



AGRICULTURE TROPICALE &
DÉVELOPPEMENT DURABLE

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

**ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES
AGRONOMIQUES**

**Mention : Agriculture Tropicale & Développement Durable
Parcours : Agriculture Tropicale**

Mémoire de Fin d'étude en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master II

Pratiques agricoles et gestion de la fertilité des sols sur les Hautes-Terres de Madagascar : cas du Moyen-Ouest de la Région Vakinankaratra

Présenté par RANDRIAMIHARY FETRA SAROBIDY Eddy Josephson

Promotion : Fandriàka misonga (2013 – 2018)

Soutenu le 13 Octobre 2018 devant le jury composé de :

Président : RAZAFINDRAMANANA Norsoa Christine

Examineur : RANDRIAMIHANTA Tiana Herimanana

Maître de stage : BELIERES Jean-François

Encadreur pédagogique : RANDRIANARISON Narilala

Co-encadreur : RAZANAKOTO Onjaherilanto Rakotovao





AGRICULTURE TROPICALE &
DÉVELOPPEMENT DURABLE

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

**ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES
AGRONOMIQUES**

**Mention : Agriculture Tropicale & Développement Durable
Parcours : Agriculture Tropicale**

Mémoire de Fin d'étude en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master II

Pratiques agricoles et gestion de la fertilité des sols sur les Hautes-Terres de Madagascar : cas du Moyen-Ouest de la Région Vakinankaratra

Présenté par RANDRIAMIHARY FETRA SAROBIDY Eddy Josephson

Promotion : Fandriàka misonga (2013 – 2018)

Soutenu le 13 Octobre 2018 devant le jury composé de :

Président : RAZAFINDRAMANANA Norsoa Christine

Examineur : RANDRIAMIHANTA Tiana Herimanana

Maître de stage : BELIERES Jean-François

Encadreur pédagogique : RANDRIANARISON Narilala

Co-encadreur : RAZANAKOTO Onjaherilanto Rakotovao



Remerciements

En écrivant ces lignes, je conclus une aventure sans précédente. C'est ainsi qu'avant toute chose, je voudrais remercier le Seigneur Dieu et son Fils Jésus Christ pour m'avoir donné l'occasion de réaliser ce travail. Il m'a donné l'Esprit et tous les moyens nécessaires pour la réussite de ce mémoire.

Ce travail de mémoire n'aurait pas été possible sans le soutien de nombreuses personnes qui doivent être remerciées comme il se doit.

Je commencerai donc par remercier les différents membres du jury de mon mémoire qui ont accepté de juger ce travail.

J'adresse mes plus vifs remerciements au Responsable de la Mention Agriculture Tropicale et Développement Durable (AT2D), le Dr/HDR ANDRIAMANIRAKA Jaona Harilala, pour avoir permis la réalisation de ce travail de mémoire.

Très grand merci à Dr Norsoa Christine RAZAFINDRAMANANA, pour avoir bien voulu présider la présentation de ce mémoire.

Je remercie très chaleureusement Mr Tiana Herimanana RANDRIAMIHANTA pour avoir bien voulu examiner ce travail.

Je tiens également à remercier mes maîtres de stage, le Dr Jean-François BELIERES, agroéconomiste au CIRAD – UMR ART-Dev et FOFIFA et Madame Hanitra Mamy RAZAFIMAHATRATRA du FOFIFA pour avoir énormément contribué à l'élaboration de ce travail. Monsieur, malgré vos nombreuses préoccupations, votre emploi du temps plus que chargé, vous avez bien voulu veiller au bon déroulement de ce travail du début jusqu'à la fin. Travailler avec vous n'a pas toujours été facile mais votre rigueur et votre amour du travail m'ont inspiré et m'a permis d'aboutir à ce résultat. C'est ainsi que ce que j'ai appris de vous ne se limite pas à un mémoire de master mais me servira toute ma vie. Madame RAZAFIMAHATRATRA, vous avez toujours été très occupée cependant vous m'avez toujours assuré votre disponibilité. Vous avez été très ouverte aux différentes questions, ce qui a permis d'avancer à chaque fois qu'un obstacle se dressait.

Toute ma gratitude à mes encadreurs pédagogiques pour le soin et l'attention portés au suivi de cette étude, depuis l'orientation jusqu'à la finalisation de ce mémoire. Je cite :

- le Dr. Narilala RANDRIANARISON, agroéconomiste à l'ESSA-Université d'Antananarivo, mon encadreur principal. Vos directives ont été les balises nécessaires pour l'orientation de ce travail tout au long de sa réalisation.
- le Dr. Onjaherilanto Rakotovao RAZANAKOTO, Agronome-Docteur à l'ESSA-Université d'Antananarivo, co-encadreur pédagogique mais qui a toujours été présent lors

des travaux de terrain. Monsieur, vous m'avez donné le courage à chaque étape de ce travail et vous avez toujours été là pour me guider à chaque pas.

Je tiens à témoigner ma plus profonde gratitude à Dr Jean Chrysostôme RAKOTONDRAVELO, agroéconomiste à l'ESSA-Université d'Antananarivo, qui est à l'origine de ce travail. Il a su me faire confiance en me proposant un sujet ambitieux et j'espère que j'ai répondu à toutes ses attentes quant à l'apport que j'ai pu offrir à travers ce rapport de master.

Je remercie très vivement le Directeur de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d'Antananarivo et toute l'équipe au sein de l'école.

A travers le Dr Patrice AUTFRAY que je remercie très chaleureusement pour son aide précieuse pour la finalisation de ce mémoire, je remercie également les membres du WP1 et toute l'équipe du projet SECuRE ainsi que les différents organismes de recherche en partenariat dont le FOFIFA, le CIRAD, l'IRD et le LRI.

Je remercie très vivement aussi ma camarade de classe et collègue de travail, Sitrakiniaina RAHARIMALALA. Nous avons su travailler en harmonie dans des contextes professionnels laborieux et sans pareils. Très grand merci.

Je tiens aussi à témoigner mes reconnaissances envers :

- les exploitants agricoles enquêtées, par leurs accueils chaleureux, leur attention et leur patience malgré la longue durée de l'enquête, sans qui le travail ne serait réalisé. Je leur souhaite « taon-jina » pour toutes les années à venir.
- chaque équipe administrative de chaque Fokontany et de même chaque ilôt enquêté.
- les enquêteurs dont Patrick, Fidy, Fabien, Fara, Florent, Christian et Stephan et tous les opérateurs de saisie. Il n'est pas de science sans amusement et sans plaisir.

Mes sincères remerciements à mes amis, et grande famille, notamment à Zo et sa famille pour leur soutien et leur affection qui me tiennent vraiment à cœur ;

Un grand merci à mon Père et ma Mère qui ont fourni des efforts colossaux pour m'offrir l'occasion de réaliser ce mémoire. C'est à vous que je dédie ce mémoire.

Merci à tous et que Dieu vous bénisse !

Sommaire

Remerciements	i
Sommaire.....	iii
Liste des figures.....	vi
Liste des tableaux	vii
Liste des abréviations	viii
Liste des annexes	ix
Résumé – Abstract – Fintina	x
Introduction	1
I. Matériels et méthodes.....	3
1.1 Description de la zone d'étude	3
1.1.1 Localisation géographique de la zone d'étude	3
1.1.2 Géomorphologie	3
1.1.3 Un climat tropical à deux saisons distinctes	4
1.1.4 Une végétation dominée par les formations herbeuses	4
1.1.5 Des sols présentant des particularités relativement avantageuses	4
1.1.6 Système agraire et systèmes de production	5
1.2 Méthode pour la collecte des données primaires.....	6
1.2.1 Description des différentes méthodes possibles	6
1.2.2 Discussions méthodologiques.....	6
1.2.3 Le questionnaire d'enquête.....	7
1.2.4 Choix des Communes, des Fokontany et mode d'échantillonnage	8
1.2.5 Déroulement des enquêtes sur le terrain.....	9
1.2.6 Saisie et gestion des données.....	9
1.3 Calculs économiques	9
1.3.1 Unités et calculs du travail	9
1.3.2 Surface Agricole Utilisée ou SAU.....	10
1.3.3 Méthodes de quantifications et de valorisation utilisées	10
1.4 Méthode de détermination de la typologie structurelle des exploitations agricoles.....	10

1.4.1	Les critères de typologie utilisés	11
1.4.2	Description de la méthode	11
1.5	Méthode de calcul du revenu global.....	11
1.5.1	Le revenu agricole total	11
1.5.2	Revenu non agricole total	12
1.6	Méthode d'évaluation de la performance des systèmes de culture et des exploitations agricoles.....	12
1.6.1	Performances des systèmes de cultures	12
1.6.2	Performances des EA.....	12
II.	Résultats	13
2.1	Descriptions des systèmes de production et typologie structurelle des exploitations agricoles.....	13
2.1.1	Descriptions des systèmes de production	13
2.1.2	Typologie des exploitations agricoles	15
2.1.3	Les petites exploitations agricoles, type 2	16
2.1.4	Les moyennes, type 1	16
2.1.5	Les grandes EA, type 3.....	16
2.2	Pratiques de gestion de la fertilité des sols et structure des exploitations agricoles.....	16
2.2.1	Inventaire des pratiques de recyclage de la fertilité locale et des pratiques de conservation du sol.....	16
2.2.2	Les pratiques de recyclage de la fertilité locale.....	17
2.2.3	Pratiques de conservation du sol	20
2.2.4	Les apports extérieurs.....	22
2.3	Performance des exploitations agricoles et des systèmes de cultures	28
2.3.1	Performances des systèmes de culture et fertilisation	28
2.3.2	Dépenses monétaires en fertilisation et produit brut des cultures	29
2.3.3	Composition du revenu issu des productions végétales	30
2.3.4	Composition du revenu global moyen et performances des EA.	31
III.	Discussions	33
3.1	Hétérogénéités sociales au sein de la paysannerie du Moyen-Ouest.....	33

3.2	Diversité des pratiques de gestion de la fertilité.....	34
3.3	Pratiques de gestion de la fertilité en relation avec les composantes de l'exploitation agricole et des objectifs du CE	37
3.4	Stratégies d'allocation des ressources de gestion de la fertilité.....	38
3.4.1	En fonction du milieu biophysique (échelle du paysage).....	38
3.4.2	En fonction de la culture.....	38
3.5	Relation entre revenus des EA, FO et performances des cultures.....	39
	Conclusion.....	40
	Références bibliographiques.....	42
	Annexes	I

Liste des figures

Figure 1: Localisation géographique du Moyen-Ouest du Vakinankaratra – District Mandoto	3
Figure 2: Formes du relief dans le Moyen-Ouest	3
Figure 3: Courbe ombrothermique du Moyen-Ouest de Vakinankaratra selon le modèle de GAUSSEN (P = 2T) – Données sur cinq années de Juillet 2012 à Juillet 2017	4
Figure 4 : Répartition des EA par intervalle d'équivalent HJ	13
Figure 5 : Raisons de non pratique du "laisser les résidus de cultures sur le champ"	19
Figure 6 : Utilisation des résidus de cultures	19
Figure 7 : Effet des types d'EA sur la gestion des résidus des cultures en fonction de la toposéquence	20
Figure 8 : Répartition de chaque type d'aménagement sur la toposéquence	21
Figure 9: Identification des pratiques de conservation les plus dominants sur chaque partie de la toposéquence	22
Figure 10 : Utilisations de fumures organiques en pourcentages de la quantité des fumures organiques totales	23
Figure 11 : Disponibilité des fumures organiques (% de la quantité totale par type d'EA)	24
Figure 12 : Mise en parallèle de la répartition de la SAU sur la toposéquence avec l'allocation de la fumure organique par toposéquence	25
Figure 13 : Part d'utilisation de la FO par culture	26
Figure 14 : Composition du PB/ha par culture par type d'EA	29
Figure 15: Contribution de chaque culture dans la formation du revenu des productions végétales	30
Figure 16 : Composition du revenu global (RG)	31

Liste des tableaux

Tableau 1 : Equivalence entre unité locale et unité conventionnelle pour le travail acheté.....	10
Tableau 2 : Equivalence entre unité locale et conventionnelle pour le fumier.....	10
Tableau 3: Caractérisations des différentes classes d'EA.....	16
Tableau 4: Inventaire des pratiques et fréquence d'EA pratiquants	17
Tableau 5: Pratique de la jachère en pourcentage d'EA	18
Tableau 6 : Quantité de FO disponible par unité de SAU	24
Tableau 7 : Doses d'utilisation de la FO sur les cultures	26
Tableau 8 : Pourcentage d'EA utilisant des engrais minéraux.....	27
Tableau 9 : Quantité moyenne achetée par type d'engrais et par type d'EA	27
Tableau 10: Pourcentage de parcelle ayant reçu des engrais minéraux en 2016-17	28
Tableau 11 : Quantité moyenne d'engrais minéraux apportés par culture	28
Tableau 12: Résultats du test de corrélation entre Produit brut (PB) et Valeur de la FO et Valeur des engrais et Valeur de l'ensemble des fertilisants	29
Tableau 13: Performances socio-économiques des EA.....	32

Liste des abréviations

%	Pourcentage
a	Are
ACP	Analyse en Composante Principale
BDD	Base de données
BVPI-SE/HP	Bassins Versants et Périmètres Irrigués - Sud-Est/Hauts-Plateaux
CAH	Classification Ascendante Hiérarchique
CE	Chef d'exploitation agricole
CENRADERU	Centre National de la Recherche Appliquée au Développement Rural
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CIRVA	Circonscription de Vulgarisation Agricole
CV	Coefficient de variation
EA	Exploitation agricole
EPM	Enquêtes Périodiques auprès des Ménages
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FO	Fumier organique
FOFIFA	Foibem-pirenena momba ny Fikarohana ampiarina amin'ny Fampandrosoana ny eny Ambanivohitra
FTM	Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara (Institut Géographique et Hydrographique de Madagascar)
ha	Hectare
HJ	Homme Jour
INSTAT	Institut National des Statistiques
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
LRI	Laboratoire des Radioisotopes
Max	Maximum
Min	Minimum
MOE	Main d'œuvre extérieur
MOV	Moyen-Ouest de la Région Vakinankaratra
Nb	Nombre
ODR	Opération de Développement Rural
ORSTOM	Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
P	Pluviométrie
PADR/ROR	Plan d'Action pour le Développement Rural
PB	Produit brut
pH	potentiel Hydrogène
PPA	Parité de Pouvoir d'Achat
RFS	Pratiques de restauration des fonctions écologiques des sols
RG	Revenu global
SAT	Superficie Agricole Totale
SAU	Surface Agricole Utile
SECuRE	Soil ECological function REstoration to enhance agrosystem services in rainfed rice cropping systems in agroecological transition
SMCS	Secteurs Modernes des Cultures Sèches
SMIG	Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti
T	Température
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UTA AF	Unité de travail annuel agricole familial
VAB	Valeur ajoutée brute

Liste des annexes

Annexe I: Termes de référence de stage.....	II
Annexe II: Concepts et définitions	V
Annexe III : questionnaire d'enquête	VII
Annexe IV : Prix pondéré de valorisation des produits agricoles	XXVIII
Annexe V: Méthode de détermination du revenu global Source : Bélières et al., 2012.....	XXX
Annexe VI: Prix pondéré de valorisation des fumiers.....	XXXI
Annexe VII : Pourcentage d'EA par classe de nombre de personnes par EA.....	XXXII
Annexe VIII: Sexe et situation matrimoniale du CE.....	XXXII
Annexe IX: Niveau d'instruction du chef d'exploitation	XXXII
Annexe X: Nombre d'actifs familiaux et d'UTAAF par EA	XXXII
Annexe XI: Carte du sol à dire d'acteurs	XXXIII
Annexe XII: Occupation du sol.....	XXXIV
Annexe XIII: Surface agricole utilisée	XXXVI
Annexe XIV: Capital.....	XXXVII
Annexe XV : Annexes relatifs à la typologie structurelle des EA	XXXVIII
Annexe XVI: Destination des produits du sarclage selon la qualité du sol.....	XL
Annexe XVII: Profondeur de labour	XL
Annexe XVIII: Espèces en bandes enherbées	XL
Annexe XIX : Perceptions des agriculteurs sur leur rôle d'entretien ou d'amélioration du sol.....	XLI
Annexe XX: Les autres pratiques	XLII
Annexe XXI: Production, achat et vente de FO par les EA	L
Annexe XXII : utilisations par EA, utilisations par terroir et modes d'apport par culture	LIII
Annexe XXIII: Les autres apports.....	LV
Annexe XXIV: Perceptions locales sur les pratiques de conservation du sol.....	LVI
Annexe XXV: Pourcentage d'EA par pratique de conservation du sol	LVI
Annexe XXVI : Utilisations des résidus de culture par thématiques principales.....	LVI
Annexe XXVII: Traction animale	LVII

Résumé – Abstract – Fintina

Résumé

Dans le Moyen-Ouest de la Région Vakinankaratra à Madagascar, la faible superficie des bas-fonds accentuée par la forte densité de la population a conduit à une valorisation de plus en plus intensive du domaine pluvial malgré la faible fertilité des sols. Cette situation compromet la performance économique des exploitations agricoles (EA) et des systèmes de cultures, principalement des cultures vivrières. Pour répondre à la question : "Comment la fertilité des sols est-elle gérée dans les exploitations agricoles ?", des enquêtes ont été menées sur un échantillonnage de 152 EA au terme de la campagne agricole de 2016/2017.

Cette étude ressort 17 pratiques agricoles contribuant à la gestion de la fertilité des sols, outre des apports organiques et minéraux.

Un lien entre les caractéristiques des exploitations agricoles et les pratiques a été révélé, montrant notamment une importance de l'utilisation d'un intrant non basé sur la déjection animale chez les petites exploitations agricoles, qui est le « zezipako ».

En outre, pour les cultures pluviales qui concentrent les allocations en ressources fertilisantes disponibles, une relation étroite a été établie entre la quantité de l'apport en fertilisant, et la productivité des trois principales cultures vivrières, à savoir le riz, le manioc et le maïs.

D'autres pratiques différentes de gestion de la fertilité des sols ont été observées à différentes échelles montrant la nécessité pour les EA dans un contexte de faible disponibilité en engrais de synthèse de développer différentes stratégies.

Mots clés : Pratiques de gestion de la fertilité des sols, Typologie structurelle, Exploitations agricoles, Performances économiques, Moyen-Ouest de la Région Vakinankaratra.

Abstract

In the Middle West of the Vakinankaratra Region in Madagascar, the small area of lowlands accentuated by high population density has led to intensive cultivation of the rainfed crop domain that is constrained by low soils fertility. That situation compromises the farms and crop systems economic performance which mainly remains on food crops. To answer the following question: "How soil fertility is managed by farmers?", surveys were conducted on a sample of 152 smallholder farms at the end of the 2016/2017 cropping season.

This study shows 17 agricultural practices which contribute to management of soils fertility, in addition to organic manure and mineral fertilizer inputs.

A link between farms characteristics and practices were identified showing a trend of use of non-based animal manure input by small ones which is "zezipako".

Manure is mainly applied on rainfed crops. A close relationship was identified between quantity of manure input used and productivity of the main three food crops: rice, cassava and maize.

Other different soils fertility management practices were observed at different scales, showing different farmers' strategies in this context of a low availability of chemical fertilizer.

Key words: Soils fertility management practices, structural typology, farms, economic performance, Middle-West of Vakinankaratra

Fintina

Any ambany andrefan'ny Faritra Vakinankaratra, ny fahateran'ny tanimbary sy ny fitomboan'ny mponina dia nahatonga ny firoboroboan'ny fambolena antanety na dia teo aza ny tsy fahalonahan'izany tany izany. Izany toe-javatra izany dia manimba ny famokarana eo anivon'ny tantsaha sy ny fambolena izay miankina indrindra amin'ny voly atao sakafo. Mba hamaliana ny fanontaniana hoe « Ahoana ny fomba fitantanana'ny tantsaha ny tsirontany ? » dia nisy fanadihadiana natao nandritra ny taompambolena 2016-17 izay nahakasika mpamokatra 152.

Teo am-pamaranana dia fomba entin'ny tantsaha mikarakara ny tsirontany miisa 17 no azo tamin'ity fikarohana natao ity ankoatra ny fampiasana zezika organika sy zezi-bazaha.

Mifandray ny karazana seha-pamokarana ara-pambolena sy ny fombam-pambolena ataony. Anisan'izany ny fampiasana zezika izay tsy misy taimbiby toy ny zezipako sy ny seha-pamokarana ara-pambolena sokajy kely na madinika.

Fanampin'izany, mifandray ihany koa ny fatran-jezika ampiasaina sy ny famokarana ireto voly ireto: vary antanety, mangahazo ary katsaka izay voly ampiasan'ny tantsaha ny ampahany betsaka indrindra amin'ny zezika ananany.

Misy Fombam-pambolena hafa ihany koa hita amin'ny sehatra samihafa izay maneho ireo paikady ara-pambolena izay tsy dia mampiasa zezibazaha be loatra.

Teny manan-danja: fomba fitantanana ny halonahan'ny tany, Karazam-pirafetana, Tanjaka ara-toe-karena, Seham-pihariana ara-pambolena, Ambany andrefan'ny Faritra Vakinankaratra

Introduction

A Madagascar, depuis les années 1960, la croissance rapide de la population a augmenté la pression foncière en milieu rural. Entre 1950 et 2005, la population a été multipliée par près de 3,5 contre 1,9 entre 1900 et 1950 (Rafrezy, Randretsa, 1985 ; United Nations, 2005). L'espace, dans certaines zones s'est de plus en plus saturé notamment les zones les plus densément peuplées des Hautes-Terres où la densité a atteint des niveaux élevés comme par exemple dans les Districts d'Antsirabe II et d'Ambatolampy de la Région de Vakinankaratra où elle est de plus de 150 habitants/km² (Sourisseau et al, 2016). Le morcellement des terres lors de la succession entre générations, en particulier pour les bas-fonds, diminue la capacité productive des exploitations agricoles qui à partir d'un certain seuil ne parviennent plus à subvenir aux besoins de la famille (Freeman et al, 2010). Pour compenser cette réduction des terres de bas-fonds, les nouvelles générations d'exploitations agricoles mettent en valeur les terres de *tanety* (versant de collines), terres jadis réservées aux pâturages ou faiblement cultivées avec des cultures dites « secondaires ». La pression foncière a alors provoqué des migrations vers des zones moins peuplées comme la frange occidentale des Hautes Terres Centrales (Le Bourdieu, 1980).

Les zones de *tanety* sont caractérisées par des sols de type ferrallitique dans la classification FAO (FAO-UNESCO, 1990). Ces sols sont de moindre fertilité et d'une grande fragilité écologique (Bourgeat et Aubert, 1971 ; Bailly *et al.*, 1976 ; Raunet, 2008). Une des principales caractéristiques des sols ferrallitiques est leur appauvrissement en bases et en matière organique, principalement l'humus, qui possède un degré de décomposition élevé. La dégradation des terres et la baisse de la fertilité des sols sont ressenties par les exploitations agricoles et elles sont plus intenses chez les paysans pauvres (EPM 2001, Minten et Ralison, 2003). Plusieurs études, principalement au sein de l'ORSTOM¹, du CTFT-CIRAD², et du FOFIFA ont été menées pour déterminer les caractéristiques de ces sols et les pratiques de gestion.

