les exploitations sans terre se référaient seulement aux établissements à haute rentabilité. Le facteur terre n'était pas indispensable étant donné la nature de la spéculation. Cependant, le manque de terre ou sa rareté peuvent caractériser d'autres situations qui demandent un examen attentif. Le cas le plus courant est celui des paysans les plus pauvres pour qui, justement, l'absence de terre est à l'origine de leur pauvreté. Une autre situation, qui s'amplifiera éventuellement dans les années à venir, est celle des fermes orientées sur de nouvelles technologies à haut rendement et peu consommatrices de terres: hydroponie, pépinières pour certaines espèces comme les champignons, etc. Le fonctionnement des unités sans terre se base sur l'élevage, les activités agricoles, l'horticulture, le potager associé à la basse-cour³.

I-4-2. Unité de production

Un ménage peut compter plus d'une exploitation. Le principe de base des recensements, qui fixe l'exploitation comme unité de recensement, doit être respecté. Aussi, toutes les exploitations et les informations y afférentes doivent être enregistrées, indépendamment du fait que les titulaires (exploitants) appartiennent au même ménage. Une unité de production agricole gérée par une femme, même si elle est placée sous la direction générale d'un homme, sera enregistrée comme une exploitation séparée; c'est la femme qui sera recensée comme exploitante et son exploitation sera dénombrée. Cependant, la superposition activités productives et activités domestiques rend la distinction complexe. En effet, même si les activités sont conduites par différentes personnes, une fois remises dans leur ensemble elles constituent une unité économique. Dans ce cas, l'option est de considérer "une unité avec plusieurs titulaires (exploitants)". S'il réside une difficulté pour différencier les exploitations, l'enregistrement des activités spécifiques facilitera, a posteriori, l'identification de tous les responsables de "l'exploitation individuelle ou partagée". Le nombre d'exploitations est inférieur ou égal au nombre d'exploitants puisque la gestion peut être individuelle ou partagée. Le recensement de tous les exploitants (hommes et femmes) d'une unité est capital sachant que, généralement, s'il y a omission d'une personne, ce sera en défaveur des femmes. Par ailleurs, l'agriculture à grande échelle (type entreprise) peut compter des exploitants possédant plus d'une exploitation. L'agriculture à petite échelle orientée sur une diversité d'activités et articulée sur le partage des ressources conduit à ne considérer qu'une seule exploitation. La règle de base est de constamment se rappeler que pour les statistiques agricoles l'unité d'analyse est l'exploitation. Aussi, si l'individu est propriétaire de plus d'une exploitation, ceci n'est pas enregistré, alors que si l'exploitation est tenue par plus d'un exploitant, cela est noté⁴.

⁴ <http://www.fao.org>; 2015

I-5. Etudes socioéconomiques

L'objet de cette étude est d'analyser ce qui est relatif aux problèmes sociaux dans leur relation avec les problèmes économiques. Il se traduit par l'analyse des conditions dans lesquelles les systèmes peuvent être économiquement performants. Les contributions de l'agriculture au développement économique et social, et à la préservation de l'environnement seront estimées. Les activités menées sont étudiées pour dégager si à court et moyen terme une valeur ajoutée suffisante a été créée pour générer des revenus pour l'exploitant. La rémunération du capital investi a aussi été étudiée pour dégager si elle atteint au moins le niveau d'amortissement et de remplacement. Par ailleurs, la pérennité d'une exploitation dépend de son efficacité, c'est-à-dire de sa capacité à valoriser ses ressources (limiter les gaspillages et bien valoriser ses productions) et à sécuriser ses sources de revenus, face aux incertitudes de fonctionnement des marchés. Enfin, le niveau de capitalisation des exploitations ne doit être ni trop faible, ni trop élevé. Les financements doivent être maîtrisés et l'autonomie financière préservée (Capt et *al.*, 2011).

Les travaux dans ces analyses permettent de :

- calculer les indicateurs tels : (i) la production brute, (ii) la vente, (iii) les marges, et (iv) les revenus agricoles, non agricoles et globaux ;
- connaître les stratégies paysannes et le contexte au sein duquel les paysans évoluent, afin de pouvoir proposer des solutions et des alternatives innovantes.

II- MATERIELS ET METHODES

Cette partie comporte les moyens utilisés pour la conduite des activités de recherche en vue d'atteindre les résultats attendus de cette étude.

II-1. Matériels

II-1-1. Détermination du thème de recherche

Le thème de recherche traité est issu d'une concertation avec notre encadreur de mémoire compte tenu de l'intérêt du sujet, de la contribution à la recherche et du temps disponible pour mener les activités de recherche.

II-1-2. Choix de la zone d'étude

La Région Vakinankaratra se situe sur les hautes terres de Madagascar, limitée par les coordonnées géographiques suivantes: entre 18°59' et 20°03' de latitude Sud ; entre 46°17' et 47°19' de longitude Est. La population rurale y est en majorité agriculteurs et éleveurs. De part sa spécificité en étant une région à vocation agro - pastorale et sa situation géographique proche de la capitale, la Région Vakinankaratra abrite plusieurs organisations, associations et groupements qui œuvrent en grande partie dans le domaine de l'agriculture. Elle est choisie en tant que zone d'étude à cause de son accessibilité, sa potentialité agricole et économique favorisant une diversification d'activités. Le fait d'être localisée en haute altitude et au centre du pays fait qu'il est rare que les perturbations tropicales atteignent la région. De plus, elle possède un climat tempéré favorable à l'élevage de vaches laitières et à la culture des légumes et légumineuses. Les terrains volcaniques constituent un atout majeur pour des rendements élevés de l'agriculture (CREA, 2013).

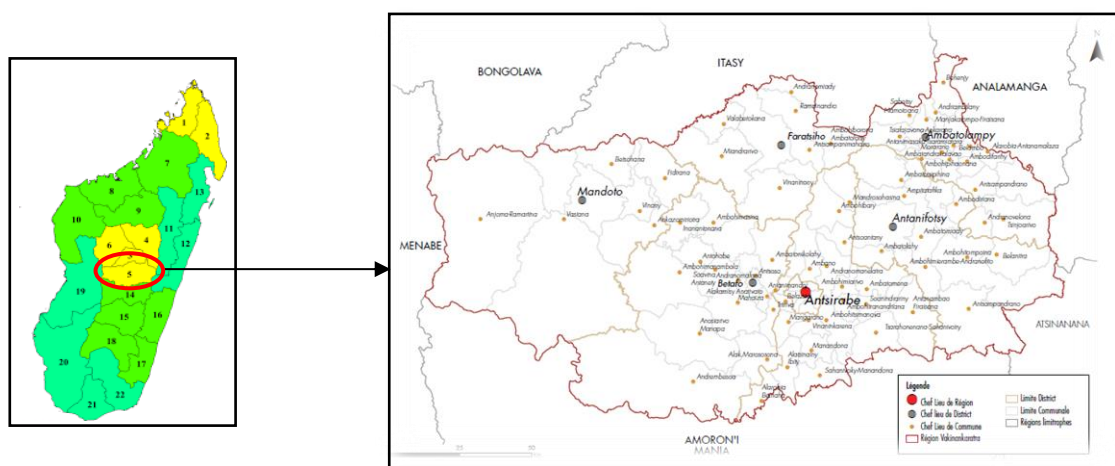


Figure 1 : Situation géographique et carte administrative, Région Vakinankaratra

(Source : FTM, 2000)

De ce fait, l'orientation de cette étude vers les systèmes d'agriculture et d'élevage est favorisée. Aussi, les superficies cultivées à Vakinankaratra peuvent être agrandies sachant qu'un peu plus de la moitié des superficies cultivables y sont effectivement cultivées (CREA, 2013). De plus,

la Région Vakinankaratra est incluse dans le triangle laitier de Madagascar. Elle est la première zone productrice de lait de vache sur le territoire national. En 2005, la production laitière de la région a été estimée à 300 000 litres (CREA, 2013). Les exploitants agricoles enquêtés sont localisés dans les Districts d'Antsirabe I, Antsirabe II et Betafo. Les enquêtes ont été menées auprès de 30 exploitations, dont 19 sont impliquées dans la mise en œuvre des activités du Projet BIOVA. Et les onze autres sont des exploitations choisies en raison de leur motivation pour participer à l'étude.

II-1-3. Intérêt du thème d'étude

D'une part, l'intégration de l'agriculture et de l'élevage permet de valoriser les complémentarités entre les systèmes de culture (production fourragère, fixation symbiotique de l'azote et recyclage des éléments minéraux) et les systèmes d'élevage (production de fumure organique et d'énergie) pour réduire la consommation de carburants, de fertilisants chimiques et d'aliments concentrés. L'élevage doit aussi être considéré comme un bon « valorisateur » des sous-produits agricoles comme le son des céréales, les résidus de culture etc. ainsi que des zones marginales non cultivables (Dugué, 2010). Aussi, une base de données fiable et exploitable est disponible sur la Région Vakinankaratra. Cela s'explique par le fait qu'« elle est choisie par plusieurs ONGs nationales et internationales comme zone d'intervention » (CREA, 2013). D'autre part, l'élevage de vaches laitières est développé dans cette zone. La conduite de la recherche sur le thème choisi représente un intérêt pour contribuer au développement agricole étant donné que la vente de lait permet de promouvoir les revenus, que les fermes de production laitière sont accessibles et que les exploitants agricoles acceptent de participer aux enquêtes et recherches menées.

II-1-4. *Benchmarking*

II-2-1.1 Concept

Le *benchmarking* est une méthode utilisée dans les entreprises, en vue de mener une évaluation organisationnelle. Elle consiste à comparer et mesurer certains éléments de ses processus à ceux de ses « concurrents » afin de dégager des différences, d'identifier les causes pour se perfectionner. Pour une entreprise, il s'agit de se comparer aux « leaders » positionnés sur le marché, de s'inspirer de leurs idées, pratiques, fonctionnement et expériences afin que les procédés en interne se rapprochent de la « perfection » (IAAT, 2005).

Pour notre étude, cette méthode s'applique à des exploitations agricoles. Il s'agit de comparer deux types d'exploitation de position extrême: une exploitation de petite taille et à faible revenu contre une exploitation performante et à bon niveau de revenu. L'objectif de la méthode de *benchmarking* a été d'identifier les caractéristiques de ces exploitations en vue de proposer un

modèle performant. Ce dernier pourrait être pris en compte dans l'élaboration ou la conduite d'actions de développement rural.

II-2-1.2 Démarche

La démarche suivie pour réaliser la méthode comporte cinq phases:

Phase 1: Etat des lieux sur les exploitations agricoles en mettant en exergue leurs forces et faiblesses.

Phase 2: Application du pré-*benchmarking* par la sélection des exploitations agricoles à évaluer.

Phase 3: Conduite du *benchmarking* par la collecte et l'analyse des informations et données sur les exploitations.

Phase 4: Identification des distinctifs pertinents des exploitations agricoles et proposition de caractéristiques d'une exploitation agricole de référence.

Dans cette étude, le *benchmarking* consiste à identifier deux groupes d'exploitations pertinentes dans la région du Vakinankaratra, à travers des variables intervenant dans le fonctionnement de ces systèmes. La comparaison entre les pratiques et les expériences dégagées seront utilisées pour proposer des caractères d'exploitation de référence. Pour ce faire, les bonnes pratiques seront retenues, à partir desquelles des cas seront imaginés.

II-2. Méthodes

II-2-1. Démarches préparatoires

II-2-1.1 Etudes bibliographiques

Dans le but de bien cerner le thème traité et en vue de la préparation des travaux de recherche, des études préliminaires ont été menées aux bureaux. Elles consistent à faire de la documentation et des recherches bibliographiques sur les thèmes traités. Ces recherches ont été effectuées auprès des centres de documentations appropriées. Les types d'ouvrage consultés sont des documents de travail, des mémoires, des thèses et des publications en lien avec le thème traité. Elles ont été complétées par des recherches webographiques.

Les recherches bibliographiques ont permis de revoir:

- La Région du Vakinankaratra: localisation et caractéristiques.
- Le concept d'intégration agriculture – élevage et de *benchmarking*: définition et principes fondamentaux.
- Le système d'élevage orienté vers la production de lait: zone de localisation, contexte et facteurs intervenants dans l'activité.

- Les critères de choix des exploitations à enquêter: (i) exploitation mixte: agriculteur et éleveur, (ii) exploitant ayant une parcelle suffisante pour l'essai de techniques agro-écologiques innovantes (parcelle de 8 ares ou deux parcelles de 4 ares), (iii) exploitant motivé, (iv) exploitant déjà suivi par FIFAMANOR pour pouvoir disposer d'un maximum des données le concernant, (v) exploitant autour d'Andranomanelatra et Betafo.

Suite aux travaux de recherche bibliographique, la méthodologie de recherche a été adoptée et les objectifs et hypothèses de travail ont été définis. L'état des connaissances pour aborder les domaines traités ont été cernés.

II-2-1.2 Consultation des acteurs clés

Ensuite, les acteurs potentiels ont été consultés pour déterminer l'orientation de la recherche. Il s'agit des chercheurs et techniciens intervenant dans le domaine de l'intégration agriculture – élevage et de la production de lait. Les informations recueillies lors de ces entretiens ont servi à confronter les informations bibliographiques issues de la documentation et les réalités sur terrain. Par ailleurs, ces consultations ont facilité l'accès à une base de données collectées par les techniciens du FIFAMANOR et des personnes ressources du Projet BIOVA.

II-2-2. Enquêtes

Des descentes sur terrain ont été effectuées pour collecter des informations relatives à l'aspect socioéconomique des systèmes pris en compte et pour évaluer les hypothèses posées. Les enquêtes ont été conduites auprès de trente exploitations agricoles localisées dans le District d'Antsirabe I, Antsirabe II et de Betafo. Dix neuf de ces exploitations sont impliquées dans la mise en œuvre des tests en milieu paysans de techniques agro-écologiques innovantes. Les onze autres ont été sélectionnées par leur motivation à participer à l'enquête. Les études se sont portées sur les activités de l'année 2014. La collecte de données a été entreprise dans le cadre d'un stage financé par le Projet BIOVA et suivant un protocole bien défini. Les données collectées sur le terrain ont été compilées et mises à disposition sous forme de tableaux Excel sur lesquelles ont été basées les traitements et analyses réalisées. Les données collectées sont des informations générales permettant d'identifier le chef de l'exploitation et les caractéristiques socioéconomiques de l'exploitation. Les données relatives aux caractéristiques sociodémographiques, à l'agriculture et la conduite de l'exploitation, l'élevage et l'utilisation de l'espace ont été recueillies.

II-2-2.1 Variables

La productivité des exploitations agricoles est fonction de trois facteurs: (i) la terre, (ii) le capital, et (iii) le travail. Ainsi, les facteurs de production d'une exploitation agricole ont été identifiés et pris en compte dans les traitements de données.

a- Terre

Le facteur terre rentre en compte dans le domaine de l'agriculture. La plupart des analyses sur la pauvreté en milieu rural malgache définit l'appropriation de la terre agricole comme un facteur déterminant de richesse (Dorosh et *al.*, 1998; Razafindravonona et *al.*, 2001; INSTAT, 2002). Ainsi, la terre est considérée comme étant le support inévitable de toute activité d'agriculture, sans compter son interaction dans la constitution du capital foncier des exploitations. Dans cette étude, celle-ci est concernée par les éléments suivants: (i) surface, (ii) niveau d'irrigation et de maîtrise d'eau, (iii) type de culture pratiqué, et (iv) mode de faire valoir.

Les données collectées relatives au facteur surface sont : la surface agricole utile, la surface agricole cultivée, la surface cultivée en riz sur tanety, la surface totale cultivée en riz et la surface totale cultivée en fourrage. De plus, l'irrigation des parcelles de la SAU a été considérée : parcelle en bonne maîtrise d'eau (PBME) et parcelle en mauvaise maîtrise d'eau du SAC (PMME).

Afin d'évaluer la surface dédiée à l'élevage des animaux, la valeur moyenne de l'unité gros bétail (UGB moyenne) a été introduite parmi les variables à considérer. Pour chaque type d'animal, il y a une valeur d'UGB de référence suivant la table des equivalences unité gros bétail en fonction de l'alimentation : alimentation grossière (UGBAG), Alimentation totale (UGBTA), PAC réglementation européenne (UGBPC) et Eurostat (UGBEUR), (Agreste, 2010). De ce fait, les UGB : début en 2014, entrée 2014, sortie 2014 et fin 2014 ont été calculées, en tenant compte des nombres totaux de bovins (bovin de trait, taureau, vache laitière, bovin de moins de 2 ans, bovins de 2 à 4 ans), de porcins, d'ovins et de volailles.