Des avancées scientifiques ont été présentées aux agriculteurs, à citer par exemple les SMCS³ (Mayet, 1971) ou l'agriculture de conservation (AC) qui est une technique expérimentée notamment au Brésil par le CIRAD. Seulement, les adoptions de ces techniques par les producteurs à Madagascar sont faibles (Lamantia, 2012). La diffusion de ces innovations n'a peut-être pas intégré les savoirs endogènes et s'établit difficilement au niveau des exploitations agricoles. Peut-être, considèrent-elles les pratiques locales « meilleures » que ces innovations venues d'ailleurs ? C'est dans cette optique que le projet SECuRE « Soil ECological function REstoration to enhance agrosystem services in rainfed rice cropping systems in agroecological

¹ Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (aujourd'hui Institut de Recherche pour le Développement ou IRD)

² Centre Technique Forestier Tropicale du CIRAD

³ Secteurs Modernes des Cultures Sèches

transition » cherche à évaluer les pratiques locales dans une démarche scientifique sur la gestion de la fertilité des sols.

SECuRE est un projet de recherche en partenariat entre différents organismes que sont l'IRD, le FOFIFA, le CIRAD, l'ESSA-UA, et le LRI. Il vise à proposer des pratiques de restauration des fonctions des sols en intégrant des connaissances locales des exploitations agricoles et des connaissances scientifiques afin d'augmenter les performances des systèmes agroécologiques. Le projet est composé de cinq groupes de travail (work package en anglais) en interrelations (Annexe I) dont les objectifs sont d'améliorer les connaissances sur les pratiques et les savoirs des exploitations agricoles sur la restauration des fonctions écologiques des sols. Les travaux de ce mémoire intègrent le WP1 du projet. Des enquêtes ont été réalisées au niveau des exploitations agricoles sur les pratiques adoptées et les déterminants socioéconomiques de celles-ci. Deux sites d'étude ont été retenus : le District d'Arivonimamo dans la Région Itasy et le Moyen-Ouest de la Région Vakinankaratra. Le présent travail concerne le second cas.

La question centrale traitée dans ce travail est « comment est gérée la fertilité des sols au sein des exploitations agricoles des Hautes-Terres de Madagascar ? ».

L'objectif global est de caractériser les stratégies développées par les exploitants agricoles dans la gestion de la fertilité des sols. Ceci se décline en trois objectifs spécifiques : (i) connaître les pratiques actuelles de gestion de la fertilité au sein des exploitations agricoles ; (ii) identifier les déterminants socio-économiques ; (iii) apprécier la performance économique des exploitations agricoles et des systèmes de cultures en tenant compte des pratiques d'entretien de la fertilité.

Les hypothèses à tester sont les suivantes : (H1) les pratiques de gestion de la fertilité mises en œuvre par les EA des Hautes-Terres sont très diversifiées ; (H2) : l'adoption des pratiques peut s'expliquer par les conditions du milieu et les ressources productives de l'exploitation agricole ; (H3) le mode actuel de gestion de la fertilité des sols influe sur la performance économique des systèmes de culture et des exploitations agricoles.

Ce mémoire comporte trois parties. La première présente la zone d'étude et la méthodologie retenue. La partie suivante est consacrée à la présentation des résultats et sera suivie par une troisième partie constituée par les discussions. Une conclusion générale termine ce document.

I. Matériels et méthodes

1.1 Description de la zone d'étude

1.1.1 Localisation géographique de la zone d'étude

Le Moyen-Ouest de Vakinankaratra (MOV) comprend le District de Mandoto et une partie du District de Betafo et est parcouru par la route nationale 34 qui va d'Antsirabe à Morondava sur la côte Ouest (Figure 1).

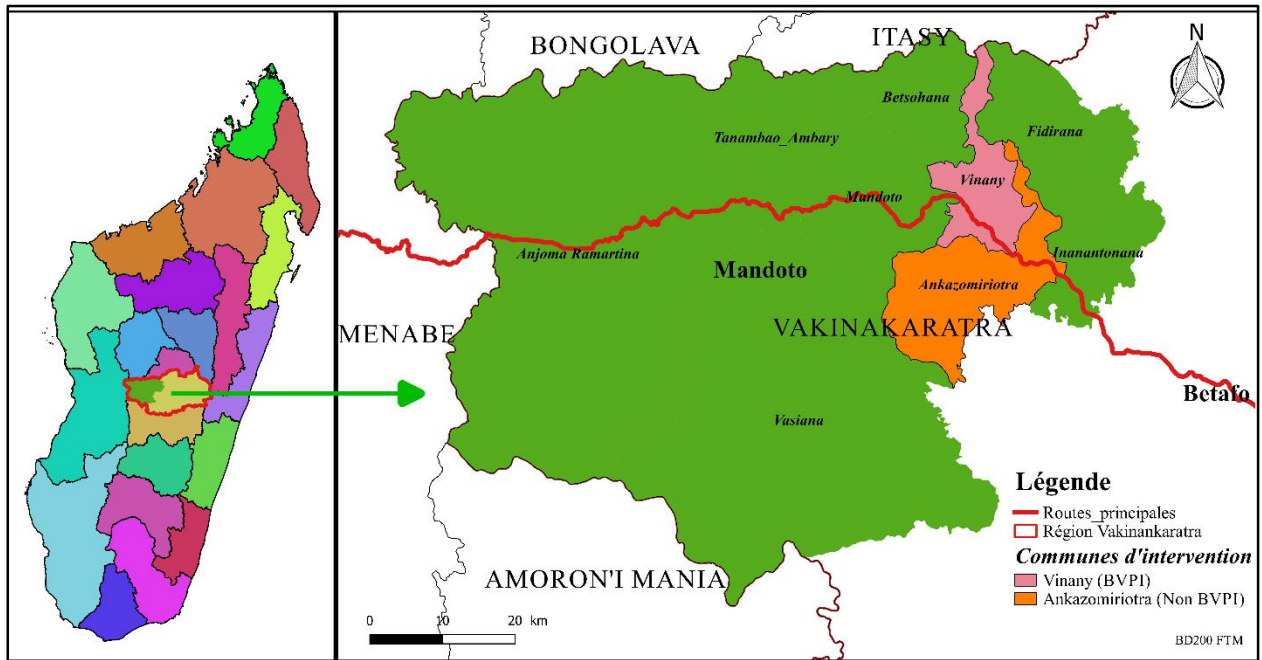


Figure 1: Localisation géographique du Moyen-Ouest de Vakinankaratra – District Mandoto

(Source : BDD 200 FTM, adapté sur QGIS)

1.1.2 Géomorphologie



Figure 2: Formes du relief dans le Moyen-Ouest

Le Moyen-Ouest est caractérisé par une altitude moyenne oscillant aux environs de 1 000 m. Les "pénéplaines" herbeuses occupent sa majeure partie (Figure 2). Elles sont découpées en plateaux à pentes faible de 2 à 5 % par un réseau hydrographique très dense et bien ramifié en « bois de rennes ». Ces pénéplaines sont parsemées de reliefs résiduels granitiques qui ont résisté à l'aplanissement par l'érosion. Les versants de raccordement aux bas-fonds sont convexes avec une pente supérieure à 30%. Les bas-fonds, terminés en amont en amphithéâtres, sont plus ou moins encaissés et plus ou moins larges suivant les endroits (Raunet, 2008).

1.1.3 Un climat tropical à deux saisons distinctes

Dans le Moyen-Ouest, le climat présente deux saisons distinctes (Figure 3) : une saison chaude et humide, voire perhumide, d'octobre à mars, et une saison sèche et fraîche d'avril à septembre. Janvier est le mois le plus arrosé et Août le plus sec. Décembre est le plus chaud et Juillet le plus frais.

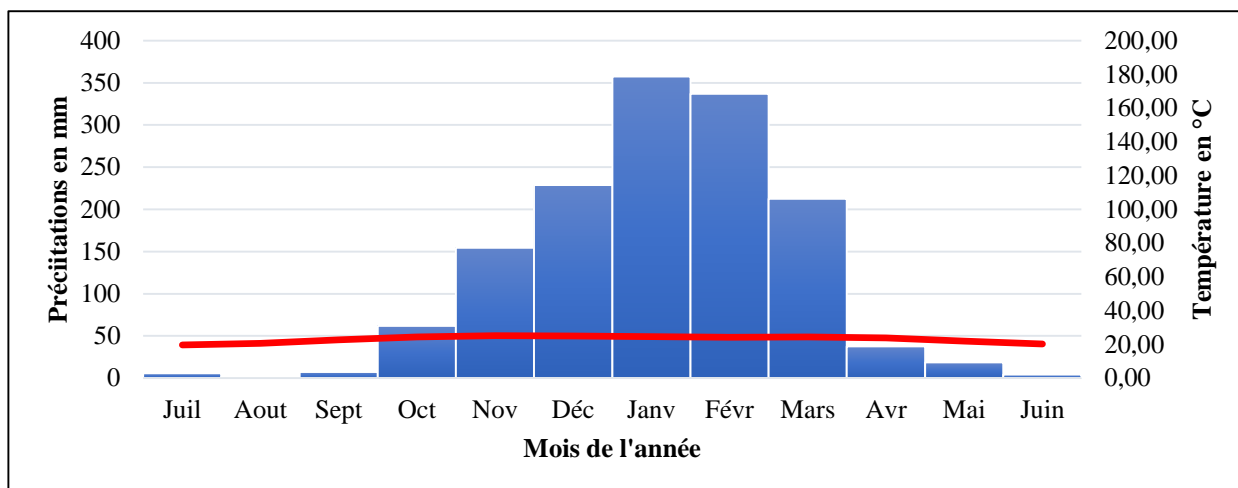


Figure 3: Courbe ombrothermique du Moyen-Ouest de Vakinankaratra selon le modèle de GAUSSEN ($P = 2T$)

– Données sur cinq années de Juillet 2012 à Juillet 2017

(Source : Relevés climatiques du CIRAD – Station Ivory – District Mandoto)

Il est marqué par une concentration des pluies sur une courte période de l'année (Figure 3) avec des précipitations annuelles plus élevées que sur les Hautes-Terres centrales et également par une température relativement élevée toute l'année.

1.1.4 Une végétation dominée par les formations herbeuses

Le Moyen-Ouest est dominé principalement par de la savane herbeuse à *Hyparrhenia ruffa*, à *Heteropogon sp*, indicateur de fertilité. Cependant il est aussi remarqué une extension de « bozaka » *Aristida sp*. Dans les bas-fonds, sont rencontrés des marais à joncs et parfois à « Viha » *Typhonodorum lindleyanum*, quelques vestiges de forêts galeries qui sont en voie de disparition.

1.1.5 Des sols présentant des particularités relativement avantageuses

Sur les replats sommitaux, les sols sont de type ferrallitique rouge à rouge sombre, de 2 à 4 mètres d'épaisseur au-dessus de l'épaisse zone d'altération généralement sur granito-gneiss (30 mètres souvent). C'est un sol argilo-limoneux avec une composition argile-limon-sable de 35-40-25% dans la couche supérieure comprise entre 0 et 10 cm (Raunet, 2008).

Par rapport aux caractéristiques moyennes des sols des Hautes-Terres, ces sols du Moyen-Ouest présentent certaines particularités avantageuses. Premièrement, contrairement à beaucoup de sols des Hautes-Terres, comme ils n'ont pas subi de troncature importante, l'horizon argileux supérieur est intact, et les sols sont mieux structurés. Ensuite, l'alternance des pluies et de

l'ensoleillement a fait que le complexe adsorbant argile-matière organique est moins désaturé qu'ailleurs du fait de fortes périodes d'évaporation, même en saison des pluies, ce qui limite le lessivage du sol. Le pH est plus élevé que dans certaines régions voisines, autour de 5 à 5,5 au niveau de l'horizon de surface. La troisième raison d'une meilleure fertilité naturelle de ces sols réside dans la présence d'une assez bonne activité biologique du fait d'un climat plus chaud que sur les Hautes-Terres centrales. Ces trois propriétés intéressantes en agriculture expliquent le fait que si, sur les Hautes Terres centrales, l'attitude des paysans est de négliger les hauts de tanety (collines), ils les mettent systématiquement en culture dans le Moyen-Ouest. La quatrième raison est liée au fait que, comme la colonisation agricole est tardive (paragraphe 1.1.6), le potentiel de fertilité est encore intact ou peu touché (Raunet, 2008).

Sur les versants de raccordement aux vallées, les sols sont de types ferralitiques roses tronqués assez sableux (Raunet, 2008).

Dans les bas-fonds sont rencontrés des sols tourbeux ou non tourbeux et des sols hydromorphes sur les vallées alluviales (Raunet, 2008).

1.1.6 Système agraire et systèmes de production

Dans les années 1970, le Moyen-Ouest était considéré, dans son ensemble, comme une zone de front pionnier. Qualifié de terre neuve par Raison en 1984, le Moyen-Ouest a été progressivement colonisé après avoir longtemps servi à séparer l'Imerina Central et la côte Ouest des Sakalava. Selon Raharison (2014), la colonisation agricole a commencé par le pâturage généralisé puis par l'exploitation des rizières. Ensuite, elle est montée sur les bas de pente avec le développement des cultures de maïs et de manioc et a progressé sur les tanety jusqu'à nécessiter l'intégration agriculture élevage après des cultures itinérantes avec des périodes de jachères pâturées de plus en plus courtes.

De nos jours, s'il existe des possibilités de colonisation agricole encore importantes, notamment vers le Sud dans des zones éloignées de la route nationale, les zones qui ont accueilli les premiers venus présentent déjà une forte pression foncière. Le Moyen-Ouest du Vakinankaratra est actuellement une zone agro-pastorale, où l'élevage bovin est souvent extensif et les cultures prédominantes sont le riz de bas-fond, le maïs, le manioc, le riz pluvial, l'arachide et le pois-de-terre (Razafimahatratra *et al.*, 2017). Les autres cultures sont nombreuses avec d'autres légumineuses (haricot, niébé, soja), des cultures maraichères (brèdes, tomate, oignon, pomme de terre, aubergine amère, etc.), d'autres tubercules (patates douces et taros) et enfin des plantes de couvertures (Razafimahatratra *et al.*, 2017). La part de la jachère dans la Surface Agricole Utile ou SAU est devenue très faible (Razafimahatratra *et al.*, 2017). Les plantations d'arbres sont rares et peu d'exploitations agricoles ont une superficie en verger ou jardin, mais les arbres fruitiers peuvent aussi être disséminés dans le paysage (Razafimahatratra *et al.*, 2017).

1.2 Méthode pour la collecte des données primaires

Il est important de rappeler que des études bibliographiques et des enquêtes à dire d'acteurs pour la réalisation d'une carte du sol a été réalisé avant la collecte des données primaires (Annexe XI).

1.2.1 Description des différentes méthodes possibles

Parmi les nombreuses méthodes possibles pour collecter des informations auprès d'exploitations agricoles, sont à citer. :

- les observations directes et participantes (fermes de références)
- les enquêtes par interview

1.2.1.1 Des observations directes et participantes en milieu paysan

Un agent placé au niveau d'un village va observer les pratiques agricoles d'un échantillonnage d'exploitations agricoles au moment réel de leur exécution. Il va, en outre, pouvoir collecter des informations sur les raisons qui poussent le CE à adopter les pratiques, c'est l'observation participante. Il se déplace d'une exploitation agricole à une autre et comme les activités se déroulent, en général, à la même période, le nombre d'exploitations agricoles suivies ne peut qu'être limité. Pour lever cette contrainte, il faut augmenter le nombre d'agents par village. L'agent doit séjourner au niveau du village pour la durée d'une année culturale, c'est-à-dire d'octobre de l'année n à octobre de l'année n+1. Il est également possible d'avoir recours à un paysan ayant un certain niveau d'éducation pour relever les informations directement auprès des exploitants agricoles, et un technicien qui passe régulièrement. C'est le cas par exemple des fermes de référence du dispositif SPAD qui devrait être utilisé dans le projet SECuRE.

1.2.1.2 Des enquêtes par interview

La collecte de données s'effectue par un entretien direct avec le CE ou un autre membre de la famille apte à répondre aux questions préétablies. L'enquête a concerné les pratiques au cours d'une année culturale d'Octobre de l'année n à Octobre de l'année n+1. Dans certains cas les enquêtes peuvent être réalisée en deux passages (un passage par saison de culture). Et si les enquêtes sont renouvelées tous les ans comme par exemple pour les Réseaux des Observatoires Ruraux (PADR/ROR), il s'agit alors de panels d'EA (Razafimahatratra H. M., 2014).

1.2.2 Discussions méthodologiques

Les observations directes participantes constituent une méthode très pertinente. En effet, les données collectées sont de grande qualité car l'agent les collecte au moment où sont effectuées les opérations. En outre, il peut si nécessaire effectuer des mesures : superficie, quantité, volume. La contrainte principale est liée aux moyens humains et financiers à mobiliser, avec un agent affecté dans un village pendant plus d'une année, pour suivre un nombre limité d'EA de l'ordre de 20 à 50 par agent, selon la teneur des travaux à effectuer. L'utilisation d'un paysan formé et

rémunéré pour faire les relevés et d'un technicien qui passe régulièrement permet de limiter les coûts.

L'enquête par interviews est une méthode qui permet de couvrir un nombre important d'exploitations agricoles par agent (enquêteur). L'échantillonnage est tiré au sort, ce qui permet d'avoir des informations statistiquement représentatives des villages et/ou des fokontany enquêtés. La limite principale est liée à la qualité des données comparée avec la méthode précédente car l'interview fait appel à la mémoire de la personne enquêtée, qui n'est pas toujours précise. En plus, il n'y a pas de mesure pour les conversions entre unités traditionnelles et unités standards, ce qui est aussi source d'imprécision. Enfin, la personne interviewée peut dans certains cas donner des fausses informations. La formation initiale des enquêteurs est primordiale pour obtenir des informations de qualité. C'est la méthode la plus largement utilisée pour collecter des données socio-économiques ou techniques (notamment à Madagascar par l'INSTAT ou le PADR/ROR).

Enfin, au vu de ces options méthodologiques et des contraintes aussi bien financières que matérielles ou liées au temps, la collecte des données a été effectuée par des enquêtes interviews d'un échantillonnage important d'exploitations agricoles (152 EA).

1.2.3 Le questionnaire d'enquête

L'approche pour l'élaboration du questionnaire se doit d'être systémique. Les pratiques agricoles sont à considérer dans leur environnement. La lecture des moyens de production s'est effectuée en portant une attention très particulière sur les perceptions qu'ont les exploitants agricoles des pratiques qu'ils adoptent, ce qui impliquait des questions subjectives dans le questionnaire.

Le questionnaire (Annexe III) a permis de collecter les caractéristiques structurelles des EA (nombre de personnes, actifs, animaux, matériels et équipements, foncier, etc.), mais aussi tous les éléments nécessaires pour établir les coûts liés aux systèmes de culture et d'élevage et de faire l'inventaire des pratiques.

Une partie spécifique du questionnaire est consacrée à l'acquisition d'informations sur la gestion de la fertilité au sein des exploitations agricoles. Il a été préétabli une liste de 15 pratiques agricoles (Annexe III) susceptibles d'améliorer la fertilité, à partir des connaissances déjà acquises sur le milieu, enrichies d'éléments bibliographiques.

Les chefs d'exploitation agricole ont été interrogés pour chacune des pratiques préalablement identifiées avec les questions suivantes :

- Est-ce que selon vous la pratique X améliore, entretient ou restaure la fertilité du sol ?
- Est-ce que vous utilisez cette pratique sur vos champs ?
- Si vous connaissez mais ne pratiquez pas, pourquoi ?
- Si vous pratiquez, décrivez et/ou fréquence et/ou espèces, etc.

Il a également été demandé à la personne interrogée, si elle connaissait d'autres pratiques de gestion de la fertilité. Si oui, ces pratiques étaient ajoutées à la liste initiale. Après s'être informé sur les formations éventuelles reçues par l'enquêté sur l'amélioration de la fertilité, l'enquêteur a collecté des informations sur les pratiques de constitution des fumures organiques d'origines animales et végétales autoproduites, leur destination et éventuellement leur stockage. Enfin, une récapitulation des flux de produits fertilisants disponibles en 2017 sur l'EA est faite : produit, vendu, échangé, donné.

En ce qui concerne le foncier, pour chaque champ ont été identifiés, la disposition par rapport à l'habitation, l'usage, la toposéquence, le type et la qualité globale du sol, la superficie, le mode de tenure et de faire valoir et les aménagements. Ces caractéristiques des champs ont été mis en relation avec les pratiques adoptées. La mise en valeur des parcelles pour l'année agricole 2016-17 a été abordée. Les parcelles sont des subdivisions des champs. Pour chaque parcelle, il a été demandé le mode de préparation du sol, l'enfouissement, l'utilisation des produits de sarclages et des résidus de culture(s). Sont également identifiées les fumures apportées à la culture : type de fumure, quantité et mode d'apport à la plante. Enfin, tous les intrants et toutes les dépenses faites, notamment le travail salarié, sur la parcelle ont été relevés ce qui permet de déterminer la Valeur ajoutée brute (VAB) que l'on mettra en relation avec les pratiques de fertilisation.

Le questionnaire traitait aussi les ventes des produits agricoles et leurs destinations. L'avant dernière partie, précédant l'accès au crédit portait sur les activités agricoles hors de l'EA, les activités non agricoles et les autres revenus.

1.2.4 Choix des Communes, des Fokontany et mode d'échantillonnage

Les enquêtes ont été réalisées auprès de 152 EA réparties sur les deux Communes choisies dont deux Fokontany par Commune. L'objectif initial était d'enquêter 200 EA. Cette situation n'impacte pas la qualité finale de l'étude, car la taille de l'échantillon est largement suffisante pour assurer la représentativité statistique au niveau des Fokontany (le taux de sondage reste de l'ordre de 10%) et permet de faire les analyses prévues.

Pour le choix des Fokontany, dans un souci de représentativité, deux critères ont été considérés :

- la proximité du site par rapport à la route nationale, dans l'hypothèse que les systèmes de production seraient plus monétarisés dans cette situation.
- l'intervention ou non du projet BVPI-SE/HP, dans l'hypothèse que les pratiques de gestion de la fertilité des sols seraient plus ou moins améliorées selon que les Fokontany soient concernées ou non par la diffusion des techniques agroécologiques.

Les exploitations agricoles ont été tirées au hasard dans la liste des chefs de ménages ou dans la liste électorale de chaque Fokontany. Ce tirage aléatoire de 50 EA assure une bonne représentativité statistique de chaque Fokontany, élément indispensable pour évaluer l'importance des pratiques. L'échantillonnage principal était constitué de 50 EA avec un échantillonnage supplémentaire de 10 EA par Fokontany, au cas où des EA ne pouvaient pas être

enquêtées. Le tirage au sort a été effectué en présence du chef Fokontany et souvent de plusieurs autres personnes, ce qui assure une bonne transparence sur le choix des EA.

1.2.5 Déroulement des enquêtes sur le terrain

Quatre enquêteurs et deux stagiaires dont moi-même, ont réalisé les enquêtes sur le terrain. Les enquêtes ont duré 18 jours dans le MOV et totalisent 152 EA avec un rythme moyen de 8 EA enquêtées par jour.

1.2.6 Saisie et gestion des données

Une base de données spécifique a été créée avec le logiciel Microsoft Access pour saisir les informations collectées, les organiser et les stocker. Ce logiciel permet de créer une base de données relationnelle, ce qui est particulièrement utile pour les changements de niveau d'observations. La construction de cette base de données fait partie des travaux réalisés dans le cadre de cette étude. La gestion des données a été une étape longue surtout le nettoyage et la vérification. Les traitements des données ont été réalisés à l'aide de deux logiciels de statistiques SPSS et XLSTAT, selon la souplesse d'utilisation pour les analyses souhaitées.

1.3 Calculs économiques

1.3.1 Unités et calculs du travail

1.3.1.1 Unité de travail agricole annuel familial (UTAAF)

Est actif un individu qui prend part à une activité productive au sein ou en dehors de l'EA. La quantification des actifs agricoles en unité de travail agricole annuel (UTAAF) passe par l'évaluation annuelle du temps passé par les membres de l'EA aux activités agricoles (agriculture, élevage, pêche, foresterie). Les enfants n'ayant pas l'âge légal de travailler (<15 ans) mais qui prennent part à la génération du revenu sont évalués en 0,25 ou 0,5 UTAAF⁴ selon le temps qu'ils passent à travailler au sein de l'EA, généralement avant d'aller à l'école, à la sortie des classes, le week-end et/ou pendant les vacances. Parmi les personnes âgées de 65 ans ou plus, ont été évaluées à une UTAAF celles qui déclarent être encore pleinement actives. Pour les MOE à l'exploitation, une UTAAF a été évalué à 300 journées de travail (300 HJ).

1.3.1.2 Homme jour (HJ) et équivalent homme jour

Un homme jour correspond au travail d'un homme adulte sur l'EA pendant une journée. Le coût d'un HJ est égal au salaire versé au salarié plus les avantages en nature qui lui sont fournis, le repas notamment. Il varie selon l'EA, le type de travail et le genre et d'un village à l'autre. Dans notre échantillon, le coût moyen d'un HJ est de 2370,6 Ar⁵. Pour avoir le nombre d'équivalents-HJ achetés par l'EA pendant l'année, la valeur totale des achats des forces de travail obtenue en faisant la somme des mains d'œuvre et prestation achetées est divisée par le prix moyen d'un HJ.

⁴ 0,25 s'ils affectent un quart de leur temps et 0,5 si c'est la moitié.

⁵ Il a été obtenu en faisant la moyenne pondérée des salaires journaliers des mains d'œuvre extérieure achetées.

1.3.2 Surface Agricole Utilisée ou SAU

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. Elle comprend « les terres arables, les surfaces enherbées et les cultures permanentes. La superficie des champs et des parcelles a été collectée en unité locale puis converti en unité conventionnelle donné par le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Equivalence entre unité locale et unité conventionnelle pour le travail acheté

Unité locale	Unité conventionnelle
1 journée de labour à la charrue	10 ares
1 HJ de travail de labour	1,5 are
1 journée de repiquage d'une femme	5 ares

1.3.3 Méthodes de quantifications et de valorisation utilisées

1.3.3.1 Les produits agricoles

Les productions agricoles ont été collectées en unités locales tels que sac, charrette, soubique, ... qui ont par la suite été converties en unités de référence. Le produit brut a été calculé par multiplication des quantités produites par le prix unitaire. Ce prix peut varier en fonction de la saison et des négociations au cours de l'échange commercial. Par conséquent, il a été décidé d'utiliser le prix moyen pondéré obtenu en divisant les quantités totales vendues par le montant total des ventes de l'ensemble de l'échantillon (Annexe IV)

1.3.3.2 Le fumier

Les quantités de fumier utilisé ont été collectées en utilisant les unités locales fournies par les exploitants agricoles converties en unité standard ((Annexe VI).

Tableau 2). La fumure organique autoproduite a été évaluée au prix moyen du marché local, ce qui a permis de prendre en compte de manière simple les différences de qualité par exemple entre fumier de bovin et fientes de volaille qui n'ont pas les mêmes caractéristiques, mais aussi ont un prix différent sur le marché local (Annexe VI).

Tableau 2 : Equivalence entre unité locale et conventionnelle pour le fumier

Nom de l'unité locale	Equivalence en Kg de fumier
Sac par défaut (=salohy)	30.00
Sac Stock (riz)	20.00
Sac (ciment)	13.00
Charrette Zébu	250.00
Soubique panier	10.00

1.4 Méthode de détermination de la typologie structurelle des exploitations agricoles

La typologie structurelle permet de catégoriser les exploitations agricoles. Elle crée des groupes homogènes d'EA vis-à-vis des ressources productives et du profil du centre de décision. La typologie des exploitations agricoles établie permet d'affiner l'étude sur l'analyse des pratiques

de gestion de la fertilité. Elle intègre également l'idée de mieux cadrer la diffusion des pratiques agricoles innovantes dans le cadre du projet SECuRE.

1.4.1 Les critères de typologie utilisés

La typologie est basée sur des éléments structurels des exploitations agricoles, notamment ceux qui ont une certaine stabilité dans le temps, comme le profil du centre de décision et les caractéristiques des facteurs de production. Consécutivement à une analyse détaillée des facteurs à l'échelle de la zone, moyenne et coefficient de variation en particulier, et en tenant compte du contexte de l'étude sur les pratiques de gestion de la fertilité, les facteurs suivants ont été analysés :

- **profil du chef d'exploitation** : Niveau scolaire du chef d'exploitation agricole ;
- **terre** : Surface agricole utile sur tanety, Surface agricole utile sur bas-fonds, Surface agricole utile sur pente forte, SAU de bonne qualité globale, SAU de qualité globale moyenne, SAU de mauvaise qualité globale ;
- **capital** : Nombre de bœufs de trait, Nombre d'autres bovins, Nombre de charrues, Nombre de charrettes, Nombre d'étables et/ou d'enclos, Nombre d'autres bâtiments agricoles ;
- **main-d'œuvre** : Nombre d'actifs familiaux, nombre de mains-d'œuvre saisonnières ou permanentes.

1.4.2 Description de la méthode

Une analyse en composantes principales (ACP) en amont de la classification ascendante hiérarchique (CAH) a été effectuée. Elle a permis de :

- écarter des variables corrélées donnant des informations redondantes.
- cibler les variables discriminantes des exploitations agricoles.

Ont été utilisées pour la CAH, les coordonnées des observations (exploitations agricoles) sur les facteurs après rotation varimax obtenu à partir de l'ACP.

1.5 Méthode de calcul du revenu global

Le revenu global a été calculé en faisant la somme des différentes catégories présentées dans la figure en Annexe V (Bélières *et al.* en 2012).

1.5.1 Le revenu agricole total

1.5.1.1 Le revenu agricole sur l'EA

Le revenu de la production végétale est issu de la somme des valeur ajoutées nettes des cultures annuelles et des cultures pérennes. Ces dernières ont été obtenues après calcul des valeur ajoutées brutes résultant de la différence entre le produit brut et les charges opérationnelles. Le produit brut est obtenu en multipliant la production par le prix unitaire moyen pondéré. Les charges opérationnelles sont la valeur des semences, des mains d'œuvre achetées et des intrants agricoles, des coûts de location ou métayage. A ces valeur ajoutées brutes ont été déduites les

charges de structure (main d'œuvre permanente, intérêts des emprunts, etc.) imputables aux activités de production végétale.

Le revenu de l'élevage a été calculé sur le même principe. Le produit brut est la somme des ventes d'animaux et des autres produits d'élevage tels que lait, œufs, etc., Les consommations intermédiaires concernent, les achats d'animaux, les achats d'aliments, les charges en santé animale, et autres charges telles que la monte ou la castration, etc. Pour éviter de sous évaluer la part de l'élevage, notamment dans l'entretien de la fertilité, le fumier autoproduit a été valorisé en tant que produit de l'élevage et compté comme charge pour le calcul de la valeur ajoutée brute des cultures.

En additionnant ces revenus de l'élevage et des productions végétales, aux revenus des transformations de produits agricoles, de l'apiculture, de la pêche, et éventuellement de la chasse et des produits de cueillette, le revenu Agricole sur l'EA ou revenu agricole on-farm est obtenu.

1.5.1.2 Le revenu agricole hors de l'EA

Ce type de revenu comporte trois composantes principales :

- le revenu des salariats agricoles et des prestations de matériels agricoles dans d'autres EA
- les rentes agricoles comprenant location de terre et métayage
- la décapitalisation agricole correspondant aux ventes de terres et/ou matériels

1.5.2 Revenu non agricole total

Le revenu non agricole total comprend :

- le revenu des activités non agricoles et des salaires non agricoles
- les transferts privés et publics y compris retraite
- les autres rentes et décapitalisations non agricoles

1.6 Méthode d'évaluation de la performance des systèmes de culture et des exploitations agricoles

1.6.1 Performances des systèmes de cultures

La mise en relation entre performances et recours à la fertilisation, est effectuée au niveau des parcelles et des cultures. La performance est évaluée avec le produit brut par hectare qui représente le rendement. Ce PB est obtenu selon un prix moyen identique pour toutes les exploitations agricoles pour un produit donné. Ceci permet de s'affranchir des unités de mesure et des fortes variations liées au poids des produits, par exemple entre brèdes et manioc.

1.6.2 Performances des EA

La détermination de la composition moyenne du revenu global par type d'EA a été effectuée ainsi que les revenus moyens globaux par personne et par actif. Ceux-ci ont permis de caractériser le niveau de pauvreté et les performances des travaux familiaux.

II. Résultats

2.1 Descriptions des systèmes de production et typologie structurelle des exploitations agricoles

2.1.1 Descriptions des systèmes de production

2.1.1.1 Le centre de décision et le ménage agricole

Le Moyen-Ouest du Vakinankaratra affiche un taux d'immigration relativement élevé puisque 32% des chefs d'exploitation (CE) sont originaires d'autres zones.

Une EA compte en moyenne cinq personnes (CV=43,9%). Le maximum observé est de 12 personnes par EA. La prépondérance des EA composées de 4 à 6 personnes est très visible avec 50% des EA qui s'y trouvent. La classe de 1 à 3 personnes est également bien représentée. (Annexe IV, Annexe VI, Annexe VII)

D'une manière générale, le CE est de sexe masculin et est marié. Les femmes chefs d'EA sont à 44 %, des veuves ayant hérité de l'EA de leur mari, ou des divorcées/séparées à 34% (Annexe VIII).

L'âge moyen du CE est de 43 ans avec un écart-type de ± 12 ans. Celui-ci ne varie donc pas beaucoup d'une exploitation à une autre même si le plus jeune est de 19 ans.

En ce qui concerne le niveau d'instruction, 2% seulement des CE ont fait des études supérieures. La majorité est de niveau primaire et il existe un fort taux de CE sans instruction avec un pourcentage de 21,1%. (Annexe IX)

2.1.1.2 Caractéristiques du travail

Dans le site d'étude, quatre personnes sur cinq membres du ménage déclarent être actives et il y a en moyenne 2,85 Unité de Travail Annuel Agricoles Familiales (UTAAF) pour le travail agricole.

Sur l'ensemble de l'échantillon, une exploitation sur dix (10%) utilise de la main d'œuvre permanente et/ou saisonnière. Parmi celles-ci, 80% utilisent un seul salarié permanent ou saisonnier. 17% en utilisent deux et le reste en utilisent trois. Ces salariés aident la main d'œuvre familiale dans les activités d'agriculture et d'élevage et parfois dans les tâches domestiques.

L'achat de main d'œuvre concerne la quasi-totalité des EA (91%). Celles-ci peuvent prendre plusieurs formes : salarié journalier, tâcheron,

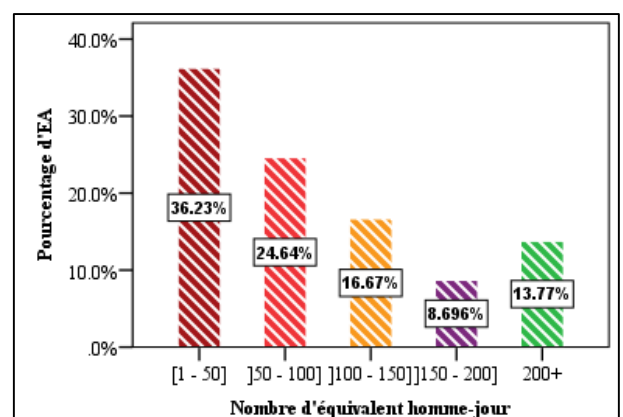


Figure 4 : Répartition des EA par intervalle d'équivalent HJ

prestation de matériel agricole, échange contre matière (fumier, zezipako, semences). En équivalent homme jour, la force de travail achetée est de 104,5 hj/EA en moyenne (CV=146%). Ceci correspond à peu près un tiers d'une UTAA. Le graphique de la Figure 4 montre la distribution des EA dans les classes de nombre d'équivalent hj.

2.1.1.3 Caractéristiques des ressources en terre et des activités de production végétale

La toposéquence présente 8 unités morpho-pédologiques dont du haut vers le bas : les replats sommitaux, les versants en pente forte et en pente faible, les bas de pente, les têtes de vallée, le bas-fond et les berges de rivières. La description du milieu est détaillée par la carte à dire d'acteur en Annexe XI.

L'enquête de 152 EA a permis d'inventorier 793 champs totalisant 236,2 ha. Pour l'ensemble de l'échantillon, la superficie agricole totale (SAT) moyenne en 2016/17 par exploitation est de 155,4 a (CV de 85%), dont 153,6 a (CV de 87%) de superficie agricole utile (SAU).

La superficie totale est presque entièrement exploitée à des fins agricoles puisque la possession de forêt et d'étang est relativement faible (Annexe XII). La grande étendue de la SAU sur tanety, égale à 113 a (CV de 89,1%), montre que le Moyen-Ouest est une zone de culture pluviale. La SAU sur bas-fonds est seulement de 37,1 a (CV de 125,1%). Sur les tanety, la prépondérance des replats sommitaux est très remarquable. Cependant, les pentes fortes sont également largement cultivées. Les superficies des bas-fonds sont dédiées aux systèmes rizicoles laissant de faibles proportions aux têtes de vallée et aux berges de rivière.

En moyenne, un actif agricole s'occupe de 55,4 a tandis que chaque membre de l'EA dispose de 34,7 a (CV de 82,8%). La répartition des EA par classe de valeur de la SAU est donnée en Annexe XIII

2.1.1.4 Capital

- ***Cheptel vivant et activités d'élevage***

L'évaluation de la taille du cheptel se base sur la quantité de stock animal en octobre 2016-17. Cependant, au cours d'année 2016-17, ce stock a pu connaître des changements. En somme, 32% des EA ont au moins deux bœufs de trait et 63% n'ont pas de bœufs de trait du tout alors que 5% ont un seul. Il faut noter que les 5% qui n'ont qu'un seul bœuf de trait en octobre 2017 ont peut-être vendu l'un des deux bovins constituant la paire. Ces exploitants peuvent emprunter ou louer un bœuf de trait chez leurs paysans voisins pour la traction des matériels agricoles. Mais les exploitations ne disposant pas de bœufs de trait peuvent avoir d'autres bovins.

Outre l'élevage bovin, les EA du Moyen-Ouest du Vakinankaratra intègre également dans leur système de production, l'aviculture traditionnelle, la porciculture, la pisciculture, et d'autre type d'élevage. Le capital vivant non bovin est inférieur ou égale à 500 000 Ar pour la majorité des EA (87.5%). Rares sont les EA qui disposent de capital animal non bovin supérieur à 1 000 000 Ar. (Annexe XIV).

Le capital animal total représente en moyenne 1 428 372 Ar (CV de 103%) bien que le maximum observé soit de 6 967 240 Ar et le minimum de 0 Ar.

- **Niveau d'équipement**

L'angady reste le matériel le plus utilisé par les EA. Le nombre d'angady par EA est de 2,3 en moyenne (CV de 52,3%). En général, une EA dispose d'un arrosoir (CV de 126,3%), de 1,8 faucille (CV de 73,8%) et de 0,4 fourche (CV de 178,6%). Le quart des enquêtés disposent de sarceuse manuelle. Cependant, 7% des EA en ont plus d'une. Enfin, 3% des EA seulement ont un pulvérisateur à dos. Le capital en outils manuels est en moyenne de 65 832 Ar (CV de 55%). Le maximum s'élève à 190 000 Ar et le minimum à 2000 Ar.

En ce qui concerne les matériels à traction animale, 26% des EA ont au moins une charrette, 45% ont au moins une charrue et 33% ont une herse (Annexe XXVII).

Quand est croisée la disponibilité des matériels à traction animale avec les bœufs de trait, 29% des EA seulement sont équipées pour un labour en traction animale, 24% ont au moins deux bœufs de traits et une herse et 20% sont équipés pour un transport en charrette. Il y a 16% des EA qui ont à la fois au moins une paire de bœufs de trait, une charrue, une herse et une charrette (Annexe XXVII).

Le capital matériel de traction animale est de 193 220 Ar (CV de 162%) en moyenne. Très peu d'EA (3,3%) ont un capital matériel dépassant les 1 000 000 Ar. La majorité (73%) ont un capital inférieur ou égal à 300 000 Ar.

- **Bâtiments agricoles**

Le quart (26%) des EA possède au moins une étable et 20% ont au moins un parc ou enclos. Mais il y a 5% des EA qui aménage une partie de leur maison en étable. Si 63% ont une porcherie bien individualisée, il existe 11% des EA qui ont une porcherie dans la maison d'habitation. Il existe 23% des EA qui ont un poulailler et 57% de l'ensemble mettent leur poulailler à l'intérieur de la maison. La valeur du capital bâtiment agricole est de 97 362 Ar (CV de 124%) en moyenne. Le bâtiment est le plus souvent fabriqué par l'exploitant lui-même à partir de matériaux autofournis. Alors, il en découle que la majorité des EA ont une valeur inférieure à 50 000 Ar en termes de capital en bâtiments agricoles (Annexe XIV)

2.1.2 Typologie des exploitations agricoles

Trois types d'EA ont émergé de la CAH. Le résultat de l'ACP et le dendrogramme de dissimilarité sont à consulter en Annexe XV.

La répartition des 152 exploitations agricoles à l'intérieur des classes n'est pas égale. Le type 2 comprend 71% des EA, 19% pour le type 1 et enfin 10% pour le type 3.

Le tableau 3 illustre les caractéristiques des trois différents types d'EA.

Tableau 3: Caractérisations des différentes classes d'EA

Types d'EA	Type_1 N=29 (19%)		Type_2 N=106 (71%)		Type_3 N=15 (10%)	
	Moyenne	CV	Moyenne	CV	Moyenne	CV
Nombre de salariés permanents/saisonniers	0,0	-	0,0	725%	0,9	64%
SAU sur tanety (a)	105,5	61%	89,3	66%	227,3	61%
SAU sur versant en pente forte (a)	22,3	110%	23,3	172%	46,3	108%
SAU sur bas-fonds (a)	39,3	76%	30,0	120%	60,7	57%
Nombre de charrette	1,0	19%	0,0	452%	0,5	137%
Nombre de charrue	1,0	34%	0,3	155%	0,5	111%
Nombre de bœufs de trait	1,7	64%	0,4	200%	1,5	109%
Nombre d'autres Bovins	0,4	192%	0,2	334%	1,3	129%

2.1.3 Les petites exploitations agricoles, type 2

Les exploitations n'engagent ni salarié saisonnier ni permanent. Cette classe regroupe les EA avec les plus faibles superficies en terre qui sont de 89 a (66%) sur tanety et de 30 a (120%) sur bas-fonds. Elles n'intègrent pas la traction animale. Elles ne possèdent ni bœufs de traits ni matériel à traction animale.

2.1.4 Les moyennes, type 1

Ces exploitations n'engagent pas de main d'œuvres saisonnière ou permanente. Cette classe a la SAU sur tanety et la SAU sur bas-fonds intermédiaires entre les deux autres dont les moyennes respectives sont de 106 a ($\pm 61\%$) sur tanety et 39 a ($\pm 76\%$) sur bas-fonds. En termes de capital fixe, les exploitations agricoles du type 1 sont les mieux pourvus en matériels de traction animale, aussi bien charrette pour le transport que charrue pour le travail du sol. Et naturellement, elles disposent en moyenne d'une paire de bœufs de traits ($\pm 64\%$). Par contre, elles n'ont pas d'autres bovins.

2.1.5 Les grandes EA, type 3

Ce sont des EA qui engagent en moyenne une main d'œuvres saisonnière ou permanente. Elles ont le plus de terres. Respectivement, la SAU est de 227 ares ($\pm 61\%$) sur tanety et de 61 ares ($\pm 51\%$) sur bas-fonds. Cette classe exploite le plus de terre sur pente forte. Quelques-unes d'entre elles intègrent la traction animale. Les EA de type_3 pratiquent généralement l'élevage bovin.

2.2 Pratiques de gestion de la fertilité des sols et structure des exploitations agricoles

2.2.1 Inventaire des pratiques de recyclage de la fertilité locale et des pratiques de conservation du sol.

Il a été identifié 17 pratiques impliquées dans la restauration/amélioration de la fertilité des sols dont deux ont été ajoutés par les paysans : fossé de protection et mulching (Tableau 4). Le nombre et le pourcentage d'EA pratiquant varient en fonction des pratiques. Les perceptions locales sont également très contrastées (Annexe XXIV).

Tableau 4: Inventaire des pratiques et fréquence d'EA pratiquants

N°	Intitulée des pratiques	Nombre d'EA pratiquants	% d'EA pratiquants
1	Rotation de cultures	145	95,4%
2	Cultiver des légumineuses	141	92,8%
3	Cultiver des cultures en association	139	91,4%
4	Laisser les produits du sarclage sur le champ	139	91,4%
5	Agroforesterie	119	78,3%
6	Laisser les résidus de culture sur le champ	116	76,3%
7	Jachère	105	69,1%
8	Labourer en profondeur	90	59,2%
9	Construction d'un fossé de protection "aroloha"	90	59,2%
10	Faire des Bandes enherbées	56	36,8%
11	Aménager en terrasse les tanety en pente	52	34,2%
12	Brûlis végétation	47	30,9%
13	Faire des Cordons pierreux	27	17,8%
14	Enfouissement de biomasses	22	14,5%
15	Transfert de sol / terre	20	13,2%
16	Ne pas labourer avec une couverture sur le sol	12	7,9%
17	Faire couverture	1	0,7%

Parmi les pratiques de gestion de la fertilité, la jachère occupe une place importante. Elle était très courante dans de très nombreux systèmes de production dans le monde. Elle est encore très présente en Afrique mais tend à disparaître. C'est ainsi que sont décrites dans les paragraphes qui suivent la jachère et la gestion des résidus des cultures pour les pratiques de recyclage de la fertilité locale.

2.2.2 Les pratiques de recyclage de la fertilité locale

Comme précisé dans la partie méthodologique, le questionnaire proposait une liste de 15 pratiques avec la possibilité d'en ajouter. Ce sont les résultats de cette consultation qui sont présentés dans cette partie et qui sont mis en relation avec les observations faites sur les parcelles pour l'année culturale 2016-17.

2.2.2.1 Jachère

- ***Perceptions paysannes***

La jachère est encore courante dans les systèmes de culture du Moyen-Ouest du Vakinankaratra, avec dans l'échantillon, 69% des EA qui déclarent la pratiquer.