Tableau 1 : Liste des variables prises en compte relatif au facteur « terre »

Secteur	Variables	Codification	Unité
Agriculture	Surface Agricole Utile	SAU	ha
	Surface cultivée	SAC	ha
	Surface Riz tanety Surface Riz irrigué	S_Riz tanety S_Riz irrigué	ha
	Surface Riz total	S_Riz Total	ha
	Surface totale cultivée en fourrage	S_fourrage totale	ha
	Parcelle en Bonne Maîtrise d'eau du SAU	PBME SAU	ha
	Parcelle en Mauvaise Maîtrise d'eau du SAC	PMME SAC	ha
Elevage	Bovin de trait		Nombre
	Taureau		Nombre
	Vache Laitière		Nombre
	Bovin 2-4ans		Nombre
	Bovin -2ans		Nombre
	Porcin		Nombre
	Ovin		Nombre
	Volaille		Nombre
	Unité Grand Bétail Début 2014	UGB Début 2014	UGB
	Unité Grand Bétail Entrée 2014	UGB Entrée 2014	UGB

	Unité Grand Bétail Sortie 2014	UGB Sortie 2014	UGB
	Unité Grand Bétail Fin 2014	UGB Fin 2014	UGB
	Unité Grand Bétail moyenne annuelle 2014	UGB moyenne annuelle 2014	UGB

Source: Auteur, 2015.

b- Capital

Le facteur capital est déterminant dans l'analyse socio-économique. Le capital d'une exploitation agricole est l'ensemble des moyens de production. Il comprend les biens matériels et monétaires qui permettent la mise en valeur du capital foncier. Il est constitué des immobilisations et des équipements de production (Kouassi, 2010). L'exploitant dispose de bâtiments familiaux qui servent à l'hébergement des travailleurs et de sa famille, sans oublier que parmi ces bâtiments il y en a qui sont utilisés pour le stockage et pour les activités d'élevage. Les différentes activités agricoles sont entreprises avec ses propres moyens financiers, pouvant être constitués par ses épargnes ou par ses revenus hors agriculture. Dans certains cas, l'exploitant contracte des prêts financiers auprès des institutions de microfinances. Les capitaux mobilisés pour l'activité agricole sont nombreux, variés et surtout importants. Ils concernent la question centrale du financement des activités des exploitations agricoles de manière générale et de la reprise des activités en particulier. Dans cette étude, les données considérées concernent le total des capitaux de l'exploitation. il est composé par le capital en animal, le capital en matériel agricole et le capital en bâtiment agricole.

Tableau 2 : Liste des variables prises en compte relatif au facteur « capital »

Type	Variables	Unité
Capital animal	Capital animal	Ariary
Capital batiment agricole	Etable	Ariary
	Porcherie	Ariary
	Poulailler	Ariary
	Parc ou rez de chaussée	Ariary
	Garage	Ariary
	Grenier	Ariary
	Hangar pour materiel	Ariary
	Magasin stockage	Ariary
	Silo à ensilage	Ariary
Capital materiel agricole	Matériels à traction animale	Ariary
	Matériels de type manuel	Ariary
	autres matériels motorisés	Ariary
	Tracteur	Ariary

Source: Auteur, 2015.

c- Travail

Le travail tient une place prépondérante dans la production agricole et possède des valeurs dans l'agriculture en générale. La main d'œuvre agricole n'est pas forcément familiale, elle pourrait être fournie par l'entraide ou par des salariés agricoles. Ainsi, une connaissance du travail constitue une force de rappel et une ressource pour définir et accompagner les évolutions et les mutations du secteur agricole. (Béguin, Dedieu, & Sabourin, 2011). Qualifier les techniques mises en oeuvre (au sens étymologique du terme de technique, comme un « savoir faire efficace »), devient alors un enjeu scientifique comme le montre le texte de *J.P. Rellier et al., 2011 in* Béguin, Dedieu, & Sabourin, 2011. Les forces de travail prise en compte sont : le nombre d'actif familial (Actif familial), l'unité de travail agricole familial (UTA familial), l'unité de travail agricole fournie par la main d'œuvre permante (UTA MOP), le total des unités de travail agricole (Total UTA) et le nombre de bouche à nourrir (BAN).

Tableau 3 : Liste des variables prises en compte relatif au facteur « travail »

Nature	Variables	Codification	Unité
Actifs de l'exploitation	Actif familial		Nombre
	Unité de Travail Agricole familial	UTA familial	Nombre
	Unité de Travail Agricole Main d'Œuvre Permanente	UTA MOP	Nombre
	Total Unité de Travail Agricole	Total UTA	Nombre
	Bouche à Nourrir	BAN	Nombre

Source: Auteur, 2015.

II-2-3. Données

II-2-1.1 Unités et prix unitaires

Un hj correspond au travail d'un homme adulte pendant une journée sur l'exploitation agricole, avec une durée de 8 heures de travail. La durée de travail varie en fonction du type de travail effectué. Le coût de 1 hj équivaut au salaire reçu par le salarié en tenant compte des dépenses en nature qui lui sont fournis. Le montant du salaire de 1 hj varie en fonction de : région et de la période de culture, la nature du travail, le genre du salarié agricole, l'exploitation et les ententes conclues. Pour notre cas, 1hj vaut 3 100 Ariary.

II-2-1.2 Production agricole

Le produit brut est déterminé en multipliant les quantités produites par le prix unitaire. La quantité produite a été donnée par chaque exploitant lors des enquêtes. Tandis que le prix varie en fonction de la saison, des localités et des marchandages lors des opérations de vente. Ainsi, le prix moyen pondéré est obtenu en divisant l'ensemble des quantités totales vendues par les prix de ventes totaux dans l'ensemble de l'échantillon. La procédure est la même pour déterminer les prix

unitaires des autres cultures annuelles, des cultures pérennes, et des produits d'élevage. D'où les prix unitaires suivants :

Paddy : 835 Ar/kg, riz blanc : 1 247 Ar/kg, lait : 900 Ar/l ; œuf : 300 Ar et Viande : 5 800 Ar/kg.

II-2-1.3 Facteurs de production

II-2-2.1 La surface agricole utile (SAU)

La SAU est une notion normalisée dans la statistique agricole. C'est la superficie dont dispose l'exploitation pour réaliser ses activités de production agricole. Selon la définition de la FAO, la SAU correspond à la superficie totale de l'exploitation, diminuée des bâtiments et cours, des landes et friches non productives, et du territoire non agricole (étangs, carrières, rochers, jardins d'agrément, chemins privés, etc.).

II-2-2.2 La surface agricole cultivée (SAC)

La surface agricole cultivée est la surface véritablement labourée pour une année donnée. C'est-à-dire l'année 2014 pour notre étude. Si une parcelle est cultivée deux fois dans une année, la superficie de la parcelle sera alors doublée. La SAC permet d'indiquer le taux de mise en valeur de la terre.

II-2-2.3 Capital animal

Le capital animal est évalué en équivalent UGB : le nombre d'équivalent de vache laitière adulte présent au niveau de l'exploitation agricole. Les coefficients utilisés sont ceux permettant de comparer entre eux les différents types d'animaux. Dans cette étude, l'alimentation totale est la référence car elle reflète mieux la différenciation entre chaque espèce à chaque stade physiologique. Les valeurs de correspondance⁵, en fonction du type d'animaux, sont les suivantes :

- Taureau boeuf de trait : 1 UGB
- Vache laitière : 1,45 UGB
- Bovin de 2 à 4 ans : 0.9 UGB
- Bovin - de 2 ans : 0.5 UGB
- Porcin : 0.38 UGB
- Poulet : 0.01 UGB
- Oie et canard : 0.02 UGB
- Ovin et caprin : 0.15 UGB

⁵ www.agreste.agriculture.gouv.fr ; 2015

L'objectif est de déterminer la taille du cheptel de l'exploitation, avec la même unité de mesure. Ensuite, le montant du capital animal a été calculé en utilisant les prix unitaires moyens pour chacun des types d'animaux.

II-2-2.4 Matériels et bâtiments agricoles

d- Valeurs des matériels et bâtiments agricoles

Cette valeur correspond aux prix d'achat total de ces biens par l'exploitant.

e- Amortissements

Dans les calculs, nous avons pris en compte l'amortissement linéaire. La valeur de l'amortissement annuel est déterminée la valeur d'acquisition sur la durée de vie. Le temps restant pour la dotation aux amortissements est égale à la différence entre l'âge du bien et de sa durée de vie. Si cette différence est encore supérieure à 0, nous avons affecté au bâtiment ou au matériel l'amortissement annuel correspondant.

f- Valeur résiduelle

La valeur résiduelle comptable est l'évaluation du capital fixe restant au niveau de l'exploitation, et c'est le produit de l'amortissement annuel avec le temps restant avant que l'âge du bien dépasse sa durée de vie. Notons que, même si l'amortissement comptable est nul, l'exploitant peut encore vendre son bien avec une valeur d'occasion. A partir de cela, une estimation de la valeur résiduelle du capital de l'exploitation est possible.

II-2-2.5 Nombre d'actif

D'après la définition de l'INSTAT en 1997 : « toute personne, âgée de 10 ans et plus ayant déclaré exercer une activité ou être disposée à le faire, fait partie de la population active. Elle comprend les personnes actives et occupées, les chômeurs et les personnes en quête d'un premier emploi ». Le nombre d'actif est utilisé pour calculer la productivité globale de la main d'œuvre familiale.

g- Unité de travail agricole (UTA)

C'est l'unité de mesure de la quantité de travail humain fourni par une personne travaillant à temps plein sur une exploitation agricole pendant une année. L'évaluation a été faite à partir de l'estimation du temps de présence d'un individu sur l'exploitation agricole ou de sa contribution aux activités agricoles. La personne enquêtée a répondu selon les modalités suivantes : 0 pour celui qui ne participe pas ; 0,25 pour 25% du temps ; 0,5 pour 50% du temps ; 0,75 pour 75% du temps ; et 1 si contribue à plein temps aux travaux agricoles dans l'année. Cette unité sera utilisée pour le calcul de la productivité agricole de la main d'œuvre familiale. Après estimation, une unité de travail agricole, ramené à une année entière, travaille sur l'exploitation pour une durée de 303 j, les dimanches et jours fériés ont été soustraits de ce résultat.

II-2-1.4 Produits et charges

Les charges et produits de l'agriculture ont été évalués par type de culture. Les charges en agriculture sont principalement l'achat d'intrants et de main d'œuvre salariée journalier. Les produits sont les quantités récoltées, les estimations des produits autoconsommés, et les sous-produits agricoles. Les charges évaluées de l'élevage sont : l'achat d'animaux, les traitements et prophylaxies, les frais vétérinaires, l'achat d'aliments, les frais de gestion et les charges liées aux cultures fourragères annuelles ou pérennes. Les produits évalués sont : la vente d'animaux sur pieds et des produits tels que le lait, l'œuf et la viande, pour les animaux consommés dans l'exploitation.

II-2-1.5 Revenu agricole et revenu global

Pour obtenir les revenus agricoles et les revenus globaux, les modes de calcul adoptés sont ceux de Cordonnier *et al.*; Penot en 2010 et Bélières *et al.* en 2012. Ils sont développés ci-après :

D'après Penot *et al.* (2010). Les modes de calcul sont comme suit :

- **Produit brut = production parcelle * prix unitaire de vente**

C'est la valeur de la production brute agricole estimée au prix du marché, prix sortie ferme. Le produit brut à l'hectare correspond donc au rendement (moins les pertes post-récoltes).

- **Charges opérationnelles (consommations intermédiaires)**

Ce sont les charges qui disparaissent dans l'acte de production. Elles reposent en particulier sur les éléments suivants : semences, engrais, produits phytosanitaires, location de la terre (fermage) charges salariales temporaires affectées à une culture. Pour le métayage, il n'y a pas de coûts dans les charges opérationnelles ; ils sont directement retirés à la base dans le calcul du produit brut (production de la parcelle – ½ (généralement)).

Charges de structure (charges fixes) : charges qui ne disparaissent dans l'acte de production ; location de bâtiment, matériel, personnel permanent etc.

- **Marge brute (Ar/an/ha) = revenu agricole réel = produit brut + subventions – charges opérationnelles**

Les subventions n'existant pas à Madagascar la marge brute = valeur ajoutée brute (VAB).

- **Marge brute totale de l'exploitation (Ar/an) = Σ marges brutes**

Marge nette (Ar/an) = revenu agricole net = résultat = marge brute totale – charges structures – frais financiers. Elle est calculée au niveau de l'exploitation, elle représente donc le revenu net agricole avant les dépenses du foyer. La marge nette = valeur ajoutée nette (VAN) à Madagascar (VAN = marge nette – subventions).

- **Revenu net total (RNT) (Ar/an) = marge nette + revenus off-farm**

Les marges brute et nette représentent le revenu agricole avant autoconsommation. Elles permettent de comparer les exploitations entre elles. Cependant, cela ne reflète pas le revenu réel

contrairement au solde de trésorerie

- **Solde de trésorerie (Ar/an) = RNT – Σ dépenses familles (dont autoconsommation)**

Le solde de trésorerie se calcule au niveau de l'exploitation, il permet de mesurer le capital réellement disponible en fin d'année. On peut le considérer comme la capacité théorique d'investissement. Le solde de trésorerie cumulé sur 10 ans permet de voir si l'exploitation est dans une phase de capitalisation ou stabilisation relative, ou si elle s'appauvrit.

- **Productivité du travail (kg/heure) = production/ nombre de jours de travail**

Elle permet de comparer la productivité de systèmes de cultures identiques (riz irrigué avec riz pluvial par exemple) sur plusieurs années sans le biais lié aux variations des prix. Elle ne permet pas de comparer des systèmes de cultures ayant des produits différents, et ne peut pas être calculée pour des associations de cultures.

- **Valorisation de la journée de travail (VJT) (Ar/heure) = marge (brute ou nette) / temps de travail familial**

Cette définition est réellement représentative de la valorisation de la journée de travail familiale. La valorisation brute de la journée de travail permet de comparer les différents systèmes tandis que la valorisation nette permet d'évaluer l'efficacité économique des systèmes de production. Toutefois, la VJT ne permet pas de comparer des systèmes d'une année sur l'autre quand les prix fluctuent.

Ratio d'intensification (%) = charges opérationnelles/marge brute. Il permet d'évaluer le risque pris pour conduire un système. Un ratio supérieur à 50% est dangereux. Il est souvent de l'ordre de 30% pour les systèmes SCV diffusés. Source : (Penot, Polleti, & Domas, 2011).

Figure 2 : Mode de calcul des revenus agricoles et des revenus globaux

Riziculture (irrigué ou RMME, pluvial)	Autres cultures temporaires (y excepté fourrage)	Cultures permanentes (y excepté fourrage)	Elevage	Vente de fumier	Autres activités agricoles on-farm et off-farm	Produit brut = $PB_1 + PB_2 + PB_3 + PB_4 + PB_5 + PB_6$
PB_1	PB_2	PB_3 en 2014	PB_4	PB_5	PB_6	

$$PB_i = (Quantité\ totale\ produite_i * PU_i)$$

Riziculture	Autres cultures temporaires	Cultures permanentes	Elevage (+ charges production fourrage)	Achat et charges sur pratiques d'amélioration de fumier	Autres activités agricoles	Charges opérationnelles = $CI_1 + CO_2 + CO_3 + CO_4 + CO_5 + CO_6$
CO_1	CO_2	CO_3 en 2014	CO_4	CO_5	CO_6	

$$\text{Produit brut} + \text{Total des subventions} - \text{Charges opérationnelles} = \text{Marge brute}$$

Charge de main d'œuvre permanente (salaire + autres avantages)	Charge de location des terrains agricoles	Amortissements et entretiens : bâtiment, matériels agricoles, et stockage de fumier en 2014	Frais financiers	Charges de structure = $CS_1 + CS_2 + CS_3 + CS_4$
CS_1	CS_2	CS_3	CS_4	

$$\text{Marge brute} - \text{Charge de structure} = \text{Marge nette} = \text{Revenu agricole} ; (\text{Revenu agricole} / \text{UTA}) = \text{Productivité agricole du travail}$$

Rente : retraite, location	Rémunération par l'organisation paysanne	Salaires	Marges nettes des activités non agricoles : transport, commerce, collecte de produits agricoles,...	Revenus non-agricole = $RNA_1 + RNA_2 + RNA_3 + RNA_4$
RNA_1	RNA_2	RNA_3	RNA_4	

$$\text{Revenu agricole} + \text{Revenu non agricole} = \text{Revenu net total} = \text{Revenu global} ; \text{Revenu global} / \text{Nombre d'actif} = \text{Productivité globale du travail familial}$$

Source : (Penot, Polleti, & Domas, 2011)

II-2-4. Démarches de vérification de l'hypothèse 1 « Les systèmes d'agriculture – élevage ont pour but de réduire les coûts de production des cultures. »

L'objectif de ces démarches est d'identifier les facteurs structurels techniques et financiers influant sur le niveau de revenus des exploitants.