Toutes les EA qui font de la jachère considèrent que cette pratique entretient la fertilité des sols. Parmi les EA qui ne pratiquent pas la jachère, 34 EA (soit 22% de l'ensemble des EA) savent que cette pratique restaure la fertilité des sols mais elles ne font pas de jachère en raison de la faiblesse de la superficie disponible en terres cultivées. Ainsi, plus de 91% des EA ont déjà, ou souhaiteraient avoir, de la jachère dans leur système de culture.

Selon les paysans, l'étage écologique où la jachère doit être installée en priorité ce sont les pentes fortes des tanety avec 82 % des réponses obtenue et ensuite les replats sommitaux.

La durée maximale pour la jachère est de 5 ans, selon les déclarations des EA. Mais, le plus fréquemment, la jachère dure 1 ou 2 ans pour 77% des réponses. Une durée de 3 ans a été citée par 12% des exploitants. Les jachères de plus de 3 ans sont rares avec seulement 12% des réponses.

Concernant la fréquence de la jachère, seulement 27 EA ont fourni des informations. Pour 44% des répondants, la jachère est installée après 3 ans de culture et pour 23% c'est seulement après 5 ans ou plus.

- ***A l'échelle des systèmes de culture***

Alors que 69% des EA déclarent pratiquer la jachère, pour l'année 2016-17, seules 35 EA soit 23% avaient effectivement au moins un champ en jachère. Trois EA avaient même deux champs en jachère. Parmi les champs concernés, 56% sont sur des versants de tanety en pente forte, et comme mentionné dans le chapitre précédent, les sols sur cet étage écologique sont de type « mena » rouge qui sont réputés pauvres. Les autres champs en jachère sont essentiellement sur replats sommitaux (28%), le reste est distribué sur les autres parties de la toposéquence, sauf sur les bas-fonds où, dans notre échantillon, il n'y a pas de jachère.

Ainsi, la jachère est plus souvent installée sur pente forte, pour 58% des jachères sur des sols rouges. Cependant, l'appréciation des agriculteurs sur la qualité globale de leur champ en jachère, est plus nuancée, puisqu'ils considèrent que seulement 38% des jachères sont installées sur des champs de « mauvaise » qualité.

La jachère est effectivement une pratique de gestion de la fertilité en particulier pour sols pauvres sur les versants à pente forte, mais pas seulement, car, la jachère est aussi utilisée sur d'autres étages écologiques et divers types de sols, y compris de qualité jugée « bonne ».

Il n'existe pas de relation particulière entre type d'EA et pratique de jachère (Tableau 5).

Tableau 5: Pratique de la jachère en pourcentage d'EA

Type d'EA	Type_1	Type_2	Type_3
Pourcentage d'EA ayant au moins une parcelle en jachère	31%	23%	20%
Pourcentage d'EA déclarant pratiquer la jachère	66%	70%	67%

2.2.2.2 Gestion des résidus de cultures

- ***Perceptions paysannes***

Pour 89% des EA, 136EA/152, laisser les résidus de cultures sur place permet d'améliorer la fertilité des sols. Cependant parmi elles, seules 106 soit 70% de l'ensemble des EA déclarent faire cette pratique. Il est à noter que 9 exploitants ne considèrent pas cette pratique comme améliorante pour la fertilité, mais la pratiquent, notamment en raison du manque de main d'œuvre pour enlever ces résidus hors des champs de cultures (Figure 5).

Dans la majorité des cas, les résidus de cultures ne sont pas laissés sur le champ car ils sont ramassés pour produire du fumier, du compost ou du zezipako. Ainsi, le ramassage permet de produire des fertilisants plus efficaces que les résidus de cultures, mais il faudrait aussi considérer l'intervalle de temps où le sol est à nu, ce qui est au détriment de la conservation du sol. Les résidus de cultures sont également récoltés pour nourrir les animaux. Un cas relatif à la gestion des ennemis des cultures a été observé ; selon l'agriculteur en question, les résidus laissés sur le champ attirent les insectes ravageurs des cultures.

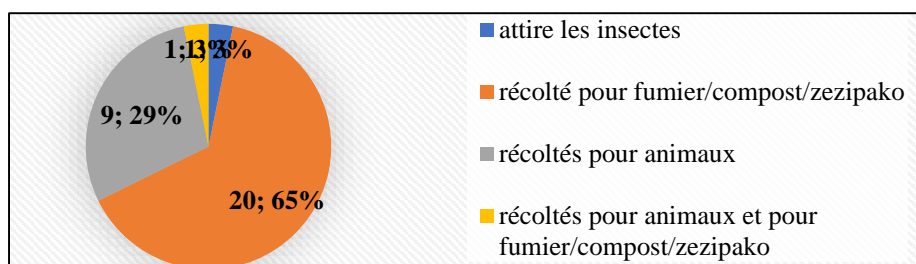


Figure 5 : Raisons de non pratique du "laisser les résidus de cultures sur le champ"

- *A l'échelle des systèmes de cultures*

Les résidus sont majoritairement laissés sur les parcelles, puisque tel est le cas pour 54% des parcelles de notre échantillon totalisant 885 parcelles (Figure 6, Annexe XXVI). Il y a cependant des différences selon les cultures. Pour le riz pluvial, les pailles sont ramassées pour faire du fumier, du zezipako ou du compost sur 49% des parcelles et ramassées pour les animaux sur 21% des parcelles (Figure 6). Ainsi, pour 7% des parcelles de riz pluvial, la paille est recyclée

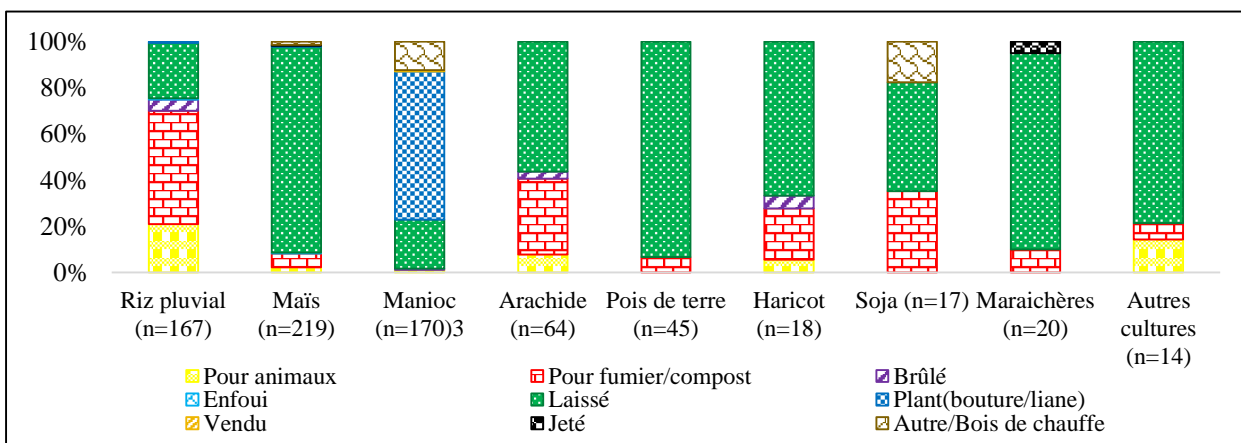


Figure 6 : Utilisation des résidus de cultures

en fertilisant. Il y a 24% des parcelles où la paille est laissée sur place et 6% où elle est brûlée. Pour le manioc, les tiges sont majoritairement ramassées : sur 65% des parcelles pour faire des boutures (qui peuvent être quelquefois vendues) et sur 12% des parcelles pour être utilisées comme bois de chauffe.

Les fanes de pois de terre et les tiges de maïs sont laissées sur environ 90% des parcelles. Les fanes d'arachide, légumineuse la plus cultivée dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra en termes de superficie physique et économique, peuvent aussi bien être laissées sur les parcelles qu'utilisées pour la production de fumier/compost/zezipako. Pour une petite part des parcelles

(8%) ces résidus sont utilisés en alimentation animale. Les fanes de haricot ont à peu près les mêmes utilisations que pour celles de l'arachide. Les tiges de soja, peuvent aussi être utilisées comme bois de chauffe. Il y a donc une part importante de résidus de culture sous valorisée, qui est laissée aux champs et qui ne sont pas directement recyclés par l'EA. Il est à noter cependant que certains résidus, notamment les tiges de maïs, peuvent être mangés par les zébus en vaine pâture, notamment juste après la récolte.

Pour les tanety et pour tout type d'EA, les résidus de culture sont principalement laissés sur place, avec un recyclage in-situ de la biomasse. La différence entre types d'EA s'exprime plus particulièrement au niveau des bas-fonds avec une proportion plus importante de ramassage pour les animaux pour les EA de taille moyenne et grande. La part globale ramassée dans les bas-fonds, où la paille de riz est principalement récoltée pour les animaux, reste pour toutes les EA beaucoup plus importantes, que la partie tanety (Figure 7).

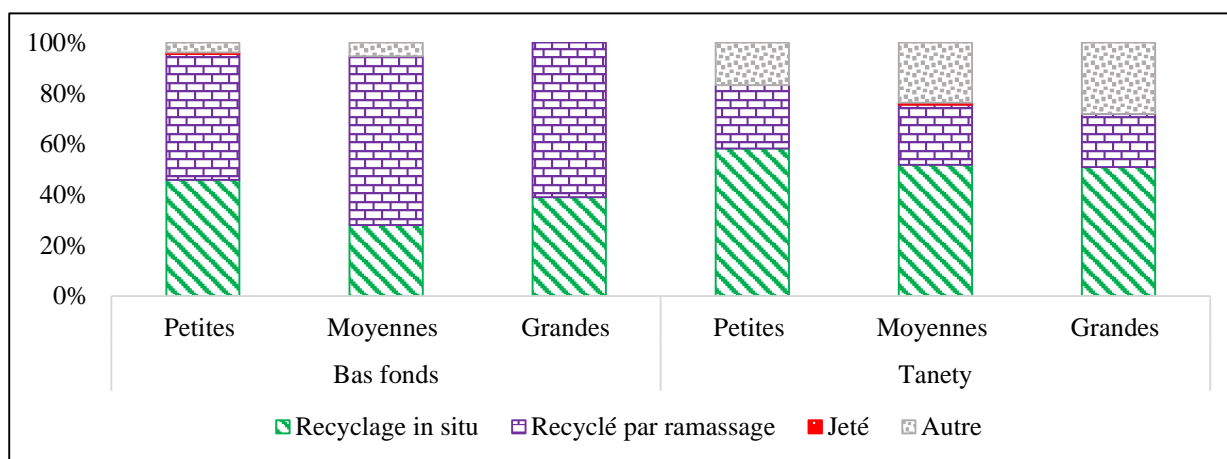


Figure 7 : Effet des types d'EA sur la gestion des résidus des cultures en fonction de la toposéquence

2.2.3 Pratiques de conservation du sol

2.2.3.1 Perceptions paysannes

Plusieurs pratiques de conservation du sol ont été identifiées : la mise en terrasse, les cordons pierreux, les bandes enherbées, les fossés de protection, l'agroforesterie, et l'agriculture de conservation.

- **Les bandes enherbées**

Pour 70% des EA, les bandes enherbées jouent un rôle dans la conservation du sol. Les raisons de non pratique sont nombreuses. Mais, l'inconvénient majeur de cette pratique, selon les agriculteurs, se trouve dans son aptitude à héberger les rongeurs qui détruisent alors les cultures. Cette raison qui représente 11% des réponses (n=38) pousse souvent l'agriculteur pourtant conscient de son avantage à éliminer la bande enherbée. Finalement, seul 38% des EA enquêtées déclarent faire cette pratique. Elles ont des fonctions antiérosives d'abord mais peuvent également servir de source de revenus pour les ménages, ce qui est le cas du vétiver par exemple (pour 37% des 38 réponses obtenus, les bandes enherbées étaient faites de vétiver). Les bandes

enherbées ont également l'avantage d'exister spontanément dans le Moyen-Ouest où le « bozaka » se développe très bien sur les abords des parcelles. Mais elles peuvent également être faites de plantes cultivées tels que des plantes fourragères en bordures.

- **L'agriculture de conservation ou AC**

L'AC, bien qu'ayant fait l'objet de beaucoup d'effort de diffusion dans la zone, affiche le plus haut pourcentage d'EA qui déclarent ne pas savoir son implication dans la restauration des fonctions du sol. 20% des enquêtés vont jusqu'à affirmer que l'AC ne permet pas d'entretenir la fertilité des sols. Finalement, seul 8% des EA enquêtées déclarent faire cette pratique.

- **Les fossés de protection**

Le creusement d'un fossé de protection est également une pratique de conservation du sol en vigueur dans la zone du Moyen Ouest. Ce fossé de protection appelé « aroloha » sert de dérivation : il est situé au-dessus de la parcelle, creusé plus ou moins perpendiculairement à la pente et empêche l'eau de ruissellement et les éléments qu'elle entraîne d'entrer dans la parcelle.

Pour le terrassement et autres pratiques de conservation du sol, les résultats sont illustrés en Annexe XX.

2.2.3.2 Echelle des champs

- **Répartition des aménagements sur la toposéquence**

C'est au niveau des replats sommitaux que chaque aménagement est le plus observé, ensuite sur les versants à pente forte et enfin sur les bas de pente, à quelques exceptions près (Figure 8). Les terrasses sont plus présentes sur les bas-fonds que sur les bas de pente. Il en est de même pour les fossés de protection.

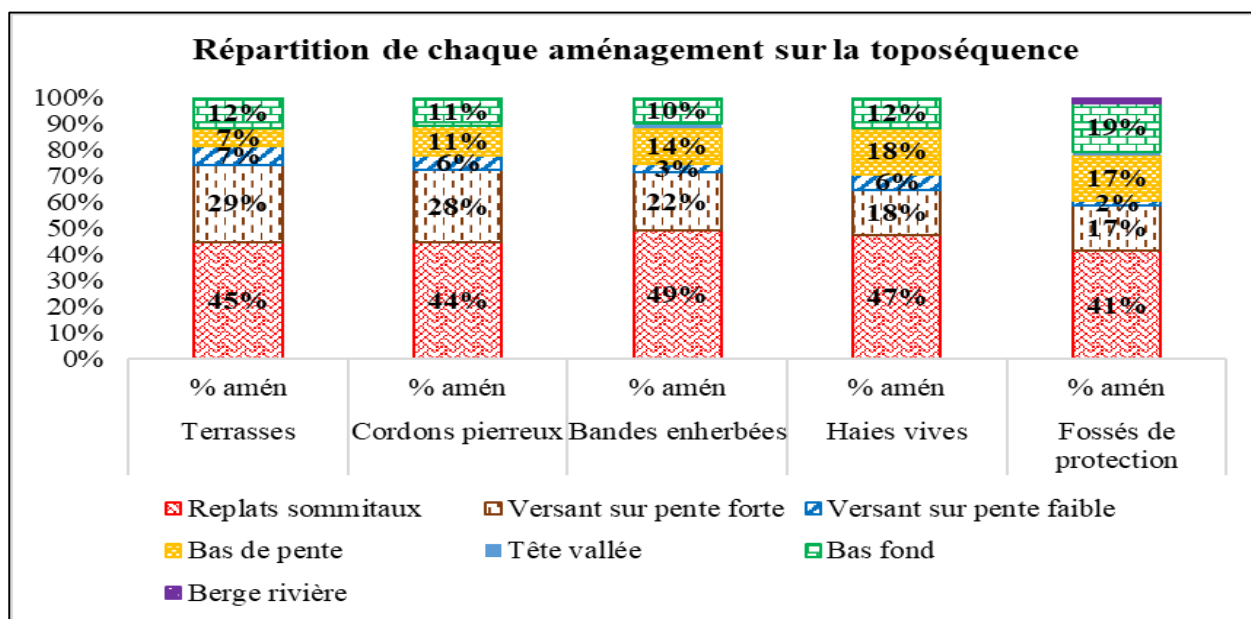


Figure 8 : Répartition de chaque type d'aménagement sur la toposéquence

- **Pratique de conservation dominants par étage écologique**

Tout type d'aménagement est observé sur les différents découpages de la toposéquence avec cependant des proportions très différentes, à l'exception des têtes de vallée et des berges de rivière qui n'ont que deux voire un seul type d'aménagement (Figure 9). Sur n'importe quelle partie de la toposéquence, les fossés de protection sont toujours dominants suivi de la mise en terrasse, des bandes enherbées et enfin des haies vives.

Les versants sur pente forte et les replats sommitaux sont les plus aménagés où 87% des champs et 81% sont respectivement pourvus de mesure de conservation du sol. Le pourcentage de champs aménagés diminue au fur et à mesure que l'on s'approche des bas-fonds. La proportion de champs aménagés est la plus faible sur les bas-fonds et les berges de rivière où les mesures s'orientent plus vers l'empêchement d'entrée des particules extérieures que la conservation des éléments sur place.

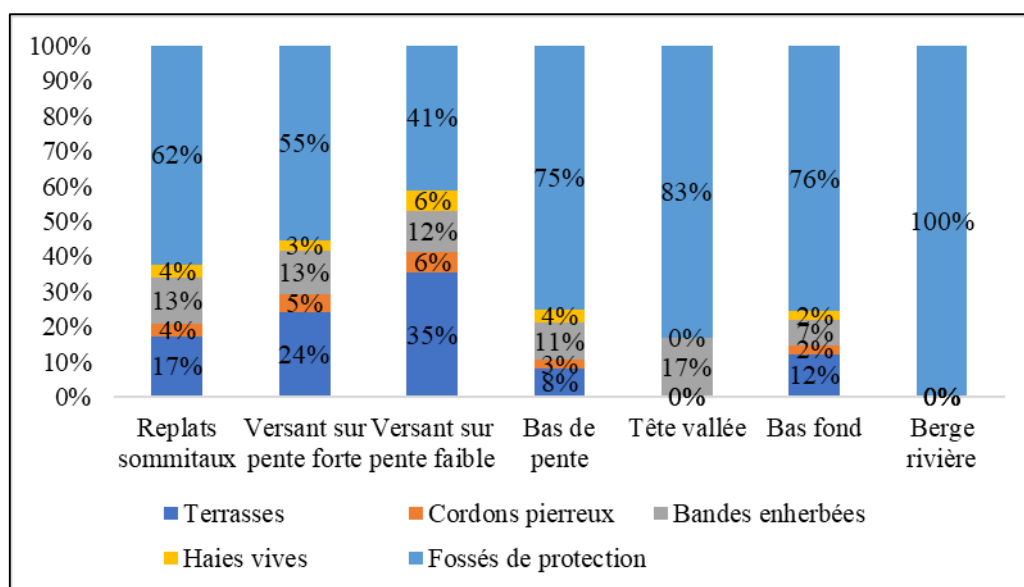


Figure 9: Identification des pratiques de conservation les plus dominantes sur chaque partie de la toposéquence

2.2.4 Les apports extérieurs

2.2.4.1 Gestion de la FO

✚ Utilisations à l'échelle du territoire et des EA

Les EA du Moyen-Ouest du Vakinankaratra utilisent sept (7) types de FO : fumier de zébu qui est à base de déjection bovine, fumier mélangé contenant des déjections d'au moins deux types d'animaux, zezipako⁶, compost, fumier de porc, fiente de volaille et déchets domestiques.

⁶ Le zezipako est une fumure organique constituée à partir de débris végétaux trouvés dans la cour ou cueillis en dehors de l'EA. Ce type de fumure ne contient généralement pas de déjection animale. Et s'il en contient, c'est très souvent de très faible quantité qui peuvent être ramassées sur les pistes des troupeaux d'autres éleveurs. Il peut être brûlé et en partie minérale.

Le fumier de zébu est la fumure la plus utilisée, avec 52% des EA qui l'utilisent (Figure 10). Le zezipako est une pratique qui trouve une utilisation assez générale. Il faut remarquer que le fumier de porc et les fientes de volaille sont utilisées par peu d'EA, respectivement de 15% et 13% des EA enquêtées. Si est à considérer le compostage comme une technique assez nouvelle également, l'utilisation de ce produit dans la zone trouve une certaine réussite.

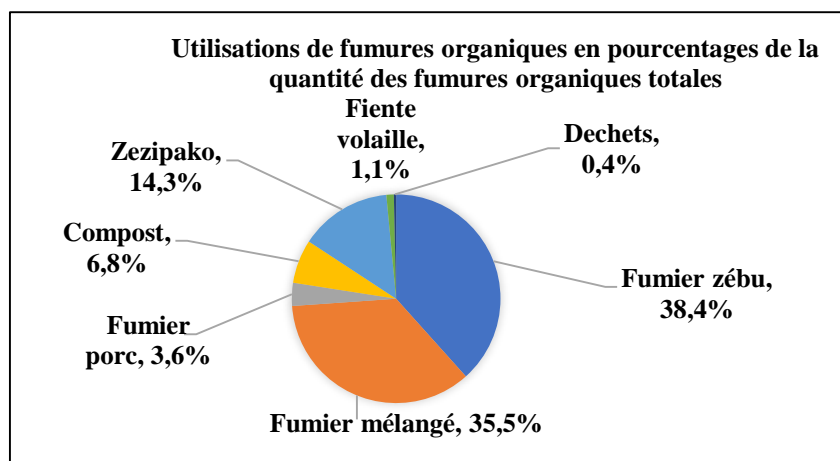


Figure 10 : Utilisations de fumures organiques en pourcentages de la quantité des fumures organiques totales

Les EA peuvent disposer d'aucun à cinq types de fumures organiques. Il est néanmoins fréquent qu'elles n'en disposent qu'un seul. Ceci est le cas pour pile la moitié des EA enquêtées. Sept EA ne disposent pas de fumures organiques. Les différentes combinaisons de fumures organiques disponibles au sein des exploitations agricoles de Mandoto sont illustrées en Annexe XXI.

- **Stratégies de disponibilité à l'échelle des exploitations agricoles**

Pour avoir une quantité disponible, les EA développent diverses stratégies basées sur : la production, la vente ou l'achat et d'autres formes d'échange comme troc ou don. Les résultats obtenus sur la production, l'achat et la vente en FO sont donnés en Annexe XXI. Il est à retenir que 87% de la disponibilité provient de la production, 17% provient de l'achat et 4% de la production seulement est vendu (Annexe XXI).

- **Types de fumure organiques utilisés par types d'EA**

Le Figure 11 montre la proportion des différents types de fumures organique par type d'EA.

Les fumiers de zébu et fumier mélangé dominant sur les autres. En particulier, pour le type 1, ces deux types de fumures organiques sont utilisés majoritairement. Mais pour le type 2, à ces deux types de fumures dominantes s'ajoute le zezipako qui est également utilisé en quantité importante. Le type 3 remplace le zezipako du type 2 par du vrai compost.

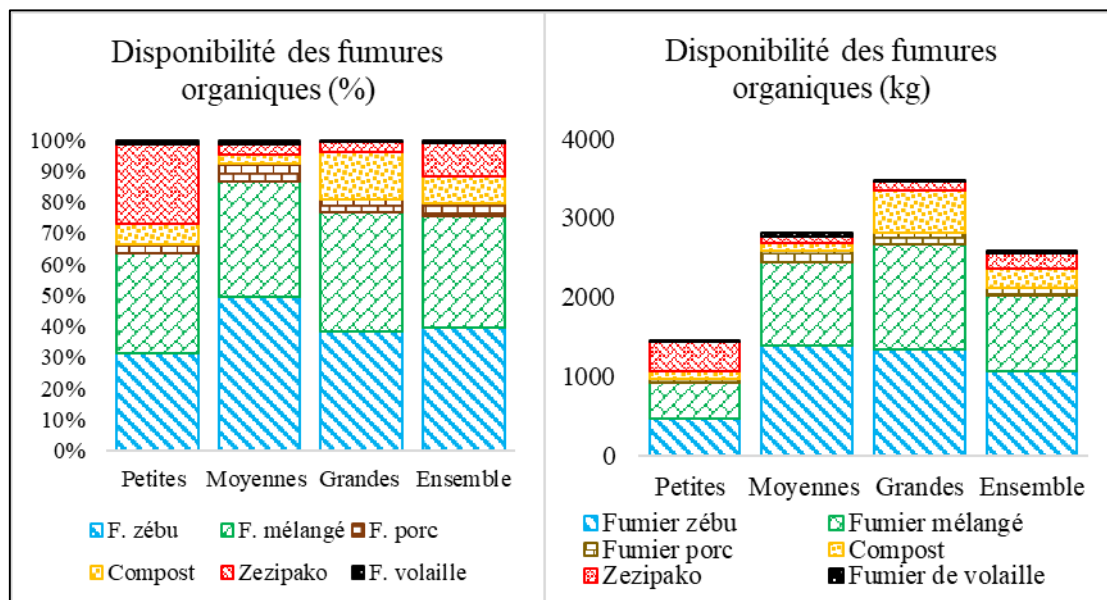


Figure 11 : Disponibilité des fumures organiques (% de la quantité totale par type d'EA)

- **FO par unité de surface (SAU)**

Le Tableau 6 montre que si la quantité de FO à l'unité de SAU, le rapport le plus élevé appartient aux EA de la classe moyenne (type_1). La classe des grandes exploitations a un niveau de fumure par unité de SAU intermédiaire et les petites exploitations agricoles ont le rapport le plus faible.

Tableau 6 : Quantité de FO disponible par unité de SAU

Type d'EA	Type_1		Type_2		Type_3	
	Moyenne	CV	Moyenne	CV	Moyenne	CV
FO disponible (Kg)	2636	90%	983	110%	2830	99%
FO disponible par unité de SAU (Kg/ha)	1925	77%	883	111%	1180	85%

- **Allocation par terroir et par types d'EA**

La répartition de la FO sur la toposéquence ne suit pas la proportion de la SAU par terroir. La FO est allouée dans plus de sa moitié sur les replats sommitaux des tanety (Figure 12).

Quant aux petites exploitations (de type 2), leur SAU sur replats sommitaux représentent 37% de la SAU totale. Mais l'apport de FO est destiné à 62% à cette partie de la toposéquence. Ce sont les pentes fortes, sensibles à l'érosion, qui en pâtissent le plus car bien que la SAU sur pente forte soit de 19% de la SAU totale, cette partie ne reçoit que 7% de la FO totale.

Les moyennes EA (de type 1) apportent 67% de la matière organique totale sur les replats sommitaux qui ne représentent que 54% de leur SAU. Cette pratique va au détriment des bas-fonds et des pentes fortes.

Les grandes exploitations (de type 3) dont la SAU sur replats représente 54% de la SAU totale, alloue 62% de la FO sur cette partie. Cette classe se distingue par le fait que la proportion de fumure apportée sur pente forte est plus élevée que la SAU sur cet étage écologique. Les pentes fortes qui occupent 16% de la SAU totale reçoivent 26% de la FO totale.

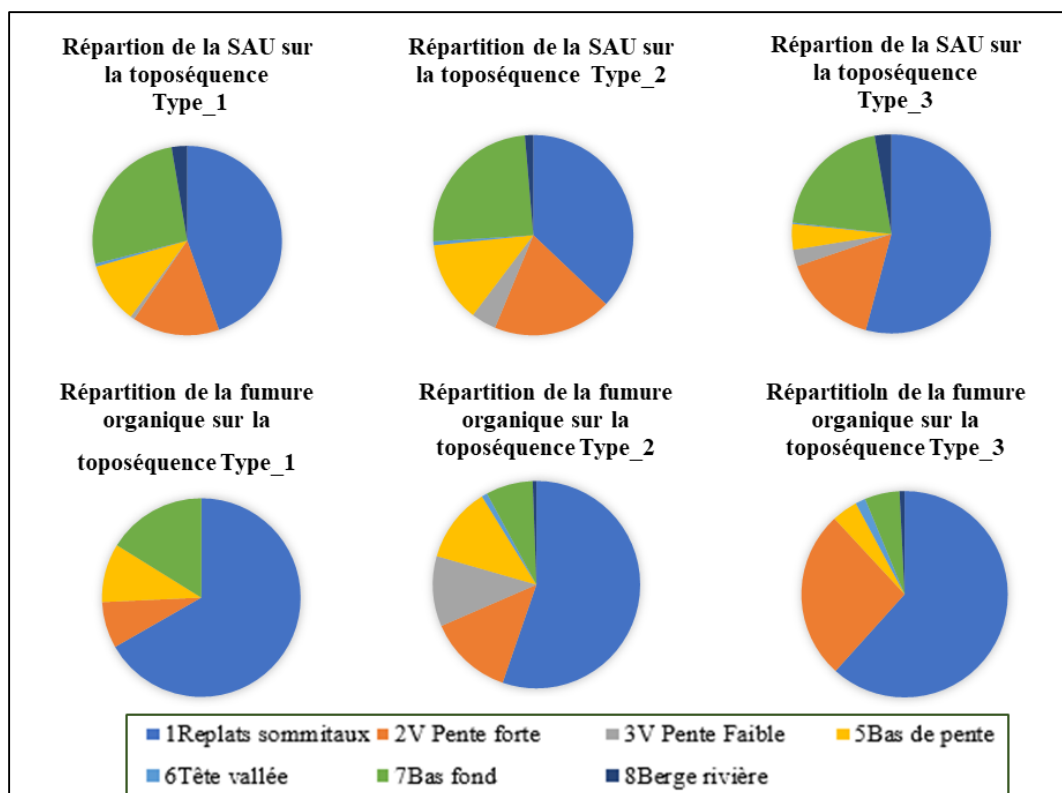


Figure 12 : Mise en parallèle de la répartition de la SAU sur la toposéquence avec l'allocation de la fumure organique par toposéquence

- **Types de FO apportée par toposéquence**

Les différentes utilisations pour chaque partie de la toposéquence sont montrées en Annexe XXII. Il n'existe pas de spécificité dans l'allocation d'un type de FO sur la toposéquence. En d'autres termes, il n'y a pas de préférence quant à l'allocation d'un type de fumure donnée à un niveau dans la toposéquence.

- **Echelle culture**

En général, la culture prioritaire à la fertilisation organique est le riz pluvial (39% de la FO). C'est ensuite la culture du manioc, qui en reçoit 18%. La riziculture irriguée et le maraîchage reçoivent à peu près la même quantité. Après celles-ci, c'est le maïs et ensuite l'arachide ou le pois de terre qui reçoivent le plus de fumures organiques. Cette tendance dans la priorité d'utilisation de la fumure est conservée au niveau de chaque type d'EA mais avec des proportions différentes.

Il semblerait qu'une diminution de la quantité de fumure apportée au riz pluvial au sein des types d'EA entraîne l'augmentation de la quantité apportée au manioc. En d'autres termes, il existerait une relation proportionnelle inverse entre les quantités de fumure allouées à la production de ces deux denrées alimentaires de base. Ceci reste cependant à vérifier par un test de corrélation que nous n'avons pas eu le moyen de faire (Figure 13).

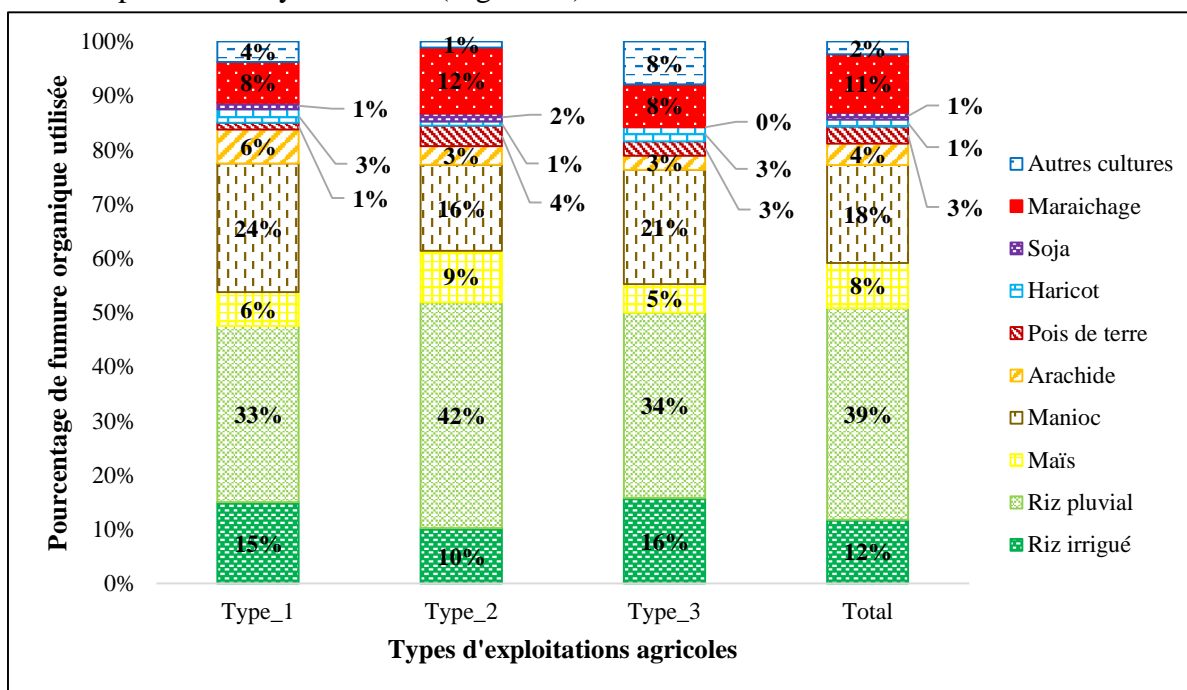


Figure 13 : Part d'utilisation de la FO par culture

En ce qui concerne la dose apportée (Tableau 7), les doses de FO sont les plus élevées sur le riz pluvial après les cultures maraichères. Apparemment, la fertilisation organique du riz pluvial se fait suivant une dose plus ou moins définie quel que soit le type d'EA.

Tableau 7 : Doses d'utilisation de la FO sur les cultures

Type d'EA	Petites EA		EA moyennes		Grandes EA		Ensemble	
	M	CV	M	CV	M	CV	M	CV
Riz irrigué	79	877%	227	642%	98	573%	112	799%
Riz pluvial	670	246%	856	479%	433	311%	680	346%
Maïs	131	566%	63	625%	28	789%	104	613%
Manioc	183	984%	286	452%	160	436%	202	797%
Légumineuses	113	602%	107	526%	71	589%	106	591%
Maraichage	1108	716%	750	699%	195	526%	922	752%

** M : moyenne en Kg/ha

En ce qui concerne la riziculture irriguée, seules 19% des rizières bénéficient d'apport organique. A l'échelle de la zone, la moyenne générale est de 1,1 tonnes à l'hectare. La dose la plus élevée appartient toujours aux exploitations de taille moyenne.

Les légumineuses dont l'arachide, le haricot, le soja, et le pois de terre reçoivent également des quantités de fumures organiques. Mais ces quantités utilisées par unité de surface sont faibles.

En général, l'apport de FO se fait en localisé, notamment sur les cultures pluviales. Sur le riz pluvial, 96% des apports sont localisés tandis que 17% des apports de FO au manioc sont

généralisées. C'est sur les cultures maraîchères que la part des apports organiques généralisés est très élevée (47%).

2.2.4.2 Engrais minéraux et organo-minéraux

- *Echelles des exploitations agricoles*

Les EA utilisant des engrais minéraux représente 51% de l'ensemble. La différence par classe est faible en termes de pourcentage d'EA utilisant (Tableau 8).

Tableau 8 : Pourcentage d'EA utilisant des engrais minéraux

Type EA	Petites EA (type 2)	EA moyennes (type 1)	Grandes EA (type 3)	Ensemble
Nombre d'EA achetant (disposant)	57	12	8	77
Pourcentage d'EA achetant	54%	41%	53%	51%

Pendant, en termes de quantité disponible, les grandes EA sont celles qui utilisent le plus de fumure minérale avec une quantité moyenne de 34,22 kg par EA. Ensuite, ce sont les exploitations de taille moyenne.

L'urée est l'engrais minéral le plus utilisé représentant 56% de la quantité moyenne utilisée par EA. 39% des engrais minéraux utilisés sont des NPK et le 5% restant est partagé entre DAP, dolomie et guanomad (Tableau 9).

Tableau 9 : Quantité moyenne achetée par type d'engrais et par type d'EA

Types d'EA	Petites EA (type 2)		EA moyennes (type 1)		Grandes EA (type 3)		Ensemble	
	M	CV	M	CV	M	CV	M	CV
Acquisition d'engrais								
Quantité totale d'engrais acquis (kg)	15.4	162%	18	144%	34.2	117%	17.8	153%
NPK (kg)	6	156%	6.5	113%	13.3	138%	6.8	152%
Urée (kg)	8.2	217%	11.2	193%	20.7	186%	10	213%
DAP (kg)	0.2	755%	0	-	0	-	0.1	877%
Dolomie (kg)	0.4	577%	0	-	0	-	0.3	672%
Guanomad (kg)	0.5	429%	0.3	346%	0.3	283%	0.4	421%
Valeur d'acquisition (Ariary)	30090.4	161%	33950	144%	69925	113%	34830.5	152%

**** M : moyenne**

L'acquisition de fumure minérale par les exploitations agricoles se fait par achat bien que trois cas d'exception aient été observés où des engrais ont été échangés ou reçus en don.

- *Echelle parcelle et plante*

Sur l'ensemble des parcelles, 17% sont fertilisées par engrais minéraux. Les cultures maraîchères sont fertilisées par engrais chimiques à 60% des parcelles répertoriées. Il est remarqué qu'il n'y a pas de différence significative entre les types d'exploitations agricoles (Tableau 10).

Tableau 10: Pourcentage de parcelle ayant reçu des engrais minéraux en 2016-17

Types d'EA	Petites EA (type 2)	EA moyennes (type 1)	Grandes EA (type 3)	Ensemble
Riz irrigué	2%	7%	9%	4%
Riz pluvial	36%	21%	28%	33%
Mais	24%	17%	40%	25%
Manioc	2%	4%	0%	2%
Légumineuses	9%	13%	17%	10%
Maraichage	58%	67%	60%	60%
Total	18%	16%	17%	17%

En ce qui concerne le mode d'apport, le fertilisant est soit mélangé à la semence lors du semis soit apporté par poquet.

Les cultures maraichères reçoivent beaucoup d'engrais minéraux à l'hectare. Ensuite, c'est plutôt le maïs qui bénéficie plus de cet apport avec une moyenne de 51,2 kg/ha à l'échelle des parcelles ayant reçu une dose d'engrais. A l'échelle de la zone, cette dose est très faible (Tableau 11).

Tableau 11 : Quantité moyenne d'engrais minéraux apportés par culture

Echelle des parcelles où on apporte								
Types d'EA	Type_1		Type_2		Type_3		Ensemble	
Cultures	Moyenne	CV	Moyenne	CV	Moyenne	CV	Moyenne	CV
Riz irrigué	10,2	85%	45,6	109%	35,0	74%	28,3	111%
Riz pluvial	23,7	66%	29,6	116%	27,8	43%	28,8	108%
Mais	3,0	-	55,3	201%	58,9	39%	51,2	184%
Manioc	8,8	20%	7,5	47%	-	-	8,1	29%
Légumineuses	10,5	128%	20,5	70%	10,8	54%	16,6	77%
Cultures maraichères	572,3	275%	284,4	227%	486,7	175%	367,7	252%
Echelle de la zone								
Riz irrigué	0,7	462%	0,9	946%	0,9	9,5	1,2	830%
Riz pluvial	4,9	1641%	10,8	232%	10,8	2,3	9,4	2227%
Mais	0,5	171%	13,4	427%	13,4	4,3	12,8	5078%
Manioc	0,4	252%	0,1	847%	0,1	8,5	0,2	117%
Légumineuses	1,4	719%	1,8	392%	1,8	3,9	1,7	643%
Cultures maraichères	381,5	181037%	163,7	309%	163,7	3,1	219,1	73446%

2.3 Performance des exploitations agricoles et des systèmes de cultures

2.3.1 Performances des systèmes de culture et fertilisation

Le Tableau 12 présente les moyennes des dépenses en engrais et fumure organique, le produit brut et les coefficients de corrélation. L'analyse des corrélations entre la valeur de la fertilisation et le produit brut met en évidence une relation linéaire positive significative pour les cultures suivantes : riz pluvial (0,627), légumineuses (0,583), cultures maraichères (0,51), maïs (0,489). Le riz pluvial est donc la culture qui « répondrait » le mieux aux apports organiques associés aux engrais minéraux. Ce serait également la culture qui soit la plus sensible aux fumures organiques (coefficient de 0,579). Par contre, ce serait les cultures maraichères qui répondraient le plus aux engrais minéraux avec un coefficient de corrélation de 0,594. Ainsi, la valeur de la production

obtenue augmente en même temps que la valeur de fertilisation augmente mais il existerait une spécificité entre culture et type de fumure apportée.

Il est important de souligner que l'analyse montre une corrélation linéaire négative très faiblement significative entre valeur de la fertilisation (FO+engrais) et PB pour le riz irrigué.

Tableau 12: Résultats du test de corrélation entre Produit brut (PB) et Valeur de la FO et Valeur des engrais et Valeur de l'ensemble des fertilisants

Cultures	N Superficie	Valeur FO (Ar)	Valeur Engrais (Ar)	Valeur engrais + FO (Ar)	PB (Ar)	Coefficient de corrélation		
						PB - FO	PB - Engrais	PB - Fertilisation
Riz Irrigué	5834	4221	191	4412	1143325	-0.045	-0.063	-0.049
Riz pluvial	5050	50193	9002	59196	430028	0.579	0.424	0.627
Maïs	1047	58881	9591	68473	373444	0.485	0.224	0.489
Manioc	6009	4642	84	4727	277514	0.098	0.213	0.108
Légumineuses	1874	17045	3901	20946	401838	0.558	0.497	0.583
Maraîchage	653	18762	20382	39145	310463	0.018	0.594	0.51

**** La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral)**

2.3.2 Dépenses monétaires en fertilisation et produit brut des cultures

La valeur ajoutée brute par hectare des différentes cultures correspond au produit brut (valorisation de la production récoltée) au quel ont été déduites les charges opérationnelles engagées pour la production, le tout ramené à l'hectare (Figure 14).

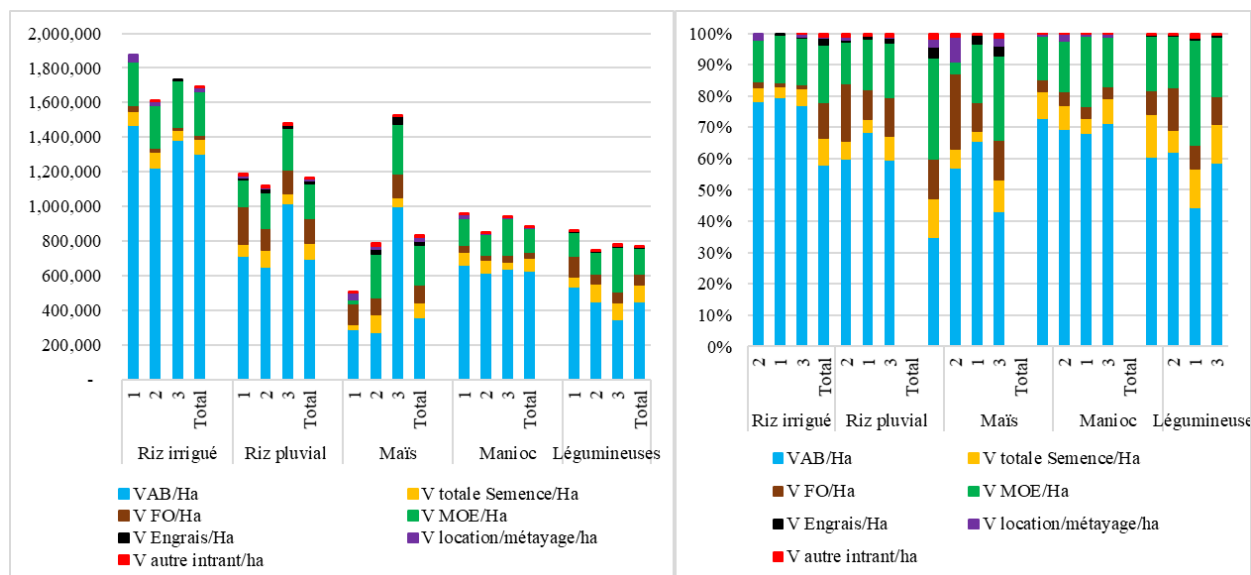


Figure 14 : Composition du PB/ha par culture par type d'EA

Premièrement, la valeur ajoutée brute est la composante principale du produit brut, traduisant une bonne performance des activités de productions végétales en général. Les charges opérationnelles sont relativement faibles et essentiellement constituées par l'achat de main d'œuvre extérieure (MOE) et non les fertilisants.

Ensuite, bien que minime, il existe des variations entre les cultures et entre les types d'EA. Pour le riz sur bas-fonds, l'achat de MOE et les coûts relatifs à l'acquisition des semences sont les seules composantes majeures des charges opérationnelles. Pour le riz pluvial, le maïs et les légumineuses, les fertilisants organiques représentent une charge conséquente. De plus, on observe que les EA de taille moyenne (type 1) affectent une valeur relative de FO plus élevée que les autres types d'EA (graphique du gauche sur la Figure 14) et ce quel que soit la culture parmi les cinq observées.

Sur le riz pluvial et surtout sur le maïs, ces EA dépensent plus en FO qu'en achat de MOE. Et cependant, elles n'ont pas la meilleur VAB/ha pour ces cultures.

2.3.3 Composition du revenu issu des productions végétales

Trois cultures influencent fortement le revenu issu des productions végétales : le riz irrigué, le manioc et le riz pluvial. Mais il est bien visible que le revenu des EA dépend principalement de la culture du riz irrigué. Cependant, les grandes EA (de type 3), avec une superficie importante en tanety ont une stratégie qui s'appuie également sur la culture du riz pluvial (Figure 15).