A partir des informations contenues dans les tables de données, les variables jugées pertinentes, citées ci-dessus, ont été relevées pour pouvoir les tester et les traiter par la suite (Annexe III). Les valeurs des variables retenues ont été normalisées car elles possédaient des unités de mesure différentes. En probabilités et statistiques, une variable centrée réduite est une variable aléatoire dont on a modifié les valeurs afin de fixer sa moyenne et sa variance.

II-2-1.1 Centrer-réduire

Centrer une variable consiste à soustraire son espérance à chacune de ses valeurs initiales, soit retrancher à chaque donnée la moyenne (c'est ce qui s'appelle un centrage). Elle constitue simplement en un changement d'origine, qui place la moyenne de la distribution au point 0 de l'axe des abscisses¹.

Réduire une variable consiste à diviser toutes ses valeurs par son écart type. Soient μ l'espérance et σ l'écart-type des valeurs d'une variable aléatoire.

Centrer-réduire l'une de ses valeurs V revient alors à calculer :
$$\frac{V - \mu}{\sigma}$$

Une variable centrée réduite a une espérance nulle ; une variance égale à 1 ; un écart type égal à 1. Ainsi les données obtenues sont indépendantes de l'unité ou de l'échelle choisie ; des variables ayant même moyenne et même dispersion. Les valeurs des coefficients de corrélation entre variables centrées réduites demeurent identiques à ce qu'elles étaient avant l'opération de centrage et réduction (Source : Wikipedia).

II-2-1.2 Traitements des données avec Xlstat

Xlstat a été lancé en vue d'une catégorisation des exploitants agricoles pratiquant l'intégration agriculture - élevage et produisant du lait. Elle a été dressée à partir d'une classification ascendante hiérarchique (CAH). Puis, l'analyse factorielle des correspondances (AFC) a été effectuée en vue de d'étudier l'association entre les variables. Ensuite, l'analyse factorielle discriminante (AFD) a été réalisée afin d'identifier les caractéristiques des groupes sur la base de variables explicatives (Annexe III).

II-2-2.1 Classification ascendante hiérarchique

La CAH est une méthode statistique effectuant des regroupements successifs produisant un arbre

binaire de classification (dendrogramme), dont la racine correspond à la classe regroupant l'ensemble des individus. Ce dendrogramme représente une hiérarchie de partitions. On peut alors choisir une partition en tronquant l'arbre à un niveau donné, le niveau dépendant soit des contraintes de l'utilisateur (l'utilisateur sait combien de classes il veut obtenir), soit de critères plus objectifs. La CAH permet de choisir un type de dissimilarité adapté au sujet étudié et à la nature des données. L'un des résultats du CAH est le dendrogramme, qui permet de visualiser le regroupement progressif des données. Le nombre adéquat de classes dans lesquelles les données peuvent être regroupées peut être défini⁶.

II-2-2.2 Analyse factorielle des correspondances

L'AFC est une méthode qui permet d'étudier l'association entre deux variables qualitatives. Cette méthode est basée sur l'inertie. Le but de l'Analyse Factorielle des Correspondances consiste à représenter un maximum de l'inertie totale sur le premier axe factoriel, un maximum de l'inertie résiduelle sur le second axe, et ainsi de suite jusqu'à la dernière dimension. Les résultats de l'Analyse Factorielle des Correspondances sont : (i) Tableau de contingence : le tableau de contingence est affiché. Le diagramme en bâtons en 3 dimensions en est la représentation graphique. (ii) Inertie par case : le tableau des inerties par case est affiché. La somme des inerties est égale à la statistique du χ^2 divisée par la fréquence totale (somme des cellules du tableau de contingence). (iii) Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes : ce test permet de déterminer, sur la base de la statistique du χ^2 , si l'on doit rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les lignes et les colonnes du tableau sont indépendantes. Une interprétation détaillée est fournie automatiquement. (iv) Valeurs propres et pourcentages d'inertie : les valeurs propres et le graphique (scree plot) correspondant sont affichés. Seules les valeurs propres non triviales sont affichées. Si un filtrage a été demandé, il est appliqué aux résultats qui suivent. (v) Une série de résultats est ensuite affichée, d'abord pour les points lignes, puis pour les points colonnes : Poids, distances et distances quadratiques à l'origine, inerties et inerties relatives : ce tableau contient des statistiques de base pour les points-lignes (puis les points-colonnes) ; Profils : dans ce tableau sont affichés les profils, ainsi que la moyenne des profils ; Distances du χ^2 : dans ce tableau sont affichées les distances du χ^2 entre les profils. (vi) Coordonnées principales : dans ce tableau sont affichées les coordonnées principales. Ces coordonnées sont utilisées pour la création des graphiques symétriques (ou barycentriques) et asymétriques (ou pseudo-barycentriques). (vii) Coordonnées standard : ces coordonnées correspondent aux précédentes à un facteur près. Le facteur est la racine carrée de l'inverse de la valeur propre correspondante. Ces coordonnées sont utilisées pour la création des graphiques asymétriques (ou barycentriques). (viii) Contributions :

⁶ www.xlstat.com

les contributions sont une aide à l'interprétation. Les modalités ayant influencé le plus la construction des axes sont celles dont les contributions sont les plus élevées. On pourra se contenter d'interpréter les résultats des modalités pour lesquelles les contributions sont supérieures aux poids relatifs affichés dans la première colonne. (ix) Cosinus carrés : comme pour les autres méthodes factorielles, l'analyse des cosinus carrés permet d'éviter des erreurs d'interprétation dues à des effets de projection. Si les cosinus carrés associés aux axes utilisés sur un graphique sont faibles, on évitera d'interpréter la position du point-ligne ou du point-colonne correspondant. Et, (x) Résultats graphiques pour l'Analyse Factorielle des Correspondances⁷.

II-2-2.3 Analyse factorielle discriminante

L'AFD est une méthode ancienne (Fisher, 1936) qui dans sa version classique a peu évolué au cours des vingt dernières années. Cette méthode, à la fois explicative et prédictive, peut être utilisée pour vérifier sur un graphique à deux ou trois dimensions si les groupes auxquels appartiennent les observations sont bien distincts ; identifier quelles sont les caractéristiques des groupes sur la base de variables explicatives ; et, prédire le groupe d'appartenance pour une nouvelle observation. L'analyse discriminante présente l'intérêt d'étudier dans le détail les structures de covariance, et d'aboutir à une représentation graphique.

II-2-5. Démarches de vérification de l'hypothèse 2 « Les stratégies des paysans varient en fonction de leurs moyens à disposition et de leurs objectifs de production. »

L'objectif de ces démarches est d'identifier les facteurs socioéconomiques impliqués dans le fonctionnement des exploitations agricoles. A partir des informations contenues dans la base de données. A partir de la catégorisation des fermes obtenues, des analyses sur les variations des revenus des exploitations ont été menées (Annexe IV).

L'étude des revenus agricoles est complexe à cause de l'existence de plusieurs unités de production, gérées de manière empirique et sans véritable comptabilité dans la plupart des cas. Le revenu de l'activité agricole n'est pas directement comparable en niveau à celui des ménages. Ce dernier comprend en effet, outre les seuls revenus d'activité, les revenus de la propriété et les revenus de transferts comme les prestations sociales. Les seules comparaisons possibles portent donc sur les évolutions⁸. Il est aussi approprié d'étudier la variation des revenus d'activité non agricole. Dans cette étude, les types de revenus pris en compte sont les revenus agricoles et les revenus globaux. Dans un premier temps, des analyses des revenus pour l'ensemble des exploitations étudiées ont été effectuées. Il s'agit de calculer, dans Excel, les maximums, les

⁷ www.xlstat.com

⁸ <http://agreste.agriculture.gouv.fr/>

minimums et les moyennes pour chaque type de revenus pour l'ensemble des exploitations. Les résultats ont été analysés pour décrire les facteurs influençant les niveaux de revenu des paysans. Ensuite, les maximums, les minimums et les moyennes de ces revenus par chaque groupe d'exploitation ont été calculées et analysées. Le but est de décrire et interpréter les stratégies des exploitations performantes, et afin de caractériser un modèle d'exploitation viable et durable.

II-2-1.1 Revenu agricole

Les ressources du compte de l'agriculture sont constituées très majoritairement par la production agricole, les autres ressources étant les subventions d'exploitation.

II-2-1.2 Revenu non agricole

Les agriculteurs de la région du Vakinankaratra disposent d'un complément de revenu. Ce dernier peut dépasser le revenu agricole pour les agriculteurs qui diversifient leurs activités hors de leur exploitation.

Les revenus non agricoles sont issus des activités non agricoles telles les salaires, les bénéfices non agricoles, les revenus fonciers et les pensions et retraites⁹. Il est adapté d'étudier l'importance du revenu non agricole dans l'exploitation.

II-2-1.3 Revenu global

Le revenu global intègre tous les différents types de revenu de l'exploitant et constitue le total des revenus de l'exploitation agricole au cours de l'année 2014. Autrement dit, la somme des revenus nets, agricoles et non agricoles, donnent la valeur du revenu global.

II-2-6. Limites de la méthodologie

Parmi les démarches adoptées, le nombre d'enquêtes directes auprès des exploitants agricoles est limité suite aux contraintes temporelles pour explorer les données et informations disponibles. Puis, des critères de choix ont été posés pour déterminer le nombre total des exploitations agricoles étudiées. Les intérêts des indicateurs pris en compte dans cette étude peuvent se démarquer de ceux recueillies dans d'autres études sur l'intégration agriculture - élevage et sur l'élevage laitier. Les prix des intrants peuvent être différents des prix moyens annuels. Par ailleurs, les variations du contexte et de l'environnement auxquelles les exploitations étudiées évoluent n'ont pas pu être prises en compte. Notons qu'un approfondissement sur l'application de la méthode de *benchmarking* pourrait être mené. Nous vous recommandons l'ouvrage intitulé « *farm business analysis using benchmarking* », écrit par David Kahan et publié par la FAO en 2010.

⁹ <http://www.insee.fr/>

II-2-7. Récapitulatif de la méthodologie

La méthodologie adoptée dans la conduite de l'étude est résumée dans le tableau ci-après.

Tableau 4: Démarches de réalisation de l'étude

Phases	Etapes	Démarches entreprises	Résultats obtenus
Etudes préliminaires	Etapes 1	Bibliographie	Plan de recherche
		Recherche d'informations	Mise à disposition d'une base de données
	Etape 2	Consultation des acteurs impliqués dans l'intégration agriculture – élevage	Renseignements sur les itinéraires techniques et les conduites d'élevage
			Identification des acteurs cibles
Opérationnelle	Exploration des données	Spécifiques à l'hypothèse H1: Etude sur le projet BIOVA Entretien avec les parties prenantes Exploitation des informations collectées	Sélection des variables
			Données sur les paramètres technico-économiques des systèmes d'agriculture – élevage
			Données sur les paramètres financiers des systèmes d'agriculture – élevage
		Spécifiques à l'hypothèse H2: Etude du FIFAMANOR Etude sur la région d'étude Enquête paysans	Données sur les facteurs socioéconomiques des systèmes d'élevage laitier
			Données sur la production laitière
Analyse	Traitements de données	Spécifiques à l'hypothèse H1: Classification des exploitations à l'aide du CAH de XLSTAT Évaluation des résultats obtenus par AFC de XLSTAT Description des résultats par AFD de XLSTAT	Description des systèmes d'exploitation
		Spécifiques à l'hypothèse H2: Analyse des revenus par calcul des maximums, minimums et moyennes.	Variation des revenus Système d'exploitation de référence
Synthèse		Rédaction	<i>Mémoire soutenable</i>

Source: Auteur, 2015

II-2-8. Chronogramme des activités

La chronologie des activités menées dans le cadre de l'étude est présentée dans le tableau ci-après :

Tableau 5: Chronogramme des activités

Activités	Octobre 2015	Novembre 2015	Décembre 2015
Elaboration du plan de recherche	←→		
Recherches bibliographiques	←→	←→	←→
Consultation des intervenants dans le domaine	←→	←→	
Exploration de la base de données		←→	
Exploitation des données et validation des résultats		←→	←→
Rédaction		←→	←→
Soutenance			←→

Source: Auteur, 2015

III-RESULTATS

III-1. Analyse des exploitations agricoles

III-1-1. Détermination des groupes d'exploitation et leurs caractéristiques

La méthode de Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) a été utilisée pour la détermination des groupes d'exploitation. Elle a permis de distinguer quatre classes d'exploitations agricoles parmi l'échantillon étudié.

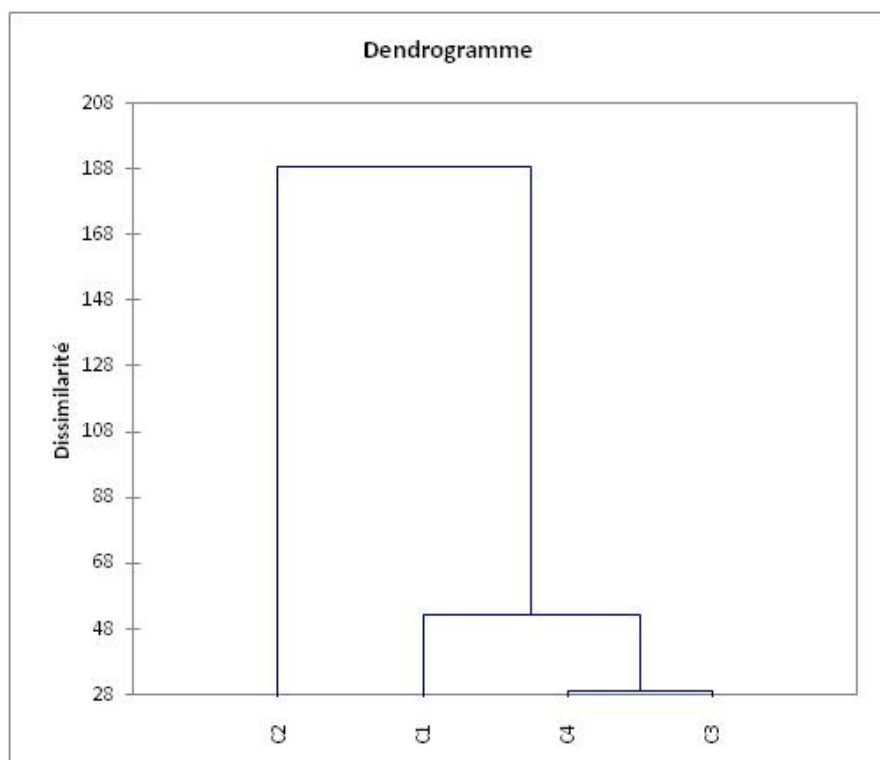


Figure 3: Dendrogramme des exploitants agricoles

Source: Auteur, 2015

La composition des groupes identifiées est montré dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6: Composition des groupes d'exploitations agricoles

Classes	Exploitations	Pourcentage
1	7, 12, 13, 15, 16, 17, 19 et 30.	27%
2	1, 6, 11, 20, 21, 22, 24, 26, 27 et 29.	33%
3	2, 8, 14 et 25.	13%
4	3, 4, 5, 9, 10, 18, 23, et 28.	27%

Source: Auteur, 2015.

III-1-2. Détermination des caractéristiques des groupes d'exploitation

III-1.2.1. Résultats de l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

Les variables prises en compte ont été centrées-réduites afin d'obtenir des variables normalisées.

Ensuite, l'analyse factorielle des correspondances a été lancée. Son but consiste à représenter un maximum de l'inertie totale sur le premier axe factoriel, un maximum de l'inertie résiduelle sur le second axe. Ainsi, nous avons obtenus deux axes F1 et F2 (Figure n°3).

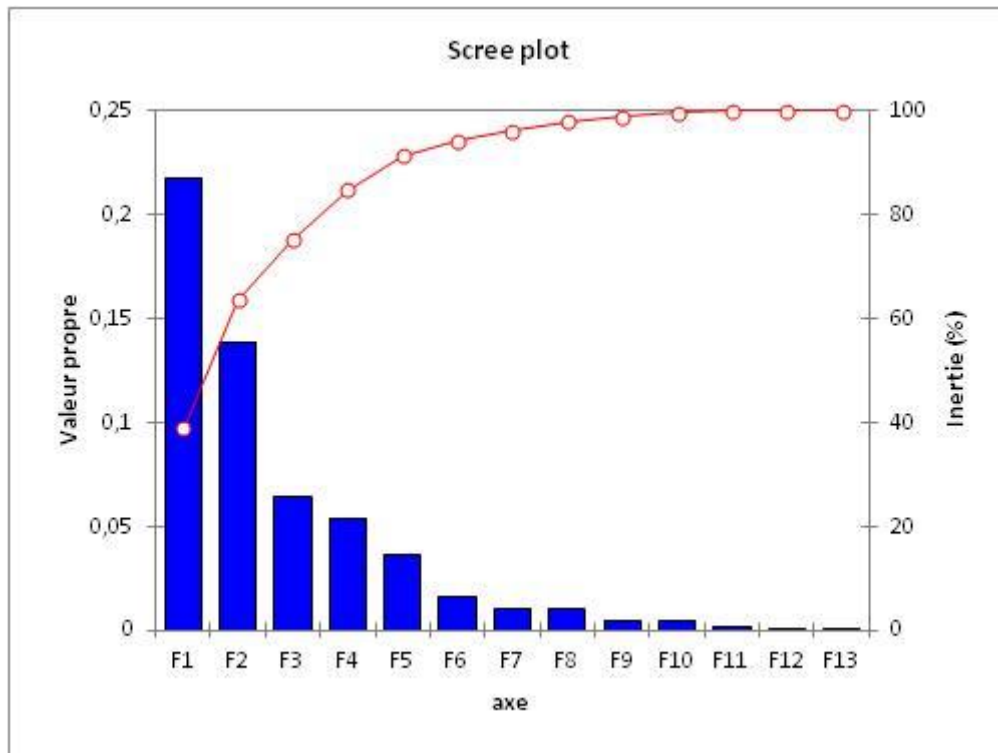


Figure 4 : Valeurs propres et pourcentage d'inertie

Source : Auteur, 2015

La somme des deux premières valeurs propres est de 63%. Nous pouvons en déduire que la qualité de l'analyse est bonne.

L'Analyse Factorielle des Correspondances a également permis d'obtenir la figure symétrique.

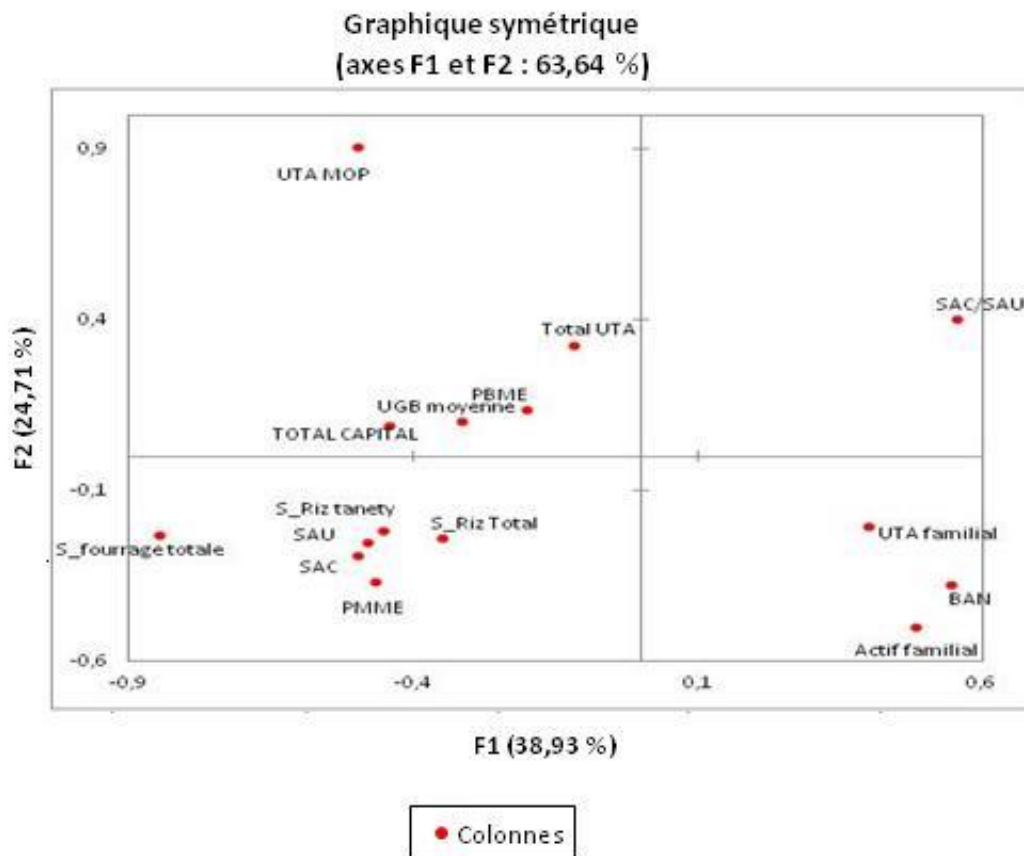


Figure 5 : Graphique symétrique des variables explicatives

Source : Auteur, 2015.

Les variables discriminantes des quatre groupes d'exploitation sont :

- Ratio surface agricole cultivée sur surface agricole utile (SAC/SAU) ;
- Unité de travail agricole (UTA), bouche à nourrir (BAN) et actif familial (Actif familial) ;
- Unité de travail de nature main d'œuvre permanente (UTA MOP), unité de travail total (Total UTA), parcelle à bonne maîtrise d'eau (PBME), unité gros bétail moyenne (UGB moyenne) et capital total (TOTAL CAPITAL) ;
- Surface cultivée en Riz sur tanety (S_Riz tanety), surface totale cultivée en riz (S_Riz Total), surface agricole utilise (SAU), surface agricole cultivée (SAC), surface totale cultivée de fourrage (S_Fourrage totale) et parcelle à moyenne maîtrise d'eau (PMME).

III-1.2.2. Résultats de l'Analyse Factorielle Discriminante

Dans le but de tester si les variables descriptives permettent de distinguer les exploitations, nous avons effectué une Analyse Factorielle Discriminante. La figure n°6 suivante montre comment les variables initiales sont corrélées avec les deux facteurs F1 et F2 obtenus.

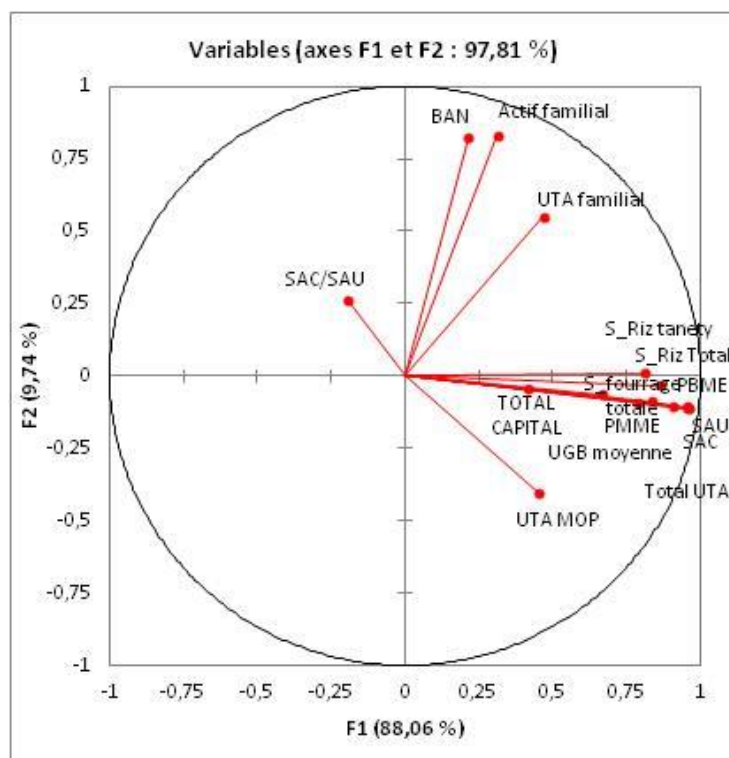


Figure 6 : Corrélations entre les variables

Source : Auteur, 2015

Le facteur F1 est corrélé avec S_Riz pluvial, S_Riz Total, PBME S_Fourrage totale, PMME, UGB moyenne, Total Capital, UTA MOP, Total UTA, SAU et SAC. Et que F2 est corrélé avec BAN, Actif familial et UTA familial. La surface utile (SAU) semble être la variable la plus discriminante. Tandis que la variable ratio surface agricole cultivée sur surface agricole utilisée (SAC/SAU) n'est pas à considérer.

Sur la figure n°7 suivante sont affichés les exploitations sur les axes factoriels. Ce graphique a permis de confirmer que les individus sont bien discriminés sur les axes factoriels obtenus à partir des variables explicatives initiales. La figure étant bien orthonormée, nous pouvons constater que c'est bien le premier axe qui discrimine le mieux les groupes d'exploitations.

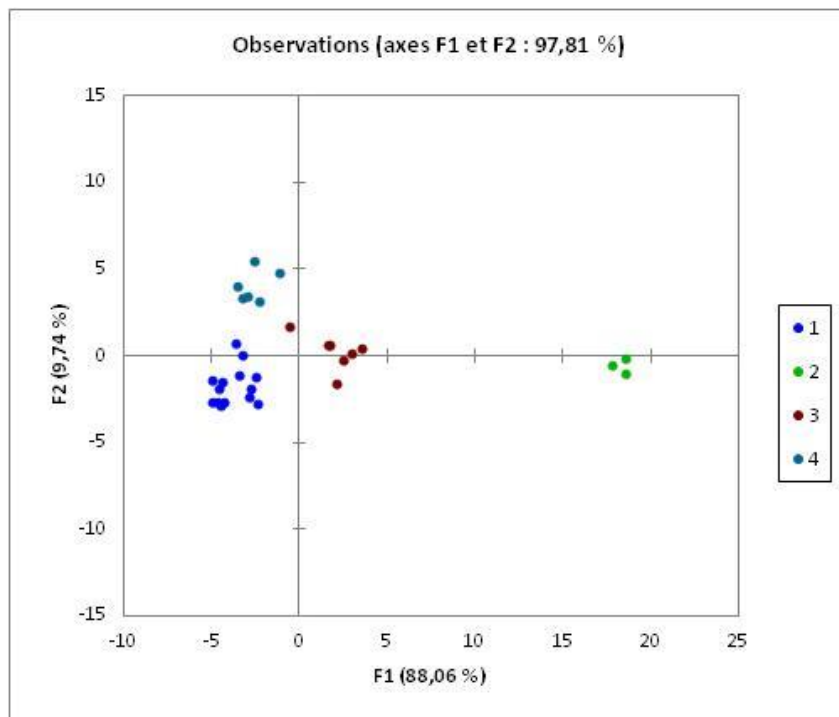


Figure 7 : Profil des exploitations agricoles

Source : Auteur, 2015

III-2. Analyses des revenus des paysans

L'analyse des revenus globaux des exploitations étudiées a permis de mettre en exergue les types de revenus suivants :

- (i) les revenus les plus élevés,
- (ii) le revenu minimal,
- (iii) le revenu moyen ; et,
- (iv) la somme des revenus globaux pour chaque groupe d'exploitation identifié.

Ces résultats sont illustrés par la figure n°8 et les tableaux contenus à la page suivante:

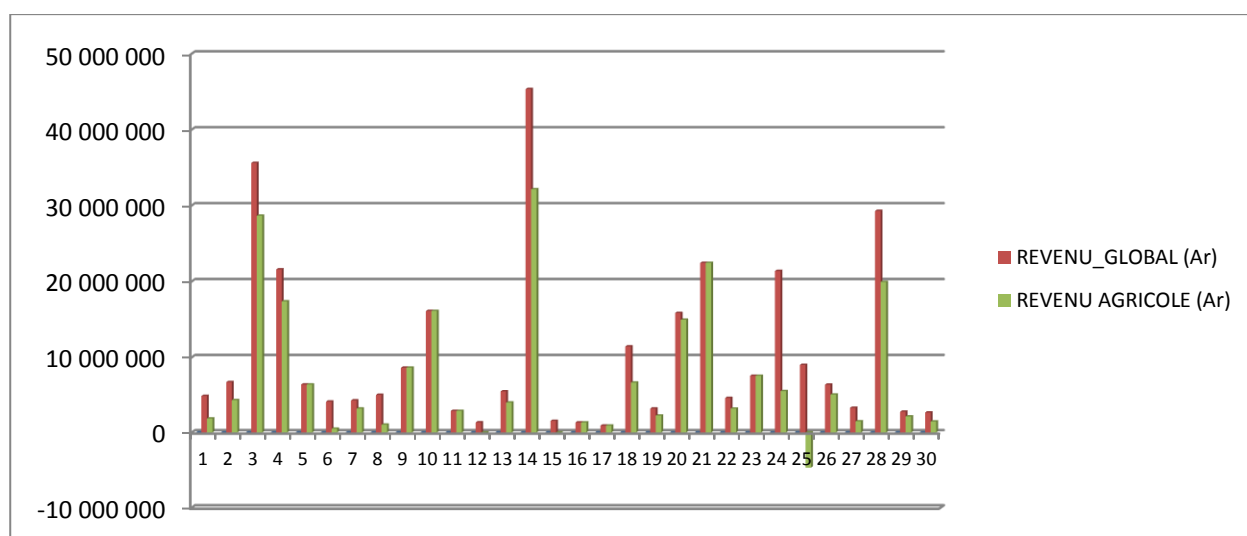


Figure 8 : Représentation graphique de la variation générale des revenus des exploitants

Source : Auteur, 2015.

Les exploitations qui détiennent les niveaux de revenus les plus élevés sont 3, 14, 21 et 28. Elles possèdent des revenus agricoles élevés et des sources de revenus autres que l'agriculture (activité extra-agricole ou retraite/autres transferts publics).

Tableau 7 : Variations des revenus des exploitants

	Revenu Global	Revenu Agricole
Minimum	920 500	- 4 673 950
Maximum	45 344 033	32 144 033
Moyenne	10 396 379	7 231 379

Source : Auteur, 2015.

Tableau 8 : Somme des revenus globaux par groupe d'exploitation

Groupe	Revenu Global	Pourcentage
1	20 756 020	7%
2	88 524 200	28%
3	66 050 819	21%
4	136 560 336	44%
Total	311 891 375	100%

Source : Auteur, 2015.

Le Groupe 4 possède la somme des revenus globaux les plus élevés et occupe une part importante du total des revenus pour toutes les exploitations étudiées. Le Groupe 1 détient la valeur la plus basse pour l'échantillon étudié.

III-2-1. Analyse des revenus par classe d'exploitation

Les résultats de l'analyse des variations de revenu par classes d'exploitation est représentée dans la figure n°9 suivante :

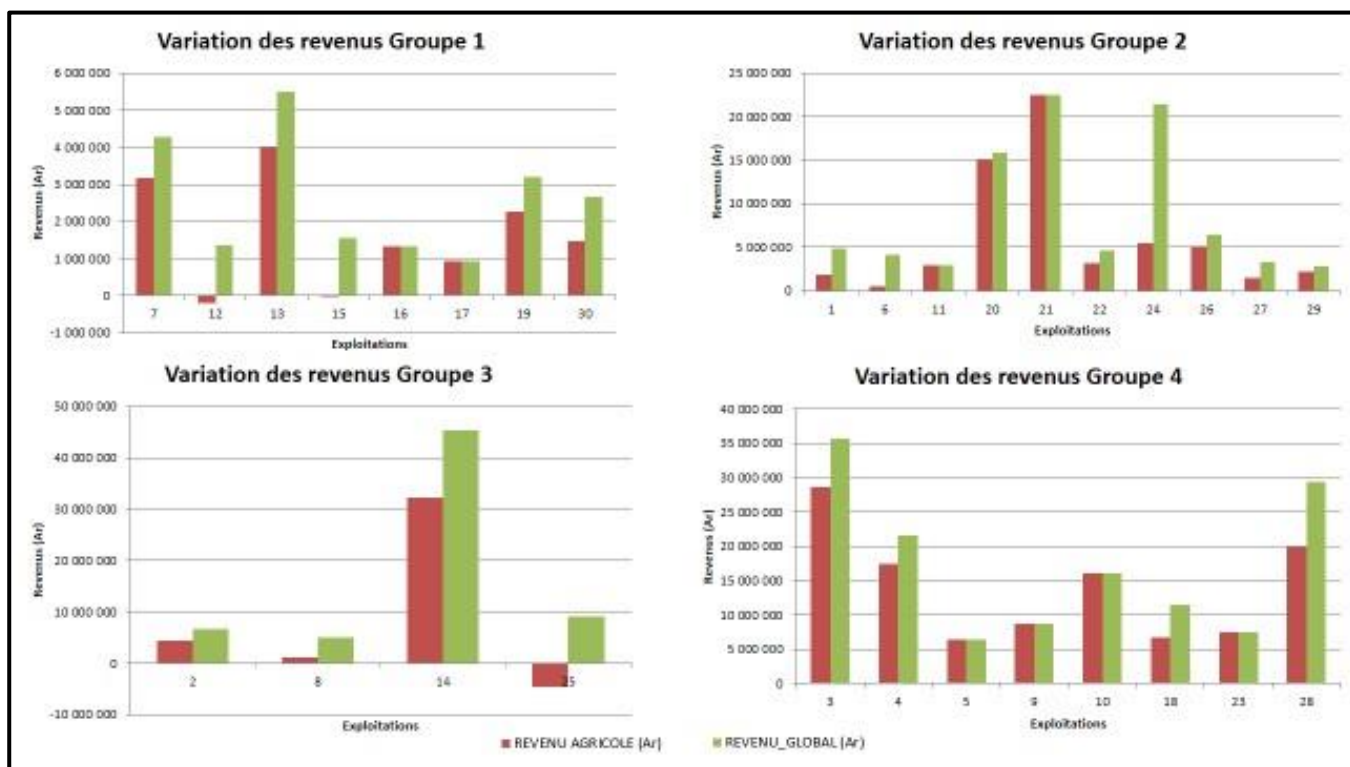


Figure 9 : Variations des revenus par groupes d'exploitants

Source : Auteur, 2015.