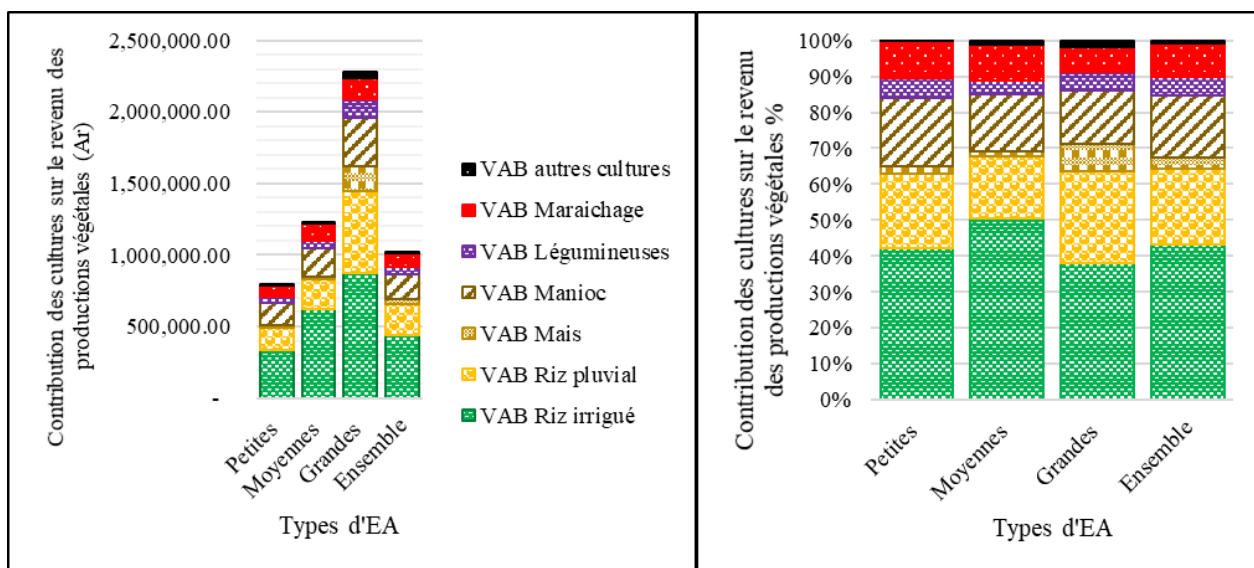


Figure 15: Contribution de chaque culture dans la formation du revenu des productions végétales

2.3.4 Composition du revenu global moyen et performances des EA.

Le revenu global (RG) moyen par EA est de 1,97 millions Ar avec une variabilité qui reste importante (CV de 91%). Les activités agricoles sur l'exploitation (en vert sur la Figure 16) constituent la plus grande part de ce revenu avec 65% du revenu global et une prépondérance des productions végétales mais qui en final ne représentent que 50% du revenu global. L'élevage occupe une place peu importante avec près de 11% et qui reste inférieure aux activités non-agricoles (20%).

Il existe néanmoins une différence significative entre les types d'EA, non seulement en termes de montant mais également en termes de composition.

Les EA de petite taille (type 2) ont le RG moyen le plus faible, de 1,75 millions d'Ar, avec un revenu on-farm qui ne représente que 59% du RG. Ces EA complètent le faible revenu des activités agricoles on-farm par des revenus des activités off-farm, notamment le salariat agricole et les activités non agricoles.

Les EA de taille moyenne (Type 1) ont un revenu global moyen par EA de 2 millions d'Ar qui provient essentiellement des activités agricoles on-farm (72% du RG). Il faut noter que ces EA ont le pourcentage du RG provenant des productions de l'élevage le plus élevé, même si la différence par rapport aux grandes EA n'est pas très significative. Ces EA reçoivent une proportion de leur RG des activités off-farm, presque autant que les EA de petite taille (16% contre 18% pour les petites EA avec cependant une plus faible part provenant des salariats agricoles et une plus grande part issue des prestations en matériels agricoles.

Avec un RG moyen de 3,3 millions Ar, les grandes EA (type 3) sont les plus agricoles avec 78% du RG qui proviennent des activités agricoles on-farm (64% issu les productions végétales et 13% provenant de l'élevage), et le revenu agricole off-farm est de faible part par rapport au RG, avec seulement 7%.

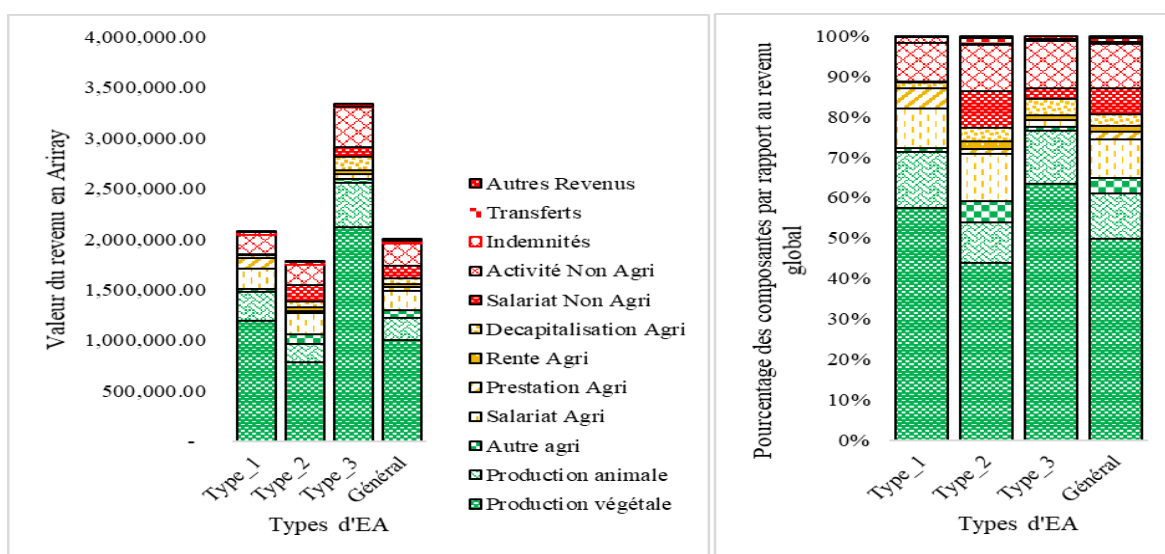


Figure 16 : Composition du revenu global (RG)

Ramené au nombre d'actifs dans l'exploitation, le revenu global moyen est de 588 148 Ar (CV de 128%).

Il paraît important de souligner que le RG moyen par actif familial obtenu au sein de l'échantillon pour 2017 est nettement inférieur à celui obtenu par Razafimahatratra *et al.* (2017) qui était pour 2015 de 1,1 millions d'Ar.

Ramené au nombre de personnes dans l'exploitation (Tableau 13), le revenu moyen global apparaît faible puisqu'avec 465 402 Ar par personne, il est nettement en dessous du seuil de pauvreté national actualisé (+17%) et légèrement inférieur au seuil de pauvreté à 1,25 \$ PPA par jour et par personne.

Tableau 13: Performances socio-économiques des EA

Performances socio-économiques des EA	Petites EA	EA Moyennes	Grandes EA	Ensemble
Revenu Global/personne moyen en Ar	445 031	403 476	729 077	465 402
Revenu Global/UTAAF moyen en Ar	576 811	484 606	868 441	588 148
Revenu Production Végétale/UTAAF moyen en Ar	319 809	433 885	744 752	384 358
Revenu Production Végétale/ha moyen en Ar	662 198	820 135	765 595	703 072
Revenu agricole on-farm/UTAAF moyen en Ar	479 483	486 433	832 291	516 108
Revenu agricole total/UTAAF moyen en Ar	598 957	577 951	899 181	624 918

III. Discussions

3.1 Hétérogénéités sociales au sein de la paysannerie du Moyen-Ouest

Les hétérogénéités sociales au sein de la paysannerie du Moyen-Ouest sont importantes parmi les trois classes d'exploitations identifiées, notamment sur les critères du nombre de salariés permanents/saisonniers, l'intégration de la traction animale ou non et l'élevage bovin.

La SAU moyenne sur l'ensemble des 152 exploitations est de 153,6 a soit inférieure à celle de Razafimahatratra *et al.* (2017) qui avait trouvé 202.1 a, soit 32% de plus. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que nos communes d'intervention se trouvent toutes deux sur la route nationale où la densité de population serait plus forte. Razafimahatratra *et al.* ont réalisé les enquêtes sur des communes plus éloignées de la RN, comme Fidirana où la superficie moyenne par EA est plus importante. Dans notre étude, la SAU moyenne sur tanety est égale à 113 a et la SAU moyenne sur rizière est seulement de 37,1 a. Les tanety représentent donc une part importante des superficies cultivées. Nos valeurs de SAU indiquent donc que le Moyen-Ouest du Vakinankaratra a des EA avec des superficies supérieures aux Hautes-Terres du Vakinankaratra autour de 0.50 ha environ. Cela confirme que le MOV est une zone d'immigration encore récente avec 32% de chefs d'exploitation (CE) qui ont déclaré être originaires d'autres zones.

Les critères de différenciation ne se limitent pas à la SAU. Nos résultats montrent que les trois principaux types de nos EA se distinguent également par les critères de nombre d'actifs familiaux, nombre de salariés permanent/saisonnier, de matériel de traction animale et le nombre de bœufs de trait et l'élevage d'autre bovin et l'importance des terres sur pente forte dans la SAU. En moyenne le nombre d'actifs familiaux est de 2.85 UTAAF, à laquelle s'ajoute environ 0.35 UTAA en moyenne de main d'œuvre achetée.

Seulement 37% des EA disposent de traction animale et de charrue permettant une autonomie complète dans le labour des terres.

Notre étude apporte des éléments de différenciation autres que ceux utilisés dans la typologie réalisée par Razafimahatratra et Penot (2014) qui sont la superficie en riz pluvial, la superficie en tanety, l'importance du revenu agricole off-farm et la pratique de l'élevage. Dans la présente typologie, le critère « activités extra-agricoles » qui génèrent des sources de revenus significatives, n'a pas été retenu comme élément de différenciation.

Les petites EA (type 2), représentant 71% des EA, n'engagent pas de salariés permanents/saisonniers. Elles ont les plus faibles superficies en terre qui sont de 89 a sur tanety et de 30 a sur bas-fonds. Elles n'intègrent pas la traction animale.

Les EA moyennes (type 1) n'engagent pas de salariés permanents ou saisonniers. Elles ont une SAU moyenne de 105,5 a sur tanety et de 39,3 a sur bas-fonds. Ce sont des EA qui ont une paire de bœufs de trait, une charrue, une herse et une charrette et dont certaines élèvent d'autres bovins.

Les grandes EA (type 3) sont celles qui engagent en moyenne un salarié saisonnier ou permanent. Elles ont la SAU la plus élevée, égale à 227,3 a sur tanety et 60 a sur bas-fonds. Ce sont des exploitations agricoles « plus capitalistes » qui pour 56% d'entre elles intègrent la traction animale. Elles pratiquent également l'élevage bovin hors bœufs de trait.

3.2 Diversité des pratiques de gestion de la fertilité

Dans cette étude, il a été réalisé un large inventaire des pratiques censées jouer sur la fertilité à la fois à l'échelle de la toposéquence, de la parcelle cultivée, de l'EA, des systèmes de culture et d'élevage. Nos résultats montrent la diversité des stratégies adoptées par les EA pour gérer au mieux les ressources disponibles dans un contexte de très faible utilisation d'engrais minéral qui est entre 15.4 et 34.2 kg par EA selon le type d'EA. Dans ces conditions de limitation des ressources, la gestion de la fertilité des sols et des cultures doit en premier lieu être étudiée à l'échelle de l'EA. Lorsqu'il est demandé aux agriculteurs « quelles pratiques vous permettent-elles d'améliorer/restaurer la fertilité des sols ? », leurs premières réactions concernent les apports de matière fertilisantes à base de produits organiques généralement transformés (déjections animales, résidus de culture décomposés, cendres issues de végétaux). Cette partie relation entre type d'EA et stratégie d'allocation des ressources à base de fumures de déjections animales et de produits organiques transformés est discuté ultérieurement (Paragraphe 3.43.4).

Au niveau de la toposéquence, il existe différents aménagements avec du plus important au moins important à l'échelle des EA, les fossés de protection (59% des EA), les bandes enherbées (38%), la mise en terrasse (35%) et les cordons pierreux (18%). Ce sont plus largement donc les fossés de protection ou canaux de ruissellement des eaux pluviales qui sont les plus importants et ils permettent sur tanety de canaliser le ruissellement et le déclenchement de processus érosifs risquant l'ensablement des rizières. D'après les données de suivi évaluation de l'ODR pendant la saison 1990-1991 dans la CIRVA d'Antsirabe, cité par Rollin (1994), 23% des parcelles seulement avaient un fossé de protection à Betafo Ouest (qui comprenait le MOV) alors que notre étude montre que sur les replats sommitaux jusqu'à 50% des champs pluviaux sont défendus par des fossés. En effet ces replats sommitaux ont parfois des pentes significatives pouvant nécessiter ces aménagements (autour de 5%) (Raunet, 2008). Le creusement de drain de protection constitue une pratique de gestion de la fertilité qui doit être considéré à l'échelle du paysage et non plus de l'EA ou des champs. Les drains ne protègent pas seulement la parcelle sous-jacente mais également les rizières en contre-bas contre l'ensablement. Quelque part, ces drains rejoignent des rivières et y jettent les particules « contenant de la fertilité » et qu'ils ont transportés depuis des unités paysagères lointaines, ce qui constituent alors un transfert horizontal de la fertilité. Depuis Rollin, l'adoption des fossés a donc doublé.

A l'échelle du système de culture, 69% des EA ont déclaré pratiquer la jachère. Sébillotte M. (1993) définit ainsi la jachère : "la jachère est l'état de la terre d'une parcelle entre la récolte d'une culture et le moment de la mise en place de la culture suivante. La jachère se caractérise,

entre autres, par sa durée, par les techniques culturales qui sont appliquées à la terre, par les rôles qu'elle remplit". C'est donc une pratique agronomique qui consiste à insérer une période de « repos », de quelques mois à de nombreuses années, à la suite d'une période plus ou moins longue de culture. Sa fonction principale est de permettre de reconstituer les réserves d'éléments fertilisants, c'est une pratique de gestion de la fertilité des sols et des adventices, mais elle peut avoir aussi d'autres fonctions et notamment servir de pâturage ou de ressources en bois et autres produits forestiers. Dans le MOV, la jachère est effectivement une pratique de gestion de la fertilité en particulier pour sols pauvres sur les versants à pente forte, mais pas seulement, car, la jachère est aussi utilisée sur d'autres étages écologiques et divers types de sols, y compris de qualité jugée « bonne ». Cette jachère reste de courte durée, dans 77% des réponses de 1 à 2 années. A cette pratique de la jachère est associée souvent un brûlis partiel de la végétation permettant de faciliter le travail du sol avant la remise en culture de la parcelle. Le brûlis n'est pas considéré en soit comme une pratique améliorant la fertilité de sols (66% des EA), alors que l'on connaît l'effet des apports des cendres à court terme pour améliorer le développement des cultures dans des systèmes à faibles intrants.

A cette même échelle, la rotation culturale est une pratique de gestion de la fertilité, les agriculteurs du Moyen-Ouest du Vakinankaratra adaptent la succession culturale plutôt en fonction de leur besoin que suivant une règle stricte de rotation culturale. Il n'y pas de véritable succession systématique des cultures.

La présence des légumineuses dans la succession pour 77% des EA permet d'améliorer la fertilité du sol et sont pratiquées par quasiment toutes les EA (93%). Elles sont cultivées sur la principale saison de cultures en pures dans 41% des situations et 59% en cultures associées. L'effet des légumineuses sur la fertilité est bien connu notamment par leur possibilité à fixer de l'N atmosphérique surtout lorsque les résidus sont laissés au champ ou recyclés dans les fosses fumières. La plupart des EA du Moyen-Ouest sont conscientes des avantages procurés par les légumineuses sur la fertilité des sols.

A l'échelle de la parcelle, la plupart des EA ne considèrent pas les associations culturales comme une pratique de gestion de la fertilité alors que la littérature sur le sujet montre un gain général de productivité de la terre et donc potentiellement de plus fortes restitutions organiques au sol par unité de surface (Malézieux et al., 2009). Elles affectent celles-ci à d'autres objectifs. Une des raisons évoquées dans les enquêtes est la diversification de la production agricole (45%) et le manque de superficie cultivée (30%). Le maïs est la plante la plus utilisée dans les associations. Razafimahatratra *et al.* ont trouvé qu'il est présent sur 89% de la superficie cultivée en association, ce qui est conforme à nos résultats, 85 % des parcelles. L'association « riz + maïs » est la plus fréquente. Alors que nos résultats affichent 44% de la superficie des parcelles cultivées en association, le même auteur a trouvé 40% de la superficie des parcelles cultivées en association, Après le riz+maïs, l'association la plus importante en termes de superficie est le

manioc+maïs. Razafimahatratra *et al.* (2017) trouve que c'est l'association maïs+arachide. Les parcelles avec au moins une légumineuse représentent 31% de l'ensemble

La restitution des produits de sarclage et des résidus de cultures sont des pratiques de gestion de la fertilité pour la plupart des EA. Les mauvaises herbes du sarclage améliorent la fertilité pour 82% des EA et pour 89% des EA pour le fait de laisser les résidus au sol.

Les pailles de riz des domaines inondé et pluvial sont fortement recyclées par ramassage. A l'opposé, les pailles de maïs et celles du pois du terre sont laissées in situ (recyclage sur place si pas de prélèvements par vaine pâture). Les fanes d'arachide et de soja sont en partie recyclées par ramassage.

Donc le plus souvent, avec la culture de riz, les résidus de cultures ne sont pas laissés sur le champ car ils sont ramassés pour produire du fumier ou du compost. La part de résidus ainsi recyclée par ramassage via l'élevage, c'est-à-dire comme fourrage ou pour alimenter les fosses fumières ou l'étable est plus importante sur la partie bas-fonds quel que soit le type d'exploitation, que sur la partie tanety, respectivement entre 50 à 67%, et 21 à 25%. La part laissée au champ et donc recyclée in-situ (enfoui et laissé sur place) est donc plus forte sur tanety de 51 à 58% que pour la partie bas-fonds (28 à 46%). Il est cependant difficile à l'échelle de la parcelle d'estimer la part recyclée in situ des résidus produits par l'EA étant donné que la vaine pâture est très largement pratiquée à la fois sur les parties bas-fonds et tanety. Il semble que le critère de possession de charrette et de proportion de résidus collectée soit corrélé sur les exploitations de taille moyenne. Ces EA recyclent dans la partie bas-fonds 67% des résidus et avec un taux d'équipement moyen de 1,0 par EA contre 0 pour les petites et 0.5 pour les grandes, et une collecte respectivement de 50 et 61%.

L'Agriculture de Conservation est définie par 3 principes : non-travail du sol, couverture végétale et diversification culturale. L'Agriculture de Conservation a été largement promue dans cette région par différents projets notamment pour lutter contre l'érosion, contrôler le striga (Randrianjafizanaka *et al.*, 2018) et améliorer la fertilité du sol. Celle-ci est faiblement pratiquée (8% des EA seulement) et leur perception sur l'amélioration de la fertilité de sols est variée, avec un % d'avis favorable de 52%. Le fait que la moitié des agriculteurs ne considère pas l'AC comme un moyen d'amélioration la fertilité des sols pourrait-être lié au type de légumineuse intervenant dans la rotation et pratiquée en cultures associées (Randrianjafizanaka *et al.*, 2017). Malgré les différents projets qui ont promu ce modèle technique, il semble exister une faible méconnaissance de la diversité des différentes pratiques d'Agriculture de Conservation au niveau des EA de la région.

Le labour en profondeur pratiqué par 68% des EA est perçu par la grande majorité comme une pratique améliorant la fertilité du sol. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer cela (i) pratique améliorant la culture du manioc (effet porosité pour le développement des tubercules), (ii)

meilleure maîtrise des mauvaises herbes et (iii) offre en azote minéral du sol augmentée par la déstructuration du sol qui augmenterait sa minéralisation au bénéfice de la culture suivante.

3.3 Pratiques de gestion de la fertilité en relation avec les composantes de l'exploitation agricole et des objectifs du CE

Les principales pratiques de gestion de la fertilité des sols et des cultures concernent les fumures organiques transformées à proximité du lieu d'habitation, associées ou non à la présence d'animaux dans l'EA. En termes de quantités produites ce sont d'abord des fumures mélangées à base d'au moins 2 types de déjections animales différentes qui dominent (40%), ensuite celles à base de bovins (31%), puis à base de résidus ménagés et de végétaux plus ou moins brûlés (zezipako, 15%). Viennent ensuite d'autres type de produits, le compost à base de résidus végétaux (9%), de déjections de porc seul (4%) et de fumier de volaille (1%). Le même classement est retrouvé en termes de fréquence d'utilisation. Seulement 3% des EA utilisent des cendres pour la fertilisation des parcelles mais avec une dose significative. Le lombri-compost n'a fait l'objet d'aucun recensement. Seul le Guanomad a été utilisée sur 7 parcelles, dont 3 en riz pluvial, 2 en maraîchage et légumineuses à graines.

L'objectif des CE vont toujours vers la recherche d'autonomie en production d'intrants. Quelque-soit le type de fumure, en dehors des engrais minéraux, il existe toujours plus d'EA qui produisent elles-mêmes leurs matières fertilisantes que celles qui s'en procurent par l'achat ou les échanges. La part de la production achetée sur la quantité disponible est de 17%. Les autres formes de transactions sont négligeables (dons, échanges). Les dons se font le plus généralement au sein des familles et quand il y a de parc ou enclos commun à un certain nombre d'exploitations. Dans le cas des animaux pris ou mis en confiage, la plupart du temps, ceci se fait en contrepartie du fumier. L'exploitant prend l'animal et assure toutes les charges de santé et d'alimentation y afférentes. En contrepartie, il garde le fumier produit.

La quantité moyenne de FO disponible par EA est de 2.16 t soit par ha 1.4 t / ha de disponible. La quantité disponible par unité de surface est donc inférieure à celle de l'Itasy qui a une quantité moyenne disponible d'environ 2.2 t / ha (Raharimalala, 2018, in press). Il existe une relation très forte entre les ressources productives des exploitations agricoles et le type de FO utilisée ainsi que la dose d'utilisation. Les différenciations sur les quantités disponibles à l'échelle de l'EA et de la SAU, et la qualité des FO sont marquées entre les types d'exploitation.

Les petites exploitations agricoles, outre la plus faible disponibilité de FO (1455 kg) avec 883 kg / ha produisent et utilisent beaucoup une fumure rudimentaire qui la plupart du temps est sans déjection animale : le zezipako.

Les moyennes exploitations disposent de 2813 kg avec 1925 kg / ha bovins utilisent le fumier bovin et le fumier mélangé qui doit être le plus souvent à base de déjection de zébu.

Les grandes exploitations qui ont 3482 kg avec 1180 kg / ha engagent une main d'œuvre permanente ou saisonnière, ont des bovins et produisent la quantité la plus importante en fumier de zébu.

Les moyennes et les grandes EA achètent plus de FO que les petites.

Les grandes exploitations agricoles produisent et utilisent beaucoup plus de compost en relation certainement avec une disponibilité en MO plus élevée.

3.4 Stratégies d'allocation des ressources de gestion de la fertilité

3.4.1 En fonction du milieu biophysique (échelle du paysage)

A partir de la différenciation des sols effectué par enquête préalable, il est remarqué que l'unité morphopédologique la plus représentée sont les replats sommitaux. En termes de proportion, peu de différences existent entre les différents types d'EA :

- le domaine pluvial unités 1,2,3 et 5, 70 à 77% de la SAU ;
- le domaine inondé 6, 7 et 8, 23 à 30% de la SAU.

En termes d'allocation des ressources en FO c'est le domaine pluvial qui concentre le plus les apports et cela quel que soit le type d'EA :

- le domaine pluvial 84 à 92% ;
- le domaine inondé 8 à 16%.

Cette priorité d'allocation des ressources disponibles en FO au niveau du domaine pluvial ou tanety est en relation avec leur plus faible fertilité que pour la partie inondée. C'est dans le domaine inondé qu'est observé un taux élevé de parcelles où les adventices sont jetés après sarclages et non sur les tanety. De plus, les résidus des cultures pluviales sont pour la plupart, hormis la paille du riz qui est destinée à nourrir les bœufs de service, restitués au sol. Et s'ils ne sont pas restitués directement, ils le seront après avoir servi à fabriquer des matières plus efficaces, tel que le fumier ou le compost.

3.4.2 En fonction de la culture

Pour les cultures pluviales, en termes de proportion d'allocation de ressources disponibles en FO, c'est le riz pluvial qui en mobilise le plus, quel que soit le type d'exploitation, avec en moyenne 39% d'apports sur cette culture. Les doses moyennes d'utilisation selon le type d'EA varient entre 3.5 et 5.9 t / ha. Les apports de FO sur le riz pluvial sont concentrés au niveau des poquets.

La culture du manioc fait également l'objet d'apport de FO et les doses moyennes appliquées varient entre 2.1 et 7.0 t / ha, tandis que celles du maïs entre 1.4 et 3.0 t / ha. Sur ces deux cultures les apports sont aussi principalement localisés.

Les résultats montrent alors que les stratégies paysannes tendent à rehausser la faible fertilité des tanety par l'apport de FO. Pourtant, d'après Raunet en 1997, les sols ferrallitiques du Moyen-

Ouest présentent des avantages conséquents par rapport à ceux des Hautes-Terres centrales. En plus, les cultures les plus consommatrices en éléments nutritifs (riz, manioc, maïs) bénéficient en premier de ces FO. De cela, il est clair que l'objectif des EA va vers la production et assure par la même occasion la gestion durable de la fertilité des sols de tanety.

3.5 Relation entre revenus des EA, FO et performances des cultures

Les activités agricoles sur l'exploitation fournissent la plus grande part de revenu de l'EA avec 65% du revenu global et une prépondérance des productions végétales.

Les EA de petite taille (type 2) ont un Revenu Global (RG) moyen nettement plus faible de 1,75 millions d'Ar, avec un revenu « on-farm » qui ne représente que 59% du RG. Ces EA complètent donc leur plus faible revenu des activités agricoles par des revenus des activités « off-farm », notamment le salariat agricole et les activités non agricole.

Les EA de taille moyenne (Type 1) ont un revenu global moyen par EA de 2 millions d'Ar qui provient essentiellement des activités agricoles on-farm (72% du RG).

Avec un RG moyen de 3,3 millions Ar, les grandes EA (type 3) sont les plus agricoles avec 78% du RG qui proviennent des activités agricoles on-farm (64% pour les productions végétales et 13% pour l'élevage), et le revenu agricole off-farm est de faible part par rapport au RG, avec seulement 7%.

Le revenu agricole total par actif familial des EA apparaît faible avec des valeurs de 598.957, 577.951 et de 899.181 Ariary, respectivement pour les petites, moyennes et grandes exploitations.

Trois cultures influencent fortement le revenu issu des productions végétales : le riz irrigué, le manioc et le riz pluvial. C'est la culture de riz irrigué qui influence le plus le revenu des EA.

L'analyse des corrélations entre la valeur de la fertilisation de la FO associée aux engrais minéraux exprimée en Ariary (quantité produite multipliée par son prix de vente) et le produit brut (rendement et prix de vente) met en évidence une relation linéaire positive significative pour les cultures suivantes : riz pluvial (0,627), légumineuses (0,583), cultures maraichères (0,51), maïs (0,489). Le riz pluvial est donc la culture qui « répond » le mieux aux apports organiques associés aux engrais minéraux.

Conclusion

Les EA du MOV mettent en œuvre diverses pratiques pour gérer la fertilité de leurs sols avec à la fois des pratiques de l'échelle de la toposéquence, à l'échelle parcelle et à celle de l'EA. Ceci confirme nos deux premières hypothèses selon lesquelles les pratiques sont diversifiées et sont fonction des conditions du milieu.

Cependant, la mise en œuvre de certaines pratiques n'est pas conditionnée par le type d'EA, comme la jachère ou les pratiques de conservation du sol par exemple.

Il a été vu par contre que la principale FO utilisée est à base de déjections animales, bovins principalement, enrichie par des résidus de culture, avec le développement récent de recyclage de déchets divers, pour pallier au manque de ressources en déjections animales, qui concernent plus particulièrement les petites exploitations agricoles. Les ressources en FO en quantité et en qualité dépendent du type de l'EA. Et celles-ci semblent être à l'origine de performance économique meilleure sur ce domaine pluvial, ce qui confirme notre hypothèse H3. Les performances obtenues sur ce domaine restent cependant modestes et impactent les revenus globaux de l'exploitation largement dépendants des productions végétales vivrières.

Bref, l'échelle EA reste le niveau le plus pertinent pour aborder les différentes stratégies de disponibilité et d'allocation des ressources fertilisantes disponibles.

Pour la disponibilité, les EA s'orientent toutes vers l'autofourniture et complètent ce qui manque à travers des achats principalement, mais avec des différences dans la nature et la quantité des fertilisants.

Pour ce qui est de l'allocation, cette région se caractérise par un transfert de la fertilité à partir des bas-fonds qui fournit l'essentiel des pailles pour l'alimentation animale, élevage qui au niveau des habitations agricoles va être la principale source de production de FO. Les cultures dominantes sur le domaine pluvial, riz, manioc et maïs font l'objet de priorité dans la répartition de la FO disponible.

Au niveau de ce projet SECuRE, comme premières perspectives, ce travail fera l'objet de restitutions à l'échelle des Communes d'intervention permettant d'ouvrir sur les contraintes pesant sur cette zone en matière de réduction des effectifs de bovins.

En effet les plus petites exploitations qui représentent la majorité (71%) développent par défaut une stratégie de production de FO sans déjections animales dont la qualité peut sembler globalement inférieure aux autres types basés essentiellement sur des assemblages avec une base de fèces de bovins. L'impact déployé récemment par des structures de développement comme le GSDM pour la fabrication locale de lombri-compost, ne semble pas encore avoir porté ses fruits, certainement en raison de son récent développement.

A la suite de ces enquêtes, des études pluriannuelles au niveau d'un réseau de fermes permettrait de mieux apprécier les divers savoirs locaux en matière d'assemblages de matières organiques et minérales susceptibles d'améliorer la productivité du milieu.

Ce travail servira également de référence à travers des expérimentations en laboratoire et champs contrôlés portant sur les synergies possibles à étudier entre différents composés organiques.

Références bibliographiques

- Bernoux M., Cerri C. C., Cerri C. E. P., Siqueira Neto M., Metay A., Perrin A.S., Scopel E., Razafimbelo T., Blavet D., Piccolo M., Pavei M., Milne M. 2006. Cropping systems, carbon sequestration and erosion in Brazil, a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 26, pp. 1-8.
- Corbeels M., Scopel E., Cardoso A., Bernoux M., Douzet J.-M., Siqueira Neto M. 2006. Soil carbon storage potential of direct seeding mulch-based cropping systems in the Cerrados of Brazil. *Global change biology*, 12, 9, pp. 1773-1787
- Dugué, P. 1998. Gestion de la fertilité et stratégies paysannes Le cas des zones de savanes : d'Afrique de l'Ouest et du Centre. *Agriculture et développement*, n°18 : pp13-19
- Erenstein O. 2002. Crop residue mulching in tropical and semi-tropical countries: an evaluation of residue availability and other technological implications. *Soil and tillage research*, 67, pp. 115-133.
- FAO, 2003. Gestion de la fertilité des sols pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne.
- FAO, 2015. Agriculture mondiale : Horizon 2015-2030
- Findeling A. 2003. Modeling the effects of a partial residue mulch on runoff using a physically based approach, *Journal of hydrology*, 275, 1-2, pp. 49-66.
- Freeman L., Rasolofohery S., Randriantovomanana E., 2010. Tendances, caractéristiques et impacts de la migration rurale-urbaine à Antananarivo, Madagascar. UNICEF Paris, juillet 2010.60p.
- INSTAT, 2010. Enquêtes auprès des ménages : rapport principal. Ministère d'Etat chargé de l'Economie et de l'Industrie, 378p.
- Lal R. 2007. Constraints to adopting no-till farming in developing countries, *Soil Tillage Research*, 94, pp. 1-3.
- Lamantia A. 2012. Analyse comparative des processus d'adoption et des impacts du Semis direct sur Couverture Végétale permanente (SCV) sur les exploitations agricoles familiales dans 3 régions tropicales : Madagascar, Cameroun et Laos. Sciences agricoles. 2012.
- Mayet M. 1971. La mise en culture rationnelle des tanety préconisée par l'U.R.E.R. de Tanananrive. Etude sur Ambatolampy et Mahabo
- Malézieux, 2008. Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models. A review. In *Agronomy for sustainable development*
- Rafrezy V., Randretsa I. 1985. Population de Madagascar – Situation et perspectives d'avenir, Antananarivo, Ministère de la recherche scientifique et technologique pour le développement, 154 p.
- Raharimalala, 2018. Analyse systémique de la gestion de la fertilité des sols par les exploitants agricoles des hautes terres malgaches : cas des communes

d'Imerintsiatosika et de Morarano, district d'Arivonimamo, région Itasy. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome au grade Master II Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d'Antananarivo.

- Raharison T., 2014. Politiques publiques de développement à Madagascar et durabilité de l'agriculture et des exploitations agricoles : Etude de cas dans le Moyen Ouest. Mémoire de Master Recherche 2 – A2D2 Agriculture, Alimentation et Développement Durable. SupAgro, Montpellier. 128p.
- Raison J-P, 1984. Les Hautes-Terres de Madagascar et leurs confins occidentaux-Enracinement et mobilité des sociétés rurales Éditions KARTHALA 1984 ISBN 3-86537-107-7 ISSN 0290-6600.
- Raunet M. 2008 Initiation à la lecture des paysages morpho-pédologiques de Madagascar, CIRAD, 81p
- Raunet M., 1997. Les ensembles morpho-pédologiques de Madagascar. CIRAD. 132p.
- Razafimahatratra H. M., 2014. Revenu et moyens d'existence : analyse et proposition d'amélioration de méthodologie de suivi et d'évaluation des conditions de vie des ménages ruraux. Cas des dispositifs du projet Prosperer/Fida et du ROR dans la région Itasy à Madagascar. SupAgro, Montpellier, 97 p.
- Razafimahatratra H. M., 2017. Systèmes de production, pratiques, performances et moyens d'existence des exploitations agricoles du Moyen-Ouest du Vakinankaratra, Résultats des enquêtes auprès d'un échantillon d'exploitations agricoles dans quatre communes menées avec l'appui financier du GSDM et des projets CARIM et STRADIV pour les travaux d'analyse, 103p.
- Rollin D., 1994. Des rizières aux paysages : Eléments pour une gestion de la fertilité dans les exploitations agricoles du Vakinankaratra et du Nord Betsileo (Madagascar), Université de Paris X Nanterre Département de Géographie. 362p.
- Scopel E., Da Silva F. A.M., Corbeels M., Affholder F., Maraux F. (2004). Modelling crop residue mulching effects on water use and production of maize under semi-arid and humid tropical conditions. *Agronomie*, 24, 6-7, pp. 383-395.
- Sébillotte M. Pratiques agricoles et fertilité du milieu. In : *Économie rurale*. N°208-209, 1992. L'agriculture et la gestion des ressources renouvelables. Session des 29 et 30 Mai 1991, organisée par Maryvonne Bodiguel (CNRS) avec la collaboration de Michel Griffon (CIRAD) et Pierre Muller (CRA-FNSP) pp. 117-124 ; doi : 10.3406/ecoru.1992.4466 http://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1992_num_208_1_4466
- Sébillotte M., 1991. La jachère : Éléments pour une théorie. "A travers champs, agronomes et géographes", p~ 161-229.

- Sebillotte M., L'agronome face à la notion de la fertilité In *Natures - Sciences - Sociétés*, 1993,1 (2). 1993.. 14p.
- Sourisseau J-M., Bosc P-M., Fréguin-Gresh S., Bélières J-F., Bonnal P, Le Coq J-F., Anseeuw W., Dury S., 2012. « Les modèles familiaux de production agricole en question. Comprendre leur diversité et leur fonctionnement. », In *Quel avenir pour la petite Agriculture au Sud ? Autre-part*, Revue des sciences sociales du Sud, (N° 62),
- Sourisseau J-M, RASOLOFO P., Bélières J-F, Guengant J-P, Ramanitriniony H.K, Bourgeois R., Razafimiarantsoa T., Andrianantoandro V. T., Ramarijaono M., Burnod P., Rabeandriamaro H., Bougnoux H. 2016. « Prospective territoriale sur les dynamiques démographiques et le développement rural en Afrique subsaharienne et à Madagascar », AFD. 157p.
- UNITED NATIONS, 2005. *World Population Prospects: The 2004 Revision and World Urbanization Prospects: The 2005 Revision*, New York, Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat

Table des matières

Remerciements	i
Sommaire.....	iii
Liste des figures.....	vi
Liste des tableaux	vii
Liste des abréviations	viii
Liste des annexes	ix
Résumé – Abstract – Fintina	x
Introduction	1
I. Matériels et méthodes.....	3
1.1 Description de la zone d'étude	3
1.1.1 Localisation géographique de la zone d'étude	3
1.1.2 Géomorphologie	3
1.1.3 Un climat tropical à deux saisons distinctes	4
1.1.4 Une végétation dominée par les formations herbeuses	4
1.1.5 Des sols présentant des particularités relativement avantageuses	4
1.1.6 Système agraire et systèmes de production	5
1.2 Méthode pour la collecte des données primaires.....	6
1.2.1 Description des différentes méthodes possibles	6
1.2.1.1 Des observations directes et participantes en milieu paysan.....	6
1.2.1.2 Des enquêtes par interview	6
1.2.2 Discussions méthodologiques.....	6
1.2.3 Le questionnaire d'enquête.....	7
1.2.4 Choix des Communes, des Fokontany et mode d'échantillonnage	8
1.2.5 Déroulement des enquêtes sur le terrain.....	9
1.2.6 Saisie et gestion des données	9
1.3 Calculs économiques	9
1.3.1 Unités et calculs du travail	9
1.3.1.1 Unité de travail agricole annuel familial (UTAAF)	9

1.3.1.2	Homme jour (HJ) et équivalent homme jour	9
1.3.2	Surface Agricole Utilisée ou SAU.....	10
1.3.3	Méthodes de quantifications et de valorisation utilisées	10
1.3.3.1	Les produits agricoles.....	10
1.3.3.2	Le fumier	10
1.4	Méthode de détermination de la typologie structurelle des exploitations agricoles.....	10
1.4.1	Les critères de typologie utilisés	11
1.4.2	Description de la méthode	11
1.5	Méthode de calcul du revenu global.....	11
1.5.1	Le revenu agricole total	11
1.5.1.1	Le revenu agricole sur l'EA	11
1.5.1.2	Le revenu agricole hors de l'EA	12
1.5.2	Revenu non agricole total	12
1.6	Méthode d'évaluation de la performance des systèmes de culture et des exploitations agricoles.....	12
1.6.1	Performances des systèmes de cultures	12
1.6.2	Performances des EA.....	12
II.	Résultats	13
2.1	Descriptions des systèmes de production et typologie structurelle des exploitations agricoles.....	13
2.1.1	Descriptions des systèmes de production	13
2.1.1.1	Le centre de décision et le ménage agricole.....	13
2.1.1.2	Caractéristiques du travail.....	13
2.1.1.3	Caractéristiques des ressources en terre et des activités de production végétale	14
2.1.1.4	Capital	14
2.1.2	Typologie des exploitations agricoles	15
2.1.3	Les petites exploitations agricoles, type 2	16
2.1.4	Les moyennes, type 1	16
2.1.5	Les grandes EA, type 3.....	16

2.2	Pratiques de gestion de la fertilité des sols et structure des exploitations agricoles.....	16
2.2.1	Inventaire des pratiques de recyclage de la fertilité locale et des pratiques de conservation du sol.....	16
2.2.2	Les pratiques de recyclage de la fertilité locale.....	17
2.2.2.1	Jachère.....	17
2.2.2.2	Gestion des résidus de cultures.....	18
2.2.3	Pratiques de conservation du sol.....	20
2.2.3.1	Perceptions paysannes.....	20
2.2.3.2	Echelle des champs.....	21
2.2.4	Les apports extérieurs.....	22
2.2.4.1	Gestion de la FO.....	22
2.2.4.2	Engrais minéraux et organo-minéraux.....	27
2.3	Performance des exploitations agricoles et des systèmes de cultures.....	28
2.3.1	Performances des systèmes de culture et fertilisation.....	28
2.3.2	Dépenses monétaires en fertilisation et produit brut des cultures.....	29
2.3.3	Composition du revenu issu des productions végétales.....	30
2.3.4	Composition du revenu global moyen et performances des EA.....	31
III.	Discussions.....	33
3.1	Hétérogénéités sociales au sein de la paysannerie du Moyen-Ouest.....	33
3.2	Diversité des pratiques de gestion de la fertilité.....	34
3.3	Pratiques de gestion de la fertilité en relation avec les composantes de l'exploitation agricole et des objectifs du CE.....	37
3.4	Stratégies d'allocation des ressources de gestion de la fertilité.....	38
3.4.1	En fonction du milieu biophysique (échelle du paysage).....	38
3.4.2	En fonction de la culture.....	38
3.5	Relation entre revenus des EA, FO et performances des cultures.....	39
	Conclusion.....	40
	Références bibliographiques.....	42
	Annexes.....	I

Annexes

PROJET SECURE WP1

Termes de Référence stage Master – Septembre 2017- Avril 2018

« Gestion durable de la fertilité du sol et pratiques agricoles sur les Hautes-Terres; cas de l'Itasy et du Moyen-Ouest »

Encadrement :

- FOFIFA : Mamy HANITRINIAINA RAZAFIMAHATRATRA
- ESSA : Jean-Chrysostome RAKOTONDRAVELO
- CIRAD : Patrice AUTFRAY, Jean-François BELIERES, Paulo SALGADO

Lieux :

- 1 Région Vakinankaratra ;
- 1 Région d'Itasy

Contexte :

Le WP1 du Projet SECURE a pour objet d'identifier les pratiques locales concernant la restauration des sols et leurs déterminants sociaux, agronomiques, économiques, environnementaux. Trois outils complémentaires sont utilisés :

- Enquête exploitations en début de projet (septembre à novembre 2016) ; 200 par site, sur 1 commune ; choix de 4 villages contrastés sur le plan du milieu biophysique, des impacts des projets ; choix aléatoire de 50 exploitations par village ;
- Suivi de fermes de référence ; 20 par site pour évaluer les performances des pratiques majeures, comme la fumure organique, l'utilisation de fertilisants minéraux ou de synthèse, de plantes de service, de lombri-composts, de composts.
- Ateliers de partages de savoirs associant par type de pratique,

Objectifs :

Etude qualitative sur les pratiques mises en œuvre par les différentes catégories d'agriculteurs pour restaurer leurs : pratiques et savoirs locaux

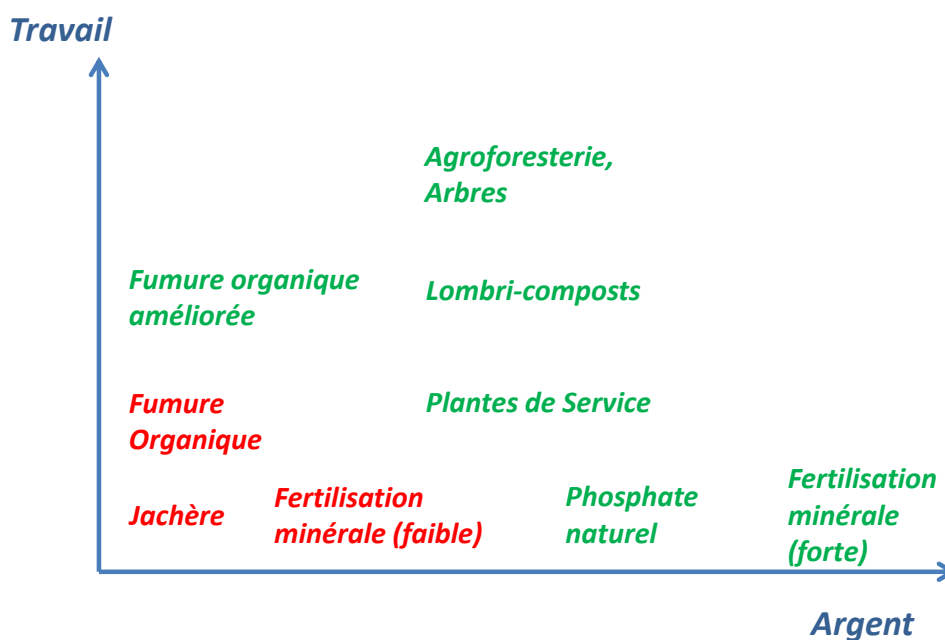
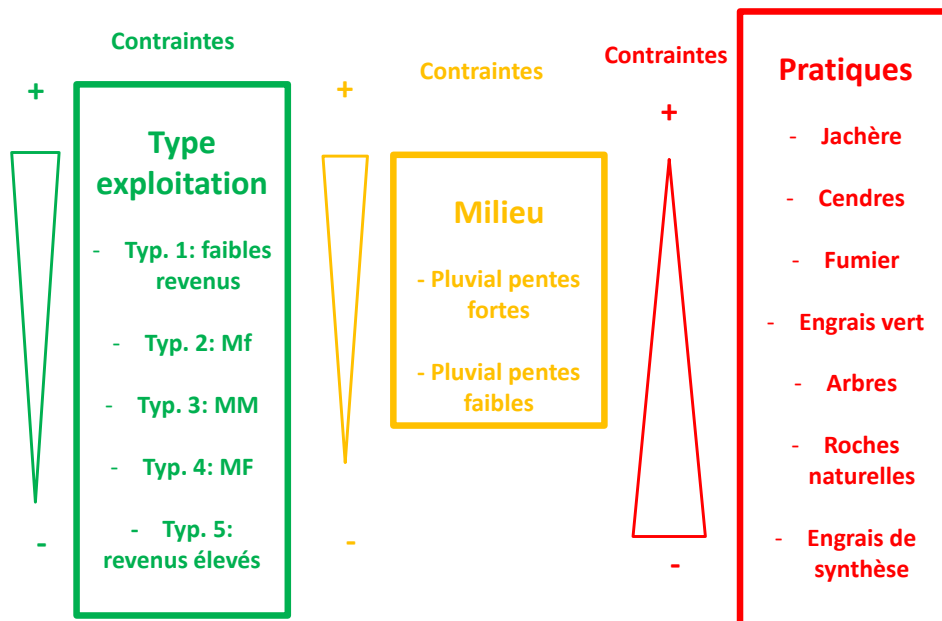
Méthodologie :

1/ Echelle territoire

- Carte de fertilité des sols à dire –d'acteurs : noms vernaculaires de sols
- Mesures incitatives actions de type collectif, aménagements, ...