Dans le Groupe 3, d'une part, il y a les exploitations qui possèdent les revenus agricoles et globaux les plus élevés. Celles qui ont des revenus agricoles de valeur négative appartiennent aux groupes 1 et 3. Dans le Groupe 2, le revenu agricole minimum positif est d'un montant de 509 208 Ariary avec un revenu non agricole de 3 600 000 Ariary, tandis que les revenus agricoles et revenus globaux des exploitations du groupe 4 se trouvent au dessus de 5 millions d'Ariary.

III-2-2. Variation des moyennes des revenus par classe d'exploitation

Après avoir obtenu les variations par groupe de revenus des exploitations, les moyennes pour chaque type de revenu, par groupe, ont été calculées et présentées dans le tableau n°9 ci-dessous.

Tableau 9: Moyenne par groupe, par type de revenu

Moyenne par groupe	Revenu Agricole (Ar)	Revenu Non Agricole (Ar)	Revenu Global (Ar)
1	1 612 315	982 188	2 594 503
2	5 997 870	2 854 550	8 852 420
3	8 205 955	8 306 750	16 512 705
4	13 905 042	3 165 000	17 070 042

Source : Auteur, 2015.

Le Groupe 4 possède les moyennes les plus élevées en revenus agricole et global. Le Groupe 3 possède la moyenne la plus élevée en revenus non agricoles. Tandis que le groupe 1 possède les moyennes les plus basses pour les trois types de revenus considérés.

IV- DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

IV-1. Discussions

Le plus souvent, le travail sur l'exploitation est avant tout réalisé par des membres de la famille et que celle-ci gère l'exploitation pour son propre compte. La taille de l'exploitation, pouvant être définie de différente manière, apparaît également comme élément déterminant de l'exploitation agricole. La FAO évoque encore l'accès limité aux ressources, comme le sol ou le capital, et souligne que le revenu est issu prioritairement de l'agriculture.

IV-1-1. Caractérisation des exploitations agricoles étudiées

Le premier groupe d'exploitations est classifié de petite taille. Les groupes 2 et 3 sont des exploitations de taille moyenne. Le groupe 4 est composé d'exploitations de grande taille. Le type 1 est caractérisé par des systèmes à petite surface. Les capitaux utilisés sont faibles et leurs revenus agricoles et/ou non agricoles sont inférieurs. Leurs unités de travail agricole (UTA) sont inférieures et reposent principalement sur les actifs familiaux. Les exploitants de ce groupe sont principalement des agriculteurs, à moins que l'agriculture soit une activité secondaire. Les valeurs moyennes de ces facteurs pour ce groupe sont: (i) surface agricole utile (SAU) = 1,00 ha ; (ii) capital total (TOTAL CAPITAL) = 5 092 000 Ariary et (iii) travail (UTA) = 2,44.

Les exploitations agricoles de type 2 et 3 sont considérées de taille moyenne car elles possèdent des grandeurs de surface agricole utile (SAU) similaires. Elles pratiquent à la fois l'agriculture et la production de lait. Pour le type 2, l'agriculture est prédominante avec une moyenne des revenus non agricoles représentant 47% de celle des revenus agricoles. Leurs niveaux d'investissement sont moyens et les activités agricoles sont réalisées principalement par les actifs familiaux. Cette situation engendre des dépenses en alimentation et un impact sur l'économie de ces ménages. Dans le cas du type 3, la moyenne des revenus non agricoles équivaut à celle des revenus agricoles. Leurs niveaux de revenu agricole et d'investissement sont plus élevés. Tandis que les travaux agricoles sont réalisés à la fois par les actifs familiaux et par des mains d'œuvre permanentes. Les exploitations de type 2 possèdent les valeurs moyennes de (i) SAU = 2,17 ha ; (ii) TOTAL CAPITAL = 7 729 860 MGA et (iii) UTA = 3,10. Celles de type 3 sont caractérisées par (i) une SAU moyenne = 2,15 ha ; (ii) un TOTAL CAPITAL moyen = 22 303 076 Ariary et (iii) une UTA moyenne = 5,31.

Le groupe de type 4 sont des exploitations agricoles de grande taille et de performance élevée. Elles pratiquent l'agriculture et l'élevage. Leur niveau de technicité et leur capacité d'investissement permettent d'obtenir une production agricole élevée et une disponibilité en fourrage pour les vaches laitières. Elles disposent de grande surface, de nombre de bovin supérieur, de capital élevé et des productions agricoles significatives. Des exploitants interviennent dans la transformation et la commercialisation des produits agricoles. Les valeurs moyennes des indicateurs considérés pour ce groupe sont: (i) une SAU = 9,13 ha ; (ii) un TOTAL CAPITAL = 40 560 627 MGA et (iii) une UTA = 5,22.

La majorité des exploitations agricoles étudiées sont des moyennes ou grandes exploitations agricoles qui sont à la fois des agriculteurs et des producteurs de lait. Leurs activités sont diversifiées en vue de produire l'alimentation des vaches laitières. Leur différenciation peut se faire au niveau du capital, du foncier et de

la mise en valeur leur terre. Cette dernière consiste à mobiliser la main d'œuvre familiale et/ou les salariés agricoles. La taille de leur cheptel bovin et la nature des activités secondaires pratiquées interviennent aussi dans cette distinction, en fonction types de groupe d'appartenance.

En définitive, 47 % des exploitations étudiées appartiennent au Groupe 1 ; 10% appartiennent au Groupe 2 ; 23% appartiennent au Groupe 3 et 20% au Groupe 4. Environ 60% des exploitations ont affirmées exercer d'autres activités extra-agricoles.

II-2-1.1 Terre

La terre constitue un élément déterminant pour mener les activités de production dans les exploitations agricoles, en particulier à Madagascar. La plupart des analyses sur la pauvreté en milieu rural malgache définit l'appropriation de la terre agricole comme un facteur déterminant de richesse (Barrett et Dorosh, 1996 ; Dorosh et *al.*, 1998 ; Razafindravonona et *al.*, 2001 ; INSTAT, 2002). Or, la superficie moyenne cultivée se chiffre à moins de 2 hectares par exploitation (Fraslin, 2002). D'une part, les morcellements successifs des parcelles au cours des générations sont parmi les conséquences palpables sur le foncier. D'autre part, la capacité des paysans à acheter ou à accéder aux terrains domaniaux de l'Etat est limitée.

Ainsi, l'acquisition et l'accès à la terre des paysans constituent à la fois un défi et un blocage pour le développement rural. Ce domaine nécessite une intervention pertinente de l'Etat.

II-2-1.2 Capital

Le capital financier d'une exploitation agricole est lié directement à sa capacité d'investissement, tant sur le domaine immobilier, matériel ou des intrants. Un niveau d'épargne et de revenu convenable assure à l'exploitation une autonomie concernant sa source de financement et une garantie de renouvellement des cycles de production. Or, étant pauvres, nombreux exploitants ne dégagent ni épargne ni revenus suffisants pour maintenir leurs activités de production. Les charges financières induites des emprunts auprès des institutions de microfinance sont complexes et coûteuses. Aussi, les effets des aléas climatiques, détruisant une partie des produits agricoles, constituent un frein à l'accès au système de grenier villageois.

IV-1-2. Variation des revenus des exploitations

Selon la Banque mondiale, le montant du seuil de pauvreté absolu est de 1 dollar par jour. Cet indicateur est pris en compte pour évaluer le niveau de pauvreté des ménages ruraux étudiés. Un revenu de 1 dollar par jour, ramené à une année, équivaut à 365 Dollars par an. Soit 881 405, 65 Ariary en considérant le cours de change moyen (1 \$ = 2 414,81 Ariary) de la Banque Centrale de Madagascar pour 2014 (Annexe IV).

II-2-1.1 Revenu global de l'exploitation

En prenant en considération les revenus globaux des exploitations agricoles, aucune des exploitations étudiées ne possèdent un revenu global se trouvant en dessous du montant du seuil de pauvreté absolu,

en 2014. Les exploitations qui détiennent les niveaux de revenus les plus élevés (3, 14, 21 et 28) appartiennent aux types :

- (i) grande exploitation (3 et 28) ; et,
- (ii) moyenne exploitation (14 et 21).

Ce sont des exploitations performantes. De ce fait, les exploitants enquêtés ne sont pas pauvres. Ce constat est soutenu par le tableau n°10 suivant :

Tableau 10: Variations des revenus des exploitants

	Seuil de pauvreté absolu	Revenu Global	Revenu Agricole
Minimum	881 405,65	920 500	- 4 673 950
Maximum	881 405,65	45 344 033	32 144 033
Moyenne	881 405,65	10 396 379	7 231 379

Source : Auteur, 2015.

Les exploitations qui composent le Groupe 4 possède une productivité élevée en terme de travail et de capital. De plus, leurs activités non agricoles contribuent à l'augmentation de leurs revenus globaux. Etant donné que le Groupe 4 possède les moyennes les plus élevées en revenus agricole et global, il est composé par les exploitations de grande taille. Le Groupe 3 possède la moyenne la plus élevée en revenus non agricoles. Ce dernier équivaut à la moyenne de leurs revenus agricoles. Ainsi, leurs revenus agricoles et non agricoles concourent positivement à la constitution de leur revenu global. Cela suppose que leurs activités non agricoles sont de nature bonne génératrice de revenu (Transformation et commercialisation des produits agricoles). Tandis que le Groupe 1, possédant les moyennes les plus basses pour les trois types de revenus, est constitué par des exploitations qui pratiquent l'agriculture familiale.

II-2-1.2 Revenu global par groupe d'exploitations

L'analyse de la somme des revenus globaux par type d'exploitation a permis d'observer que les exploitations du Groupe 1 pratiquent principalement des activités agricoles. Les exploitations du Groupe 2 sont des systèmes d'exploitation orientés vers la production de lait et sont définies par une taille moyenne de leurs exploitations. Les exploitations composant le Groupe 3 sont aussi des systèmes d'exploitation orientés vers la production de lait disposant d'autres sources de revenus distinct des revenus agricoles. Les exploitations membres du Groupe 4 sont des systèmes en intégration agriculture et élevage.

II-2-1.3 Revenu agricole de l'exploitation

Concernant les revenus agricoles, les exploitations ayant les niveaux de revenu agricole les plus élevés sont les mêmes que celles citées ci-dessus (3, 14, 21 et 28). Par ailleurs, les exploitations 6, 12, 15 et 25 possèdent un niveau de revenu agricole inférieur à 1 dollar par jour. Elles appartiennent aux groupes d'exploitation de type 1 (12 et 15) ; de type 2 (6) et de type 3 (25). Les revenus agricoles des exploitants 12, 15 et 25 ont des valeurs négatives, car les charges d'exploitation sont supérieures aux produits. L'analyse de ces

exploitations ont montré que soit ces exploitations possèdent d'autres activités génératrices de revenu (12) soit l'agriculture constitue une activité secondaire (15 et 25).

IV-2. Recommandations

En adoptant les principes du *Benchmarking*, une proposition d'exploitation agricole de référence est apportée, en prenant en compte une petite et une grande exploitation, c'est-à-dire les exploitations du Groupe 1 et celles du Groupe 4 de notre échantillon.

IV-2-1. Caractéristiques d'une exploitation agricole de référence

IV-2-1.1. Facteurs de production

Selon les résultats obtenus de la présente étude, une exploitation agricole performante combine à la fois des activités agricoles et non agricoles, rentables et complémentaires. Les deux exploitations contribuent à l'obtention de revenu annuel convenable pour les ménages ruraux. En considérant les activités agricoles, les caractéristiques recommandées en termes de facteurs de production sont les suivantes:

- (i) Terre: l'exploitation devrait disposer d'une surface utile de 4 ha,
- (ii) Capital: le montant du capital nécessaire pour atteindre un niveau d'investissement correct est d'environ 12 millions d'Ariary ; et,
- (iii) Travail: l'exploitation devrait disposer d'une unité de travail agricole équivalant à 5 actifs.

Ces valeurs prises en compte sont propres à la plus petite exploitation du Groupe 4.

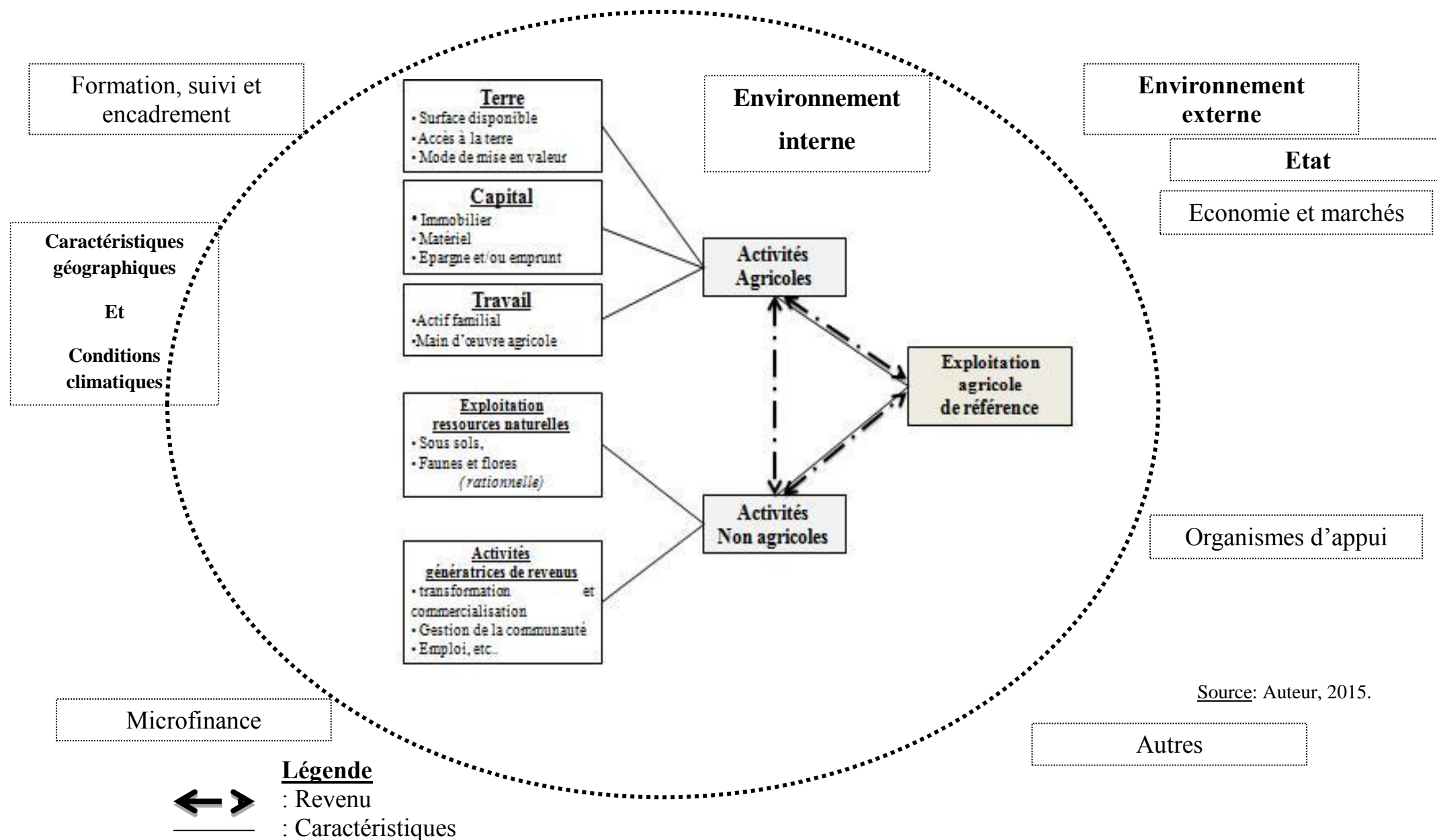
IV-2-1.2. Environnement

Etant donné qu'une exploitation évolue, d'une part au sein d'un environnement interne. D'autre part, l'environnement externe à l'exploitation joue aussi un rôle non négligeable dans la bonne marche des activités agricoles. Dans ce sens, les critères de viabilité et de durabilité de l'exploitation sont à respecter. En termes de viabilité, l'exploitation devrait assurer la sécurité alimentaire et une source de revenu permanent aux ménages agricoles. La durabilité consiste à la reproduction des cycles de culture et la continuité dans le long terme des activités agricoles. Elle est liée aux autres facteurs tels que l'amélioration du niveau intellectuel des paysans, l'amélioration de la disponibilité et l'accès aux technologies agricoles, l'accès au marché des producteurs, le dynamisme des institutions d'encadrement et d'appui.

IV-2-1.3. Viabilité

Par ailleurs, la viabilité d'une exploitation agricole est un aspect non négligeable en vue d'assurer la sécurité alimentaire des producteurs. L'exploitation agricole de référence proposée peut garantir la sécurité alimentaire dans le sens où elle peut dégager des revenus globaux confortables aux producteurs et permettent le renouvellement des cycles de production. Aussi, les producteurs peuvent entreprendre des actions d'investissement et d'extension de leurs activités agricoles et non agricoles.

Les complémentarités entre les activités agricoles et non agricoles permettent d'assurer sur le long terme la sécurité alimentaire, tout en préservant la durabilité des systèmes.



Source: Auteur, 2015.

Figure 10: Système d'exploitation agricole de référence

Nos recommandations concernent aussi l'accès à la terre et l'amélioration de l'environnement externe au sein duquel les ruraux évoluent.

IV-2-2. Facteurs déterminants

IV-2-2.1. Foncier

Madagascar fait face à des problèmes fonciers. Les faiblesses des services publics de l'administration foncière sont connues et ont été soulignées dans la « Lettre de politique foncière » de 2005 émises par le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche. Le contrôle du foncier et la répartition des terres disponibles sont devenus un élément majeur des activités tant en milieu rural qu'en milieu urbain. La mise en valeur du domaine privé national par les paysans leur offrait cependant la possibilité de faire une demande d'immatriculation, afin de sécuriser leurs droits sur la terre qu'ils avaient mise en valeur. Pourtant, la procédure est coûteuse et longue. Par ailleurs, la corruption et l'inégalité de traitement des dossiers de demande d'immatriculation s'ajoutent à ces problèmes. Les personnes riches et influentes (commerçants ou fonctionnaires) ont la possibilité de devancer les petits exploitants pour acquérir des droits sur des rizières ou des terres de versants (tanety), souvent déjà mis en valeur par des paysans. Ces situations sont donc déjà très insécurisantes en faire-valoir direct. La situation foncière actuelle est donc source d'insécurité juridique, économique mais aussi sociale. Ajoutée à la faible attractivité des prix agricoles, elle contribue à freiner à l'intensification et contribue à la pauvreté rurale. D'autres causes de l'insécurité foncière nécessitent des interventions. Dans ce sens, la résolution des problèmes fonciers est à impliquer dans les actions de réduction de la pauvreté en milieu rural.

Les efforts de l'Etat et des organismes d'appui en matière d'accès des ruraux à la terre devrait être soutenus et renforcés. L'exploitation de nouvelles terres permettra aux exploitants agricoles:

- (i) D'étendre et de diversifier leurs activités de production,
- (ii) En même temps, les producteurs peuvent créer des activités connexes à l'agriculture en vue de créer d'autres sources de revenu pour ces ménages ruraux.

Cette situation induira la constitution d'épargne, l'amélioration des capacités d'investissement et l'émergence de systèmes de production agricoles viables et durables.

IV-2-2.2. Mesures d'accompagnement

Par ailleurs, la création d'un environnement propice aux activités agricoles est importante. Elle consiste à l'harmonisation des interventions pour le développement rural:

- (i) adéquation des actions de développement aux besoins des paysans,
- (ii) éducation, formation, suivi et encadrement des exploitants ou des organisations paysannes,
- (iii) maîtrise des secteurs directement liés à l'agriculture tels les marchés de fournitures de matériels et d'intrants agricoles, et la microfinance,
- (iv) sans oublier la sécurité en milieu rural.

a- Adéquation des actions de développement

Les actions de développement doivent être en permanence repensées et actualisées. En effet, des acteurs sont dans une logique d'action et de participation à l'élaboration de ces politiques et actions de lutte contre la pauvreté, telles les organisations paysannes et les organismes de développement. D'autres acteurs sont dans une logique d'attente des directives et appuis au développement émanant des gouvernants. Ainsi, la définition des politiques, des stratégies et des actions de développement rural doivent prendre en compte les besoins et les profils des bénéficiaires. Les besoins des paysans suivent des logiques bien définies suivant leurs caractéristiques et leurs conditions d'exploitation et peuvent évoluer suivant les circonstances.

b- Niveau de technicité agricole

L'éducation et la formation tiennent une place importante dans les efforts de développement. Elle contribue à l'amélioration de la productivité des individus et accroissent la chance des paysans de sortir de la pauvreté. Un niveau d'éducation convenable permettra à la population rurale d'être prédisposés à des actions de développement et à des changements d'échelle de leurs exploitations. Les formations, souvent conduites par des organismes d'appui permettront de renforcer et de développer leurs compétences techniques afin de maîtriser leurs principales activités dont l'agriculture, l'élevage et la commercialisation des produits agricoles.

c- Reconversion professionnelle des paysans

A Madagascar, la majorité des paysans sont pauvres suite au concours de plusieurs circonstances. La professionnalisation du métier d'agriculteur n'est pas encore effective. Les normes requises par les marchés ne sont pas encore maîtrisées. Également, inciter les paysans à changer d'activités ou à coupler les activités agricoles à d'autres activités mieux génératrices de revenus, est devenu une tendance courante. Pour le cas de la riziculture, le secteur agricole n'arrive pas à couvrir la consommation annuelle nationale en riz. Ainsi, la recherche d'alternatives de reconversion professionnelle des paysans devrait être développée. Plusieurs options sont possibles telles le développement de l'exploitation rationnelle des ressources naturelles et la promotion de nouvelles formations professionnalisantes en fonction de l'évolution économique à Madagascar.

d- Chocs économiques

Indépendamment aux facteurs de production et aux environnements liés à l'exploitation agricole, des événements extraordinaires peuvent diminuer, voire détruire la performance et la viabilité des exploitations agricoles rurales. Ces événements peuvent être d'origine internationale, nationale ou locale. Par exemple, la hausse inattendue des prix des intrants ou la baisse des prix des produits agricoles sur les marchés. Au niveau des exploitations agricoles, cela peut se traduire par l'augmentation des coûts de production. D'autre part, les prix de vente des produits agricoles par les paysans s'effritent. Ainsi, une perte en terme de revenu pour les exploitations agricoles. Ainsi, des mesures préventives doivent être mises en place pour faire face à de tels événements.

CONCLUSION

Au début de cette étude, les objectifs de travail ont été posés et des résultats attendus ont été énoncés. Ils sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 11 : Table des objectifs et des résultats attendus

Objectifs	Résultats attendus	Etat
Objectif général : comparer les revenus générés par les systèmes d'agriculture et d'élevage et ceux orientés vers la production de lait.	Caractérisation d'un système de production agricole performant	Objectif atteint
Objectif spécifique 1 : Connaître les facteurs internes et externes liés directement à la conduite du système d'agriculture et d'élevage	Analyse des exploitations agricoles enquêtées	Objectif atteint
Objectif spécifique 2 : identifier les facteurs socio-économiques intervenants dans l'élevage de vaches laitières	Analyses des revenus des paysans	Objectif atteint

Source : Auteur, 2015.

Les hypothèses de travail posées ont été les suivantes:

- Hypothèse 1: La synergie entre les activités d'agriculture et d'élevage permet de réduire les coûts de production et d'améliorer les revenus des paysans.
- Hypothèse 2: L'élevage de vaches laitières permet d'améliorer de manière significative le niveau de vie des ménages ruraux.

Plus de 70% de la population malgache vivent de l'agriculture. La majorité des paysans fait face à des blocages dans la conduite de leurs activités de production et n'arrivent pas à atteindre le niveau d'autoconsommation. Pourtant, dans certaines régions, des systèmes de production agricole permettent d'atteindre la sécurité alimentaire des exploitants agricoles. C'est le cas des systèmes d'intégration agriculture et élevage de vaches laitières. Outre les profits dégagés par la production agricole, la vente de lait et des produits dérivés permettent aux exploitants de dégager des revenus significatifs. Ces derniers sont garants de la disponibilité en capitaux et du développement des exploitations. Ce type de système a été pris en compte pour élaborer des

caractéristiques d'exploitation agricole performante de référence. Le but est d'améliorer et de promouvoir, la sécurité alimentaire et le bien être des ménages ruraux pauvres et de proposer des formes d'interventions, dans le cadre des actions de lutte contre la pauvreté et de développement rural. Elles peuvent avoir lieu à plusieurs niveaux: l'exploitation, les localités et au niveau des pouvoirs de décision. Le développement et la maîtrise de l'environnement externe sont aussi déterminants pour permettre de créer un contexte propice aux activités d'agriculture et d'élevage. De ce fait, l'intégration agriculture et élevage, à condition qu'elle soit raisonnée et convenablement soutenue, est une solution prometteuse pour répondre aux différents enjeux économiques, sociaux et écologiques dans les pays à forte croissance démographique comme Madagascar (Andriariamalala, 2011).

L'étude et la recherche sur les exploitations agricoles menées à Madagascar devront aussi être élargies dans d'autres domaines. La promotion d'activité complémentaire à l'agriculture est souhaitée. La sécurité de travail des paysans devrait être approfondie car ils manipulent des produits chimiques et font face à des risques d'accident grandissants.

BIBLIOGRAPHIE

Agreste. (2010). *Recensement Agricole*.

Andriariamalala, H. J. (2011). *Evaluation socio-économique de l'intégration entre systèmes de semis direct sous-couverture végétale et élevage au niveau des exploitations paysannes*.

Béguin, Dedieu, & Sabourin. (2011). *Le travail en agriculture : son organisation et ses valeurs face à l'innovation*. l'Harmattan.

Capt et al. (2011). *Elaboration d'un référentiel technico-économique dans le domaine des circuits courts de commercialisation Partie 1 Cadre d'analyse, méthodologie et synthèse des résultats Légumes et Produits laitiers en circuits courts*. UMR CESAER Dijon; UMR Innovation Montpellier.

Cochet, H., & Devienne, S. (2004). *Comprendre l'agriculture d'une région agricole : question de méthode sur l'analyse en termes de systèmes de production*. Paris Grignon: Institut National Agronomique, Agriculture Comparée et Développement Agricole.

CREA, C. d. (2013). *Monographie du Vakinankaratra*.

Dorosh, Haggblade, Rajemison, Ralantoarilolona, & Simler. (1998). *Structure et facteurs déterminants de la pauvreté à Madagascar*. Antananarivo: INSTAT.

Dugué, P. (2010). *L'intégration de l'agriculture et de l'élevage*. Montpellier.

FAO. (2009). *Glossaire d'agriculture biologique*.

FIFAMANOR. (2007). *Rapport d'activité*, , 84p. Antsirabe.

Husson, Séguy, Charpentier, Rakotondramanana, Michellon, & Raharison. (2013). *Manuel pratique du semis direct sur couverture végétale permanente (SCV)*, GSDM/CIRAD. Antananarivo.

INSTAT. (2002). *Etat de la pauvreté 2001*.

Kouassi, K. G. (2010). *Analyse technique et socio-économique de l'exploitation agricole de M. Djato Emmanuel à Emmanuel-Bango*. Ecole supérieure d'agronomie République Démocratique du Congo.

Lhoste, P. (1987). *Etudes et synthèses de l'IEMVT*, 21, 314 p.

MAEP, U., & Ocean, C. (2004). *Filière Lait*.

Mufungizi, A. (2005). *La dynamique des échanges ville-campagne et le revenu paysan : approche spatiale, inédit, Discussion Paper du LEAD*. Bukavu: Laboratoire d'Économie appliquée au Développement, p. 22.

Penot, E., Polleti, S., & Domas, R. (2011). *EVALUATION TECHNICO-ECONOMIQUE DE L'IMPACT DE L'INTRODUCTION DES SYSTEMES D'AGRICULTURE DE CONSERVATION DANS LES EXPLOITATIONS AGRICOLES DE LA REGION DU LAC ALAOTRA, MADAGASCAR*. BVPI.

Ramananarivo, S. (2004). *Service de proximité et vulgarisation pour le développement rural*,.

Ranaivoarisoa, H. F. (2010). *Existence d'une agriculture durable sur les hautes terres magaches*.

Ratsivalaka, S. R. (2007). *Les conditions socio-économiques de lutte anti-érosive à Madagascar*. Hanoï: Actes des JSIRAUF.

Razafindravononona, Stifel, & Paternostro. (2001). *Evolution de la pauvreté à Madagascar : 1993-1999*. INSTAT.

WEBOGRAPHIE

www.cirad.fr/content/download/5487/52729/.../2/.../F17+P+Dugué.pdf consulté le 6 septembre 2015.

<https://fifamanorblog.wordpress.com/2013/01/> consulté le 12 septembre 2015.

<http://www.ilo.cornell.edu/images/th1.3.pdf> consulté le 28 septembre 2015.

http://art-dev.cnrs.fr/IMG/pdf/livre_Travail_en_Agriculture.pdf consulté le 28 septembre 2015.

http://www.mg.undp.org/content/dam/madagascar/docs/rapportsUNDP_MDG/doc_OMD/OMD_1_mg_2013.pdf consulté le 28 septembre 2015.

<http://www.fao.org/docrep/003/x2919f/x2919f05.htm>

ANNEXES

ANNEXE I : SYNTHESE SIMPLIFIEE SUR LES SYSTEMES D'INTEGRATION AGRICULTURE ET ELEVAGE

L'association de l'agriculture et de l'élevage a été promue en Afrique subsaharienne et à Madagascar dès les années 60. Son principe est de lier et d'user des complémentarités entre les activités d'agriculture et celles de l'élevage. La finalité de cette approche est d'autonomiser les exploitations agricoles vis-à-vis des intrants agricoles extérieurs à l'exploitation. Puis, de réduire les charges de production des ménages ruraux.

Les systèmes d'intégration agriculture élevage ou SIAEL sont définis comme étant des systèmes de production adoptant la synergie entre le secteur agriculture et le secteur élevage. En agriculture, ils ont pour objectifs de réduire les coûts de production et d'augmenter les rendements en produits vivriers. Dans l'élevage, ils ont pour but d'accroître la production et la valorisation agricole des effluents d'élevage. Par ailleurs, la question de la fertilité du sol est considérée. Ces systèmes tendent à améliorer la fertilité du sol par l'apport d'engrais biologiques issus de l'élevage. L'intégration de l'agriculture et de l'élevage permet de valoriser les complémentarités entre les systèmes de culture (production fourragère, fixation symbiotique de l'azote et recyclage des éléments minéraux) et les systèmes d'élevage (production de fumure organique et d'énergie) pour réduire la consommation de carburant, de fertilisants chimiques et d'aliments concentrés. L'élevage doit aussi être considéré comme un bon « valorisateur » des sous-produits agricoles comme le son des céréales, les résidus de culture et des zones marginales non cultivables. Les systèmes de cultures orientés vers la production laitière ou SCOPL sont définis comme étant les systèmes de cultures dont les principaux objectifs de production sont de satisfaire les besoins de leur activité de production laitière. Cela se traduit par l'augmentation des rendements en produits fourragers et vivriers entrant dans l'alimentation des vaches laitières et par l'accroissement de la production de lait. Les systèmes d'exploitation qui pratiquent l'agriculture et l'élevage de vaches laitières font partie des systèmes performants en intégration agriculture et élevage. Les revenus générés par les deux secteurs d'activité sont supérieurs et permettent d'assurer une rentabilité convenable pour les paysans producteurs. C'est-à-dire qu'une partie de la production agricole est destinée à l'alimentation des vaches. Une partie des sous produits de l'élevage est restituée à l'agriculture, pour différentes raisons.

Aujourd'hui, l'accroissement de la population rurale et la pression sur le foncier cultivable amènent à reconsidérer les formes d'association entre agriculture et élevage pour faire face aux nouveaux besoins des populations. Actuellement, le CIRAD explore diverses voies d'intégration à l'échelle des unités de production. Nous pouvons citer le projet BIOVA ou projet de Recyclage des biomasses végétales et animales dans les systèmes d'agriculture élevage qui vise à l'autonomie des systèmes de production par la synergie entre les activités d'agriculture et d'élevage et par le recyclage des biomasses végétales et animales à l'échelle des fermes. Cela consiste à l'amélioration de la gestion des ressources afin de pallier à la dégradation de la fertilité du sols et l'accroissement des coûts des intrants chimiques.

Annexe II : LES DONNEES COLLECTEES ET LES TRAITEMENTS EFFECTUES

1- Données

Les données ont été collectées dans le cadre d'un stage de niveau ingénieur par un étudiant, de niveau Master, du Département Elevage de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques. Une base de données a été constituée puis exploitée dans la présente étude. Elle contient des calculs technico-économiques sur les exploitations. Le stage a été financé par le projet BIOVA et co-encadré par des chercheurs du CIRAD et de l'ESSA. La base de données disponible a été exploitée dans le cadre de cette étude. Des traitements de données ont été réalisés et ont concerné des traitements et analyses statistiques.

2- Exploitations enquêtées

Les enquêtes menées ont concernées trente (30) exploitations agricoles localisées dans les districts d'Antsirabe I, d'Antsirabe II et de Betafo.

Tableau n°1 : Liste des exploitations et leurs activités

Exploitation	Activité primaire	Activité secondaire
1	Agriculture	Employé par la mairie et le fokontany
2	Agriculture	Employé d'usine ou industrie
3	Agriculture	Aucun
4	Agriculture	Maire
5	Agriculture	Aucun
6	Agriculture	Aucun
7	Employé par la mairie et le fokontany	Agriculture
8	Employé d'usine ou industrie	Agriculture
9	Agriculture	Aucun
10	Agriculture	Aucun
11	Agriculture	Aucun
12	Agriculture	Intermédiaire dans la vente de zébu
13	Agriculture	Aucun
14	Agriculture	Aucun
15	Tailleur de pierre	Agriculture
16	Agriculture	Aucun
17	Agriculture	Employé par la mairie et le fokontany
18	Agriculture	Aucun
19	Agriculture	Instituteur, professeur, enseignant
20	Agriculture	Collecteur de produits agricoles
21	Agriculture	Aucun
22	Agriculture	Employé par la mairie et le fokontany
23	Agriculture	Aucun
24	Agriculture	Transformation artisanale du lait (fromage, yogourts, etc.)
25	Transports de passagers avec bus ou voiture	Agriculture
26	Employé par la mairie et le fokontany	Agriculture
27	Agriculture	Employé par la mairie et le fokontany
28	Agriculture	Collecteur de produits agricoles
29	Agriculture	Employé par la mairie et le fokontany
30	Agriculture	Employé par la mairie et le fokontany

Source: Auteur, 2015.

Suivant le tableau n°2 ci-dessus, 86% des exploitants enquêtés ont affirmé avoir l'agriculture comme activité principale. Par ailleurs, parmi les enquêtés 26% ont affirmé être employé de la Commune dont 20% ont considéré l'agriculture comme activité principale.

Tableau n°2 : liste des exploitations pratiquant l'agriculture comme activité principale

Exploitation	Activité primaire	Activité secondaire
1	Agriculteur	Employé par la mairie et fokontany
2	Agriculteur	Employé Usine/Industrie
3	Agriculteur	Aucun
4	Agriculteur	Maire
5	Agriculteur	Aucun
6	Agriculteur	Aucun
9	Agriculteur	Aucun
10	Agriculteur	Aucun
11	Agriculteur	Aucun
12	Agriculteur	Intermédiaire Vente de zébu
13	Agriculteur	Aucun
14	Agriculteur	Aucun
16	Agriculteur	Aucun
17	Agriculteur	Employé par la mairie et fokontany
18	Agriculteur	Aucun
19	Agriculteur	Instituteur, professeurs, enseignants
20	Agriculteur	Collecteur produits agricoles
21	Agriculteur	Aucun
22	Agriculteur	Employé par la mairie et fokontany
23	Agriculteur	Aucun
24	Agriculteur	Transformation artisanale du lait (fromage, yogourts, etc.)
27	Agriculteur	Employé par la mairie et fokontany
28	Agriculteur	Collecteur produits agricoles
29	Agriculteur	Employé par la mairie et fokontany
30	Agriculteur	Employé par la mairie et fokontany

Source: Auteur, 2015.

Parmi ces exploitants qui ont déclaré avoir l'Agriculture comme activité principale, 40% sont des agriculteurs qui n'exercent pas d'autres activités secondaires (cf. tableau n°2).

Tabaleau n°3 : Liste des agriculteurs n'exerçant pas d'activités secondaires

Exploitation	Activité primaire	Activité secondaire
3	Agriculture	Aucun
5	Agriculture	Aucun
6	Agriculture	Aucun
9	Agriculture	Aucun
10	Agriculture	Aucun
11	Agriculture	Aucun
13	Agriculture	Aucun
14	Agriculture	Aucun
16	Agriculture	Aucun
18	Agriculture	Aucun
21	Agriculture	Aucun
23	Agriculture	Aucun

Source: Auteur, 2015.

17% des enquêtés pratiquent l'agriculture comme activité secondaire puisque leurs activités principales sont diverses.

Tableau n°4 : Liste des exploitations exerçant l'agriculture comme activité secondaire

Exploitation	Activité primaire	Activité secondaire
7	Employé par la mairie et fokontany	Agriculteur
8	Employé Usine/Industrie	Agriculteur
15	Tailleur de pierre	Agriculteur
25	Transports passagers avec bus ou voiture	Agriculteur
26	Employé par la mairie et fokontany	Agriculteur

Source: Auteur, 2015.

3- Variables

Les variables prises en compte dans l'étude et leur signification sont résumés dans les tableaux ci-après selon les secteurs considérés :

3-1. Agriculture :

Tableau n°5 : Liste des variables prises en compte dans le secteur de l'agriculture

Secteur	Variables	Codification	Unité
Agriculture	Surface Agricole Utile	SAU	ha
	Surface cultivée	SAC	ha
	Parcelle en Bonne Maitrise d'eau du SAU	PBME SAU	ha
	Parcelle en Mauvaise Maitrise d'eau du SAC	PMME SAC	ha
	Surface Riz irrigué, Surface Riz tanety	S_riz irrigué, S_riz tanety	ha
	Surface Riz total, Surface (Maïs+haricot; blé; orge; maïs+haricot+soja),		ha
	Monoculture légumineuses		ha
	Tubercules annuelles		ha
	Maraîchage		ha
	Fourrage annuel		ha
	Surface totale autres cultures annuelles		ha
	Tubercules pérennes: Manioc, Fourrage pérenne, Verger, Plantation forestière, Surface totale cultures perennes, Surface totale fourrage, Surface louée.		ha

Source: Auteur, 2015.

3-2. Elevage :

Tableau n°6 : Liste des variables prises en compte dans le secteur de l'élevage

Secteur	Variables	Codification	Unité
Elevage	Bovin de trait		Nombre
	Taureau		Nombre
	Vache Laitière		Nombre
	Bovin 2-4ans		Nombre
	Bovin -2ans		Nombre
	Total Bovin		Nombre
	Porcin		Nombre
	Volaille		Nombre

	Ovin		Nombre
	Unité Grand Bétail Début 2014	UGB Début 2014	UGB
	Unité Grand Bétail Entrée 2014	UGB Entrée 2014	UGB
	Unité Grand Bétail Sortie 2014	UGB Sortie 2014	UGB
	Unité Grand Bétail Fin 2014	UGB Fin 2014	UGB
	Unité Grand Bétail moyenne annuelle 2014	UGB moyenne annuelle 2014	UGB

Source: Auteur, 2015.

3-3. Aspects technico-économiques :

Tableau n°7 : Liste des variables prises en compte dans les aspects technico-économiques

Nature	Variables	Unité
Aspects technico-économiques	Coût location	Ar
	Capital animal	Ar
	Capital matériel agricole	Ar
	Capital bâtiment agricole	Ar
	Total capital	Ar
	Etable	Ar
	Porcherie	Ar
	Poulailler	Ar
	Parc ou rez de chaussée	Ar
	Garage	Ar
	Grenier	Ar
	Hangar pour matériel	Ar
	Magasin stockage	Ar
	Silo à ensilage	Ar
	Matériels à traction animale	Ar
	Matériels de type manuel	Ar
	autres matériels motorisés	Ar
	Etable	m ²
	Porcherie	m ²
	Poulailler	m ²
	Parc et rez de chaussée	m ²
	Garage	m ²
	Grenier	m ²
	Hangar pour matériel	m ²
	Magasin stockage	m ²
	Silo à ensilage	m ³
	Matériels à traction animale	Nombre
	Matériels de type manuel	Nombre
	Autres matériels motorisés	Nombre
	Tracteur	Ar

Source: Auteur, 2015.

3-4. Actifs de l'exploitation :

Tableau n°8 : Liste des variables prises en compte dans les actifs de l'exploitation

Nature	Variables	Codification	Unité
Actifs de l'exploitation	Actif familial		Nombre
	Unité de Travail Agricole familial	UTA familial	Nombre
	Unité de Travail Agricole Main d'Œuvre Permanente	UTA MOP	Nombre
	Total Unité de Travail Agricole	Total UTA	Nombre
	Bouche à Nourrir	BAN	Nombre

Source: Auteur, 2015.

3-5. Calculs technico-économiques :

Tableau n°9 : Liste des variables prises en compte dans les calculs technico-économiques

Nature	Type	Variables	Unité
Calculs technico-économiques	Produit	Produit brut riz	Ar
		Produit brut autres cultures annuelles	Ar
		Produit brut culture perenne	Ar
		Produit brut élevage	Ar
		Produit brut autres activités agricoles	Ar
		Vente fumier	Ar
		Produit brut total	Ar
	Consommation intermédiaire	Consommation intermédiaire en riz	Ar
		Consommation intermédiaire en autres cultures annuelles	Ar
		Consommation intermédiaire en culture perenne	Ar
		Consommation intermédiaire en élevage	Ar
		Consommation intermédiaire en autres activités	Ar
		Consommation intermédiaire en achat fumier	Ar
		Consommation intermédiaire en charge payée fumier	Ar
		Total consommation intermédiaire	Ar
	Marge brute	Marge brute culture perenne	Ar
		Marge brute élevage	Ar
		Marge brute autres activités agricole	Ar
		Marge brute riz	Ar
		Marge brute autres culturez annuelles	Ar
		Marge brute fumier	Ar
		Marge brute totale	Ar
	Amortissement et entretien	Amortissement et entretien bâtiment	Ar
		Amortissement et entretien matériel	Ar
		Amortissement 2014 fosse	Ar
		Total amortissement et entretien	Ar
	Charges	Coût location terrain agricole	Ar
		Salaire main d'œuvre permanente	Ar
		Total charge de structure	Ar
		Charge financière	Ar
	Revenus	Total revenu agricole	Ar
		Revenu : retraite	Ar
		Revenu : salaire ou autres activités	Ar
		Total revenu non-agricole	Ar
		Total du revenu global	Ar

Source: Auteur, 2015.

3-6. Variables prises en compte dans les analyses de données :

Les données proviennent du stage de fin d'étude, niveau Master à l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques d'Antananarivo, de MARLINE Hajatokinianjanahary, BDD AC BIOVA, 2015 et correspondent à 30 exploitations agricoles, décrites par les variables suivantes:

Tableau n°10 : Liste des variables prises en compte dans les calculs technico-économiques

Nature	Variables	Codification	Unité
Analyses de données	Surface agricole utile	SAU	ha
	Surface agricole cultivée	SAC	ha
	Ratio SAC/SAU		
	Parcelle à bonne maîtrise d'eau	PBME	ha
	Parcelle à moyenne maîtrise d'eau	PMME	ha
	Surface cultivée en riz sur tanety	S_riz tanety	ha
	Surface cultivée en riz total	S_Riz Total	ha
	Surface cultivée en fourrages	S_fourrage totale	ha
	Unité grand bétail moyenne	UGB moyenne	
	Total capital		Ar
	Actif familial		
	Unité de Travail Agricole familial	UTA familial	
	Unité de travail agricole de la main d'œuvre permanente	UTA MOP	
	Total des unités de travail agricole	Total UTA	
	Bouche à nourrir	BAN	

Source: Auteur, 2015.

Les valeurs de chaque variable ont été centrées - réduites avant de lancer les analyses statistiques et sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau n°11 : Liste des variables et de leurs valeurs après premier traitement

Exploitation	SAU	SAC	SAC/SAU	PBME	PMME	S_Riz tanety	S_Riz Total	S_fourrage totale	UGB moyenne	TOTAL CAPITAL	Actif familial	UTA familial	UTA MOP	Total UTA	BAN
1	0,27	0,12	-	-	0,30	0,09	0,34	0,01	0,25	0,25	1,29	1,00	-	0,28	1,10
2	0,37	0,38	2,62	1,05	0,22	0,17	0,64	0,34	0,97	1,28	-	1,00	1,83	1,93	-
3	3,41	3,80	3,00	5,11	2,71	1,93	4,05	3,85	3,75	3,76	2,58	3,01	3,04	4,13	2,21
4	1,54	1,03	0,72	-	1,68	1,25	0,75	0,66	1,20	1,08	1,93	0,75	1,22	1,24	1,66
5	3,13	2,97	2,14	-	3,39	1,70	1,48	4,12	3,78	3,68	1,29	2,00	1,22	1,93	1,10
6	0,08	0,10	3,70	-	0,10	0,28	0,20	0,02	0,39	0,54	1,93	2,00	-	0,83	1,66
7	0,24	0,23	2,47	-	0,27	0,15	0,14	0,00	0,32	0,34	1,29	0,50	0,61	0,55	1,10
8	0,59	0,67	3,17	-	0,65	0,28	0,54	0,44	1,84	1,04	0,64	0,50	1,83	1,65	0,55
9	1,05	1,08	2,60	0,92	0,97	0,26	1,25	0,97	1,66	1,19	1,93	1,25	1,22	1,52	2,21
10	3,58	3,39	2,14	-	3,87	4,54	3,61	0,73	1,90	2,98	1,29	3,01	2,43	3,58	1,10
11	0,08	0,12	4,39	0,05	0,09	0,10	0,20	0,08	0,17	0,20	3,22	4,26	-	2,07	3,31
12	0,02	0,04	4,76	0,20	-	0,06	0,10	0,04	0,43	0,28	-	1,00	1,22	1,38	-
13	0,35	0,40	3,24	0,47	0,30	-	0,29	0,07	0,34	0,25	0,64	2,26	-	0,96	1,10
14	0,53	0,61	3,16	1,31	0,34	0,45	0,97	0,11	2,02	0,63	-	0,75	1,83	1,79	0,55
15	0,05	0,04	2,26	-	0,07	0,10	0,10	0,01	0,05	0,06	-	0,25	0,61	0,41	-
16	-	0,01	4,16	0,05	0,01	0,05	0,04	-	0,18	0,10	-	0,50	-	-	1,10
17	0,01	-	2,14	-	0,03	0,02	-	0,02	0,20	0,11	-	0,50	-	-	0,55
18	0,99	0,95	2,19	0,07	1,07	2,78	1,78	0,16	0,54	0,70	0,64	1,25	0,61	0,96	0,55
19	0,39	0,39	2,55	0,13	0,41	0,06	0,06	0,03	0,37	0,54	-	0,50	0,61	0,55	0,55
20	0,90	1,02	3,14	0,98	0,79	0,20	0,63	-	0,14	0,08	0,64	2,00	-	0,83	0,55
21	1,30	1,52	3,26	0,20	1,38	1,07	2,36	0,40	0,90	0,39	1,93	2,51	-	1,10	2,21
22	0,30	0,28	2,27	0,13	0,31	0,91	0,61	-	1,20	0,64	2,58	3,01	-	1,38	3,31
23	0,92	0,86	2,14	-	1,00	1,13	0,72	0,33	0,74	0,56	-	1,25	0,61	0,96	1,66
24	0,44	0,41	2,14	0,07	0,48	1,13	0,72	0,04	0,76	0,37	1,29	2,00	-	0,83	2,21
25	0,03	0,02	2,44	-	0,05	0,06	0,07	-	1,09	1,29	-	-	3,65	3,03	-
26	0,24	0,35	4,60	0,79	0,12	0,11	0,46	0,11	0,59	0,40	1,93	1,75	-	0,69	1,66
27	0,18	0,18	2,67	0,26	0,15	0,09	0,27	0,03	0,42	0,28	2,58	1,00	-	0,28	2,21
28	1,79	1,72	2,20	1,96	1,57	0,45	1,34	0,06	2,46	1,78	1,93	2,26	1,22	2,07	2,76
29	0,17	0,18	2,85	0,52	0,10	0,07	0,29	0,03	0,29	0,24	1,93	1,50	-	0,55	2,76
30	0,22	0,22	2,57	0,13	0,23	0,11	0,10	0,01	-	-	-	1,00	-	0,28	-

Source : Auteur, 2015.

Suite à l'obtention de valeurs négatives après le centrage-réduction des variables. Un ajustement des axes a été effectué pour corriger.

4- Classification Ascendante Hierachique

La classification Ascendante Hierachique a été lancée dans Xlstat, en vue de déterminer le nombre de groupes qui classifient les trente exploitations étudiées. Elle a permis de distinguer quatre groupes distincts. Ensuite, deux analyses factorielles ont été effectuées: l'Analyse des Facteurs de Correspondance (AFC) et l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD).

5- Analyse des Facteurs de Correspondance

Les objectifs de l'analyse factorielle des correspondances sont d'étudier l'association entre deux variables et les similitudes entre les catégories de chaque variable respectivement. Le premier résultat affiché est le test d'indépendance entre les lignes et les colonnes, basé sur une statistique du khi².

Tableau n°12 : résultats du test d'indépendance entre les lignes et les colonnes

Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes:	
Khi ² (Valeur observée)	253,858
Khi ² (Valeur critique)	453,980
DDL	406
p-value	1,000
Alpha	0,05

Source: Auteur, 2015.

Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, nous pouvons valider l'hypothèse nulle H₀. Nous pouvons conclure que les lignes et les colonnes du tableau sont liées de manière significative.

La qualité de l'analyse a été évaluée en consultant le tableau des valeurs propres ou le plot correspondant.

Tableau n°13 : résultats de la qualité de l'analyse

	F1	F2
Valeur propre	0,217	0,138
Inertie (%)	38,934	24,710
% cumulé	38,934	63,643

Source: Auteur, 2015.

La somme des deux premières valeurs propres représente 63% de l'inertie totale, l'analyse peut donc être considérée de bonne qualité.

Ensuite, le graphique symétrique a été utilisé pour identifier les profils très similaires.

6- Analyse des Facteurs Discriminants

Le but est de tester si les variables descriptives permettent de distinguer les exploitations, puis de représenter les données dans l'espace factoriel, afin de vérifier visuellement si les exploitations sont bien discriminées. Les deux tests de Box et le test de Kullback n'ont pas pu être calculés car au moins l'un des déterminants des matrices de covariance intra-classe est nul. Le test du Lambda de Wilks a aussi permis de tester si les

vecteurs des moyennes pour les différents groupes sont égaux ou non. La différence entre les vecteurs est significative au niveau de signification de 0.05.

Tableau n°14 : résultats de l'analyse des facteurs discriminants

Lambda	0,001
F (Valeur observée)	8,891
F (Valeur critique)	1,681
DDL1	39
DDL2	42
p-value	< 0,0001
Alpha	0,05

Source: Auteur, 2015.

D'après le tableau des valeurs propres et le pourcentage de variances correspondantes, nous observons que 88% de la variance sont représentés par le premier facteur.

Tableau n°15 : résultats de l'analyse des valeurs propres et de variances

Valeurs propres:			
	F1	F2	F3
Valeur propre	49,144	5,438	1,224
Discrimination (%)	88,062	9,744	2,194
% cumulé	88,062	97,806	100,000

Source: Auteur, 2015.

Egalement, nous remarquons qu'aucune observation n'a été reclassée. Il peut y avoir plusieurs raisons pour cela: soit la personne qui a fait mes mesures n'a fait aucune erreur d'enregistrement, soit le critère de classement utilisé lors des enquêtes est correcte, soit l'information pour discriminer parfaitement les exploitations entre elles est complète.

7- Analyses des variations des revenus

Le seuil de pauvreté absolu de 1 dollar par jour a été évalué en Ariary suivant le taux de change annuel fourni par la Banque Centrale de Madagascar. le résultat de calcul est montré dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°16 : COURS DE CHANGE ANNUEL USD Et MGA

Moyenne Annuelle : 2014		
Euro	EUR	3 202,53
Dollar des Etats Unis (U S A)	USD	2 414,81
Droit de Tirages Spéciaux (F M I)	XDR	3 667,18
Dollar Hong Kong (Hong Kong)	HKD	311,4

Source : Banque Centrale de Madagascar

Le revenu moyen équivalent à 1 Dollar USD par jour a été ramené à l'année pour obtenir la valeur du seuil de pauvreté absolu en 2014. Le taux de change moyen de 2 414,81 Ariary a été appliqué à la valeur obtenue. Ainsi, la valeur du seuil de pauvreté absolu en Ariary en 2014 est de 881 405,65 Ariary.

Tableau n°18 : Variations générales des revenus

Le tableau suivant montre les résultats de l'analyse des variations de revenus :

Exploitation	Revenu global en Ariary (B)	Revenu agricole en Ariary (C)	Seuil de pauvreté en Ariary (E)	(B) – (E)	(C) – (E)
1	4 865 317,00	1 865 317,00	881 405,65	3 983 911,35	983 911,35
2	6 711 181,00	4 311 181,00	881 405,65	5 829 775,35	3 429 775,35
3	35 612 836,00	28 652 836,00	881 405,65	34 731 430,35	27 771 430,35
4	21 576 651,13	17 376 651,13	881 405,65	20 695 245,48	16 495 245,48
5	6 379 266,00	6 379 266,00	881 405,65	5 497 860,35	5 497 860,35
6	4 109 208,00	509 208,00	881 405,65	3 227 802,35	-372 197,65
7	4 271 400,00	3 181 400,00	881 405,65	3 389 994,35	2 299 994,35
8	5 007 555,00	1 042 555,00	881 405,65	4 126 149,35	161 149,35
9	8 617 734,00	8 617 734,00	881 405,65	7 736 328,35	7 736 328,35
10	16 100 866,00	16 100 866,00	881 405,65	15 219 460,35	15 219 460,35
11	2 869 634,00	2 869 634,00	881 405,65	1 988 228,35	1 988 228,35
12	1 355 234,00	-204 766,00	881 405,65	473 828,35	-1 086 171,65
13	5 480 550,00	3 980 550,00	881 405,65	4 599 144,35	3 099 144,35
14	45 344 033,00	32 144 033,00	881 405,65	44 462 627,35	31 262 627,35
15	1 548 300,00	-16 700,00	881 405,65	666 894,35	-898 105,65
16	1 327 300,00	1 327 300,00	881 405,65	445 894,35	445 894,35
17	920 500,00	920 500,00	881 405,65	39 094,35	39 094,35
18	11 443 239,67	6 643 239,67	881 405,65	10 561 834,02	5 761 834,02
19	3 193 936,00	2 251 436,00	881 405,65	2 312 530,35	1 370 030,35
20	15 845 100,00	14 945 100,00	881 405,65	14 963 694,35	14 063 694,35
21	22 443 599,00	22 443 599,00	881 405,65	21 562 193,35	21 562 193,35
22	4 587 700,00	3 179 700,00	881 405,65	3 706 294,35	2 298 294,35
23	7 544 834,00	7 544 834,00	881 405,65	6 663 428,35	6 663 428,35
24	21 380 975,00	5 503 475,00	881 405,65	20 499 569,35	4 622 069,35
25	8 988 050,00	-4 673 950,00	881 405,65	8 106 644,35	-5 555 355,65
26	6 369 500,00	5 049 500,00	881 405,65	5 488 094,35	4 168 094,35
27	3 284 267,00	1 484 267,00	881 405,65	2 402 861,35	602 861,35
28	29 284 909,00	19 924 909,00	881 405,65	28 403 503,35	19 043 503,35
29	2 768 900,00	2 128 900,00	881 405,65	1 887 494,35	1 247 494,35
30	2 658 800,00	1 458 800,00	881 405,65	1 777 394,35	577 394,35

Source : Auteur, 2015

Minimum	920 500,00	-4 673 950,00	881 405,65	39 094,35	-5 555 355,65
Maximum	45 344 033,00	32 144 033,00	881 405,65	44 462 627,35	31 262 627,35
Moyenne	10 396 379,16	7 231 379,16	881 405,65	9 514 973,51	6 349 973,51

Source : Auteur, 2015.

Tableau n°19 : Variations par groupe des revenus

Moyenne par groupe	Revenu Agricole en Ariary	Revenu Non Agricole en Ariary	Revenu Global en Ariary
1	1 612 315	982 188	2 594 503
2	5 997 870	2 854 550	8 852 420
3	8 205 955	8 306 750	16 512 705
4	13 905 042	3 165 000	17 070 042

Source : Auteur, 2015

ANNEXE III : LISTE DES EXPLOITANTS AGRICOLES ENQUETES

Exploitation	Statut familial	District	Commune	Fokontany
1	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Mandaniresaka	Verezambola
2	Chef d'exploitation	Antsirabe I	Antsenakely-Andraikiba	Andafiatsimo-STAR
3	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Andranomanelatra	Tombontsoa
4	Mère de Famille	Antsirabe II	Antsoatany	Antsoatany
5	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Andranomanelatra	Antsapantsaha
6	Mère de Famille	Antsirabe II	Antsapanimahazo	Antsapanimahazo
7	Mère de Famille	Antsirabe I	Antsirabe I	Tsiafahy
8	Mère de Famille	Antsirabe I	Antsirabe I	Tsiafahy
9	Mère de Famille	Antsirabe I	Antsirabe I	Tsiafahy
10	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Andranomanelatra	Andranomanelatra
11	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Vinaninkarena	Ambohipeno
12	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Vinaninkarena	Ambohipeno
13	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Vinaninkarena	Ambohipeno
14	Autres	Antsirabe II	Vinaninkarena	Ankarinomby
15	Mère de Famille	Antsirabe II	Ambohitsimanova	Antsongovory
16	Mère de Famille	Antsirabe II	Ambohitsimanova	Soavina
17	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Ambohitsimanova	Soavina
18	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Andranomanelatra	Andranotsara
19	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Vinaninkarena	Ambohipeno
20	Chef d'exploitation	Betafo	Betafo	Atsimontsena
21	Chef d'exploitation	Betafo	Alakamisy Anativato	Antanambao
22	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Belazao	Ambohitrony
23	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Belazao	Ambohitrony
24	Chef d'exploitation	Antsirabe II	Belazao	Belazao
25	Mère de Famille	Antsirabe II	Belazao	Belazao
26	Chef d'exploitation	Betafo	Alakamisy Anativato	Iankarina
27	Chef d'exploitation	Betafo	Alakamisy Anativato	Mananjary
28	Mère de Famille	Betafo	Alakamisy Anativato	Iakarana
29	Chef d'exploitation	Betafo	Alakamisy Anativato	Ambalahatra
30	Chef d'exploitation	Betafo	Alakamisy Anativato	Ambalahatra

Source: MARLINE Hajatokinianjanahary, BDD AC BIOVA, 2015.

TABLE DES MATIERES

RESUME	II
ABSTRACT	II
REMERCIEMENTS	III
LISTE DES TABLEAUX	IV
LISTE DES FIGURES	IV
LISTE DES ABREVIATIONS	V
INTRODUCTION	1
I- CONCEPTS ET ETAT DE L'ART	5
I-1. Intégration agriculture et élevage	5
I-2. Elevage de vache laitière dans le Vakinankaratra	5
I-3. Système de production agricole	6
I-4. Exploitation	8
I-4-1. Terre	9
I-4-2. Unité de production	9
I-5. Etudes socioéconomiques	10
II- MATERIELS ET METHODES	11
II-1. Matériels	11
II-1-1. Détermination du thème de recherche	11
II-1-2. Choix de la zone d'étude	11
II-1-3. Intérêt du thème d'étude	12
II-1-4. <i>Benchmarking</i>	12
II-2-1.1 Concept	12
II-2-1.2 Démarche	13
II-2. Méthodes	13
II-2-1. Démarches préparatoires	13
II-2-1.1 Etudes bibliographiques	13
II-2-1.2 Consultation des acteurs clés	14
II-2-2. Enquêtes	14
II-2-2.1 Variables	14
a- Terre	15
b- Capital	16
c- Travail	17
II-2-3. Données	17
II-2-1.1 Unités et prix unitaires	17
II-2-1.2 Production agricole	17
II-2-1.3 Facteurs de production	18
II-2-2.1 La surface agricole utile (SAU)	18
II-2-2.2 La surface agricole cultivée (SAC)	18
II-2-2.3 Capital animal	18
II-2-2.4 Matériels et bâtiments agricoles	19
d- Valeurs des matériels et bâtiments agricoles	19
e- Amortissements	19
f- Valeur résiduelle	19
II-2-2.5 Nombre d'actif	19
g- Unité de travail agricole (UTA)	19
II-2-1.4 Produits et charges	20
II-2-1.5 Revenu agricole et revenu global	20
II-2-4. Démarches de vérification de l'hypothèse 1 « Les systèmes d'agriculture – élevage ont pour but de réduire les coûts de production des cultures. »	23
II-2-1.1 Centrer-réduire	23
II-2-1.2 Traitements des données avec Xlstat	23
II-2-2.1 Classification ascendante hiérarchique	23

II-2-2.2 Analyse factorielle des correspondances -----	24
II-2-2.3 Analyse factorielle discriminante -----	25
II-2-5. Démarches de vérification de l'hypothèse 2 « Les stratégies des paysans varient en fonction de leurs moyens à disposition et de leurs objectifs de production. » -----	25
II-2-1.1 Revenu agricole -----	26
II-2-1.2 Revenu non agricole -----	26
II-2-1.3 Revenu global -----	26
II-2-6. Limites de la méthodologie -----	26
II-2-7. Récapitulatif de la méthodologie -----	27
II-2-8. Chronogramme des activités -----	28
III- RESULTATS -----	29
III-1. Analyse des exploitations agricoles -----	29
III-1-1. Détermination des groupes d'exploitation et leurs caractéristiques -----	29
III-1-2. Détermination des caractéristiques des groupes d'exploitation -----	29
III-1.2.1. Résultats de l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) -----	29
III-1.2.2. Résultats de l'Analyse Factorielle Discriminante -----	31
III-2. Analyses des revenus des paysans -----	33
III-2-1. Analyse des revenus par classe d'exploitation -----	34
III-2-2. Variation des moyennes des revenus par classe d'exploitation -----	35
IV- DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS -----	36
IV-1. Discussions -----	36
IV-1-1. Caractérisation des exploitations agricoles étudiées -----	36
II-2-1.1 Terre -----	37
II-2-1.2 Capital -----	37
IV-1-2. Variation des revenus des exploitations -----	37
II-2-1.1 Revenu global de l'exploitation -----	37
II-2-1.2 Revenu global par groupe d'exploitations -----	38
II-2-1.3 Revenu agricole de l'exploitation -----	38
IV-2. Recommandations -----	39
IV-2-1. Caractéristiques d'une exploitation agricole de référence -----	39
IV-2-1.1. Facteurs de production -----	39
IV-2-1.2. Environnement -----	39
IV-2-1.3. Viabilité -----	39
IV-2-2. Facteurs déterminants -----	41
IV-2-2.1. Foncier -----	41
IV-2-2.2. Mesures d'accompagnement -----	41
a- Adéquation des actions de développement -----	42
b- Niveau de technicité agricole -----	42
c- Reconversion professionnelle des paysans -----	42
d- Chocs économiques -----	42
CONCLUSION -----	43
BIBLIOGRAPHIE -----	45
WEBOGRAPHIE -----	46
ANNEXES -----	1 -
3-1. Agriculture : -----	5 -
3-2. Elevage : -----	5 -
3-3. Aspects technico-économiques : -----	6 -
3-4. Actifs de l'exploitation : -----	6 -
3-5. Calculs technico-économiques : -----	7 -
3-6. Variables prises en compte dans les analyses de données : -----	7 -
TABLE DES MATIERES -----	15 -