2/ Echelle Système de Production

- Relation entre type exploitation (revenus), milieu (toposéquence) et pratique à partir des enquêtes exploitations réalisées (200 par site).



Pratiques de restauration des sols selon l'investissement en monétaire (axe X) ou en travail (axe Y):

- **En rouge: pratiques traditionnelles**
- **En vert: pratiques améliorées**

- Etude des transferts de fertilité entre les différentes unités de paysage (20 par site)

3/Echelle champ

- Par type de champ, système de culture : rotations, cultures associées

4/Echelle plante

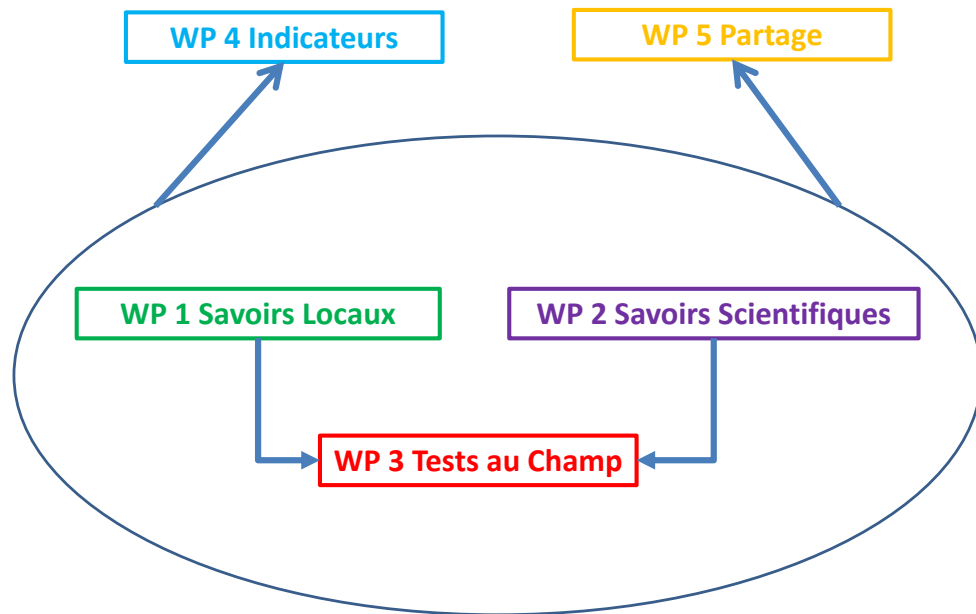
- Modalités d'application ; indicateurs de performances sur cultures

Synthèse et Valorisation :

Savoirs locaux concernant les pratiques permettant avec les savoirs scientifiques (WP2) de valider les tests au champ conduits dans WP3

Les WP1, 2 & 3 fournissent à la fois des indicateurs de performances (WP4) et des connaissances à partager pour les différents types de publics au niveau du WP5.

Restauration des fonctions du sol et WP



Annexe II: Concepts et définitions

a- Notion de fertilité

Selon Angé en 1989, la fertilité d'un sol se définit comme « sa capacité à produire des biomasses végétales utiles aux sociétés rurales dans un contexte technico-économique particulier ». La fertilité d'un sol est donc le résultat des contraintes et des potentialités de ce sol pour un ensemble de spéculations végétales dans un contexte technico-économique précis.

Milleville cité par Rabot (1989) précise que la fertilité doit être définie par rapport à des objectifs et à un système de culture défini. Le bas fond avec ses potentiels et ses contraintes liées à la dynamique de l'eau peut être ressenti comme très fertile par certains agriculteurs à système de culture adapté (comme sur les Hautes Terres malgaches pour la riziculture), très contraignant par d'autres (comme au Rwanda où les plantes à tubercules et les légumineuses à racines pivotante profonde sont les plus cultivées).

Sebillotte en 1993, précise la notion de la fertilité par l'aptitude culturale d'un milieu. Il considère que « la notion de fertilité doit s'envisager relativement aux fonctions que le milieu doit remplir dans le processus producteur ». Les composantes de la fertilité sont donc les caractéristiques du milieu qui correspondent à ces fonctions comme le climat, le sol replacé dans son environnement, et le milieu biologique. Elles se manifestent à travers le rendement et les coûts et les conditions d'application des techniques.

Suite à cette description de Sebillotte, il paraît nécessaire de définir les composantes du milieu. La composante climatique va intervenir en tant que facteur de croissance au niveau de l'ambiance (chaleur et humidité relative) qui va conditionner les échanges et au niveau de la nutrition (rayonnement et précipitations). Le sol est la source en éléments chimiques des plantes et le support de la croissance végétale. La composante chimique intervient dans la nutrition minérale et hydrique de la plante. La composante physique doit posséder des propriétés qui facilitent la croissance et la respiration des racines. C'est ainsi que Anderson et Ingram en 1993 définissent la fertilité du sol comme son aptitude à mettre à disposition de la plante et en temps utile les éléments nutritifs qui lui sont nécessaires. Mais le sol replacé dans son environnement implique également la topographie du terrain qui influe sur la rétention et le stockage de l'eau et des constituants du sol. Le milieu biologique est constitué par la végétation présente. L'agriculteur par son action va agir sur ces composantes pour influencer la production végétale. Cette action est définie par le caractère social de la fertilité sur lequel insistent les auteurs.

Il est à retenir également que Sebillotte en soulignant la dimension de la fertilité dans un milieu donné et Milleville en parlant d'objectifs et de système de cultures définissent trois échelles pour l'étude de la fertilité : l'échelle de région agricole, celle de l'EA et celle de la parcelle.

b- Pratiques agricoles

Selon Milleville en 1987, les pratiques sont « les manières concrètes d'agir des agriculteurs ». Et si on retient que « poser l'hypothèse de la rationalité, c'est s'astreindre à essayer de comprendre

pourquoi les agriculteurs font ce qu'ils font » (Deffontaines et Petit, 1985), alors, les pratiques matérialisent la rationalité de la décision des agriculteurs. L'observateur des pratiques se pose alors les questions :

- Que fait l'agriculteur et comment le fait-il ?
- Quels sont les résultats de son action ?
- Pourquoi fait-il cela ?

c- Concept de gestion

Par définition, « la gestion est l'art de prendre des décisions concernant l'activité d'une entreprise" (Larousse agricole, 1981). L'objet de la gestion fait d'abord référence aux fonctions de l'entreprise et est intimement liée à la notion d'économie de marché. Brossier en 1989 dans son étude du « Risque et incertitude dans la gestion de l'EA » dit que « le concept de gestion apparaît tout d'abord lié à celui de décision ». Mais cette décision n'est autre que le comportement des exploitations agricoles résultant de la combinaison des objectifs des ménages (analyse des relations entre l'exploitation et la famille), des ressources productives disponibles, des connaissances, savoirs et savoirs faire des membres de l'exploitation, et de l'environnement dans lequel fonctionne l'exploitation (opportunités et menaces qui peuvent influencer la conduite de l'exploitation). Une étude sur le concept de développement dans le contexte socio-culturel malgache montre que l'objectif des exploitations agricoles familiales, n'est souvent pas orienté vers la recherche de profits. C'est d'abord la recherche de la sécurité alimentaire, de la continuité familiale et de l'EA, la réduction des risques et l'amélioration des revenus (Disaine et Laha, 1992). Les moyens de production varient d'une exploitation à une autre. Pour les exploitations familiales, les composantes fondamentales de l'environnement sont le milieu naturel, le marché (Adegbidi, 2003 ; Djondang, 2003) et l'organisation sociale (communauté et références culturelles). La considération de ces objectifs et la lecture des moyens de production expliqueraient, en partie tout au moins, les comportements des EA

Finalement, gérer la fertilité c'est donc agir selon une manière définie par ses objectifs, ses moyens et l'environnement en mettant en œuvres des actions concrètes et rationnelles pour décider de l'aptitude culturelle du milieu.

Annexe III : questionnaire d'enquête

PROJET SECuRE WP 1 : Connaissances locales des modes de restauration des fonctions du sol
Recherche en partenariat : IRD – FOFIFA – CIRAD – ESSA – LRI

Enquête auprès des exploitations agricoles pour l'inventaire des pratiques de restauration de la fertilité du sol dans les régions d'Itasy et du Vakinankaratra

Numéro de l'exploitation I _____ I

Date enquête :/...../2017. Enquêteur : Code : I _____ I

District	Commune	Fokontany	Village / Hameau	Géolocalisation

Nom et Prénom du chef d'exploitation (CE) : Sexe : I _____ I 1= Homme, 2=Femme

Situation matrimoniale : I _____ I 1=marié(e) légalement, 2=divorcé(e), 3=séparé(e), 4=veuf(ve), 5= célibataire

N°Tél : 03... ..

Personne enquêtée si différente du CE Relation avec CE I _____ I 2 .Conjoint(e) du CE, 3=Enfant du CE, 10. Autre précisez

Historique de l'EA Depuis quand le CE est-il CE ? Année : I _____ I

Comment il a obtenu ses terres au moment où il est devenu chef d'exploitation : I _____ I 1. Transmission, 2. Héritage, 3. Migration, 4. Achat de l'exploitation, 5. Emprunt de terre 6. Autre expliquez

Origine du CE et de son (sa) conjoint (e)

Personne	Origine *1	SI autre région code *2	Si migration année d'arrivée	Raison de la migration *3	Observations
CE	I _____ I	I _____ I	 I _____ I	
Conjoint	I _____ I	I _____ I			

*1 Origine : 0 =Natif, 1 Originaire d'une autre commune du district, 2. Originaire d'un autre district de la région, 3. Originaire autre région

*2 : Si autre région code région : 1 Analamanga, 2=Vakinankaratra, 3=Itasy ; 4=Bongolava ; 5=Betsiboka ; 6=Alaotra-Mangoro, 7=Amoron'i Mania, 8=Melaky, 9=Boeny, 10=Analanjirifo, 11=Atsinanana, 12=Atsimo Ats; 13=Vatovavy Fit; 14=Matsiatra A; 15=Menabe, 16=Sofia, 17=Diana, 18=Sava, 19=Atsimo Andr; 20=Ihorombe, 21=Androy, 22=Anosy

*3 Raison principale migration : 1=Recherche de terre pour cultiver, 2=Recherche d'un travail, 3=Mariage 4=Scolarisation enfants, 5=Pb de Sécurité dans la zone d'origine, 6=départ à cause sécheresse, 9=Autre raison ATTENTION si 9 inscrire en clair la raison dans la case observation

L'exploitation a-t-elle bénéficié de l'appui d'un projet de développement agricole ou rural

Projets	1=Oui 0=Non	Année	Type d'appui reçu (A)	Observations
Projet BVPI (Vaki) ou Agri sud (Itasy)	I _____ I			
Autre projet 1	I _____ I			
Autre projet 2	I _____ I			
Autres projet 3	I _____ I			

(A) Appui : 1.Semences, 2.Plant, 3.Engaris. 4.Produits phyto, 5.Matériel (à préciser) 6.Fomation, 7.Conseil, 8.Appui financier, 9.Autre

Appartenance à une organisation (des membres de la famille) I _____ I 0=Non ; 1=Oui (1 ligne par type de membres)

N°	Nom organisation	Qui est membre (A)	Type d'OP (B)	Activités principale de l'organisation	Observations
1					
2					
3					
4					

(A) Qui est membre : 1 = CE, 2 = Conjoint/Epouse, 3 = Fils ou fille ou 4=Autres membres de la famille

(B) Types : 1=Coopératives et groupements professionnels 2= Organisation féminine 3=Organisme d'épargne/crédit ; 4=GPS (Groupement de Producteurs de Semences), 5=VOI ; 6=Organisation religieuse ; 7=Association socio-culturelle 10=Autres organisations, à préciser dans observations

Inventaire détaillé de la population ① Actif ici signifie qui participe aux travaux dans le cadre d'activités productives : agricole, élevage, activités commerciales ou artisanales, employé, etc. et/ou des activités domestiques

N°	Nom et prénom	Lien de Parenté avec CE (A)	Age en ans	Genre 1=Homme 2=Femme	Niveau scolaire (C)			Présence en 2016 (B)	Actif ① 0=Non 1=Oui	Si non actif pourquoi (D)	Actif Agricole (0, 0,25, 0,5, 0,75, 1) (E)	Activité Principale (F)		Activité Secondaire (F)		Autres sources de revenus ou 3 ^{ème} activité (F) Citez et codez	Observations
					Atteint	En cours	Diplôme le +					Nom	Code	Nom	Code		
1	CE																
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	

(A) **Lien de Parenté** : établie par rapport au CE 1=CE 2=Epouse (ou conjoint) 3=Fils/fille 4=Neveu/niece 5= Père/mère 6=Frère/sœur 7 = Petit fils/fille 8=Marâtre 9=Enfant confié 10=Bonne qui vit avec la famille 11=Autre (préciser)

(B) **Présence en 2016** Mettre le nombre de mois de présence (entre 0 et 12), si inférieur à 12 alors remplir pour chaque individu le tableau suivant.

(C) **Niveau scolaire**: 0 n'a pas été à l'école ; Noter le niveau T1, T2, ... 6^{ème}, 5^{ème}, 4^{ème},1^{ère}, Ter, .. Si au-dessus noter **20** pour enseignement supérieur Pour formation professionnelle noté 30 et expliquez dans observation

(D) **Si non actif** (0) pourquoi : 1=Trop vieux; 2= Trop jeune ; 3=Handicapé ; 4= Maladie 5=Autre précisez dans observation

(E) **Actif agricole** : évaluation annuelle du temps passé aux activités agricoles (agriculture, élevage, pêche, foresterie) : 0 ne participe pas ; 1 participe toute l'année ; 0,25 seulement environ un quart temps (soit l'équivalent de 3 mois par an ou 1 semaine par mois pendant toute l'année, ou au retour de l'école et pendant les vacances) ; 0,5 à mi temps (par exemple 6 mois par an, ou partagé entre 2 activités agriculture et commerce toute l'année) ; 0,75 soit trois quart du temps (par exemple part en migration pour travailler en ville 3 mois par an, ou a une autre activités qui lui prend un peu de temps).

(F) **Activités et autres sources de revenu écrivez en toute lettre l'activité ou la source puis codez** (par exemple si menuisier inscrivez « menuisier » en toute lettre puis codez 6, si gendarme inscrivez gendarme puis codes 26, si retraité inscrivez « Retraité » dans colonne autre sources puis codez 81) Codes : 0 pas d'activité / chômeur ou inactif ; 1= Agriculture (cultivateur), 2=Élevage 3=Pêche, 4=Apiculture, 5=Chasse,6=Collecteur produits agricoles, 7=Autres Commerces (précisez bien le commerce (boutique, restauration, vente de fripes, etc.), 8=Artisan (maçon, menuisier, mécanicien, forgeron, etc.) 9=Transporteur (propriétaire taxi-brousse, de camion, taxi, etc.), 10=Autres services (coiffeur, chauffeur, taxiphone, guérisseur, etc.), 11=Transformation produits agricoles (décorticage, moulin, séchage fruit, fabrication fromage, fabrication huile, etc.), /// 21=Ouvrier agricole, 22=Bouvier (gardien troupeaux « salarié »), 23=Bonne dans autre famille 24=Salarié, employé dans entreprise secteur informel, 25=Salarié employé entreprise privé secteur informel, 26=Fonctionnaire, 27=apprenti, 31=Autres professions libérales (docteur, sagefemme, etc.) /// 61=Location de terre, 62=Location ou rente immobilière (location de maison ou bâtiment) 69=Autres rentes 71 =Retraite, 72=Pension, 73= Indemnité reçue en tant que élu local, 74= Indemnité reçue en tant que responsable d'OP, /// 81=Aide alimentaire, 82=Argent reçu cash transfert 83=Dons reçus d'une ONG ou autre organisme, 84=Don reçu d'une tierce personne, 89=Autre précisez 90=Etudiant/Elève, 99=Autres à préciser.

Absences en 2016 : remplir le tableau suivant pour expliquer les mois manquants pour chacun des individus (sauf nouveaux nés, élèves ou étudiants, ou décés)

N° indiv	Raison absence (A)	Lieu de séjour (B)	Mois de départ et année	Durée en mois (C)	Qu'est-ce qu'il fait ou a fait comme activité	A t il envoyé argent ou vivres/biens en 2016, 0=Non si oui montant en AR (a)	A-t-il ramené de argent ou biens, 0=Non si oui inscrire montant en AR (b)	Dépenses pour couvrir frais (c) ? (D)	Observations (Argent total perçu = a + b + c pour vérif.)
I I								
I I								
I I								
I I								

(A) : 1. Maladie, 2. Transhumance avec troupeau, 3. Recherche d'argent 4.Recherche de travail, 5.Visites familiales, 6.Départ en migration pour rechercher travail, 7. Cultiver ailleurs, 8. Etudes, 10.Autres
 (B) Inscrivez puis Codes : 1.Même Commune, 2.Même District, 3.Autre district de la région, 4. Autre région, 5.Antananarivo, 6. Autres
 (C) Si toujours absent notez le nombre de mois et inscrire le signe + (par exemple 6+)
 (D) Somme des frais de déplacement et d'hébergement, provisions, location de matériels spécifiques

TRAVAIL Entraide : Avez-vous recours à l'entraide I__ I 0=Non; 1=Oui

Si non expliquez pourquoi.....

Si Oui : Forme d'entraide : I_____ I (1) Main d'œuvre uniquement, (2) Prestation avec Matériel agricole (3) Matériels uniquement, (4) Autres à préciser

.....(plusieurs codes possible). Si 2 ou 3, précisez type de matériel :

Avec qui : I_____ I (1) Famille hors ménage, (2) Mpiara-monina (hors famille voisin), (3) Au sein d'une association, (4) Autres à préciser dans observations :

.....

Quantité annuelle de travail estimée totale par an : I_____ I en journées

Main d'œuvre extérieure permanente ou saisonnière Avez-vous eu recours à de la main d'œuvre permanente en 2016 I__ I 0=Non ; 1= Oui ; si oui

Num	Type MO (A)	Genre 1=Hom 2=Fem	Activités principales (B)	Période travail (du mois de...au...)	Durée en 2016 (mois)	Salaire mensuel (Ar)	Salaire total 2016 (Ar) (a)	Avantage en nature			Montant total En 2016 (a+b)	Observations
								Type	Qtés	PU (Ar)		
1		I __I									
2			I__I									
3			I__I									
4			I__I									

(A) Type main d'œuvre : 1. Saisonnière, (2) permanente (B) Activité principale : 1. Cultures, 2.Elevage (y compris bœvier), 3. Tâches domestiques, 4. Activités non agricole 9.Autres ... précisez

Inventaire des matériels et bâtiments agricoles de l'EA

Matériel agricole manuel. Combien d'outils avez-vous ?

	Angady	Arrosoir	Antsy be Coupe coupe	Faucille	Pelle	Fourche	Scie	Hache	Sarcluse manuelle	Pulvérisateur manuel	Brouette	Autre 1	Autre 2	Observations
Nbre possédé en 2016														
Prix Unitaire moyen en Ar														
Entretien 2016 en AR														
Durée de vie moyenne (années)														

Matériel agricole pour traction animale ou motorisée et autres matériels et équipements (y compris production énergie)

N°	Nom et code Matériel (A)	Quantité	Année d'acquisition	Mode d'acquisition (B)	Etat à l'acquisition (C)	Prix Unitaire d'acquisition (Ar)	Montant total (Ar)	Cout d'entretien pour 2016 (Ar)	Observations
1	I__I								
2	I__I								
3	I__I								
4	I__I								
5	I__I								

(A) Code matériel: 1.Atelage (zioga), 2.Charrette, 3.Charrue, 4.Herse, 5.Chainé d'attelage, 6.Autre matériel en traction animale 7.Tracteur. 8. Motoculteur 9. Motopompe. 10. Autres Matériels d'arrosage, 15.Batteuse à moteur, 16.Batteuse à pédale, 17.Décortiqueur, 18.Moulin ...30. Matériels de traite.

(B) Mode acquisition : 1. Achat, 2.Reçu en héritage, 3.Don reçu d'un projet. 4. Don reçu famille, 5.Fabriqué par lui-même, 10.Autre précisez // (C) Etat à l'acquisition : 1. Neuf, 2. Occasion.

Biens durables, engins de déplacement, téléphones, radio, etc.

N°	Nom et code Bien (A)	Quantité	Année d'acquisition	Mode d'acquisition (B)	Etat à l'acquisition (C)	Prix Unitaire d'acquisition (Ar)	Montant total (Ar)	Observations
1	I__I							
2	I__I							
3	I__I							
4	I__I							

(A) Code: 40. Matériels pour activités artisanale (menuiserie, forge,etc.), 41. Matériels de commerce (vitrine, étalage)...51.Velo, 52.Moto, 53.Voiture, 54.Camion, 61.Groupe électrogène, 62. Panneaux solaires 71.

Téléph portable, 72.Tél fixe, 73. Télévision. 74 Radio. 75. Lecteur DVD. 76. Ordinateur. 76. Réfrigérateur 99. Autre précisez // (B) Mode acquisition : 1.Achat, 2.Reçu héritage, 3.Don reçu d'un projet. 4. Don reçu famille, 5.Fabriqué par lui-même, 10.Autre précisez // (C) Etat à l'acquisition : 1. Neuf, 2. Occasion.

Bâtiments

N°	Type de bâtiment et code (A)	Pour bâtiment d'élevage		Caractéristique			Surface (m2)	Année de construction	Prix estimé de la construction (Ar)	Cout d'entretien pour 2016 (Ar)	Mode de faire valoir/location (E)		Observations
		Type d'animal code (B)	Nbre si bovins ou porcins	Toiture (C)	Mur (D)	Dalle/sol (E)					1=Oui, 0=Non	Montant perçu en 2016 ariray	
1	I__I												
2	I__I												
3	I__I												
4	I__I												

(A)Code bâtiment agricole : 1. Etable (bovins, caprins, ovins), 2.Parc, 3.Porcherie, 4.Poulailler, 5.Grenier, 6.Magasin de stockage, 7.Hangar pour matériel, 8.Garage, 9 Etang aménagé pour pisciculture 10 : Atelier bois 11 : Atelier pot 12 : Atelier artisanat 13 : Unité de transformation alimentaire 14 : Partie de la maison 15. // (B) Type d'animal : 1.Bœufs de trait 2. Vaches laitières 3. Bœufs de fosse (engraissés) 4. Autres zébus 05. Verrat Porc male adulte 6 Truie (femelle adulte) 7 Porcs jeunes 8. Ovins (moutons) 9. Caprins (chèvres) 10. Poules et Poulets 11 Canards 12 Oies 13 Dindes/dindons 14 Lapins (C) Type de toit : 0. Pas de toiture 1.Tôle ; 2.Tuile ; 3.Bozaka ; 4.Autres..... (D)Mur : 1.Pierre ; 2.Terre damés ; 3.Beton 4. Bois(E)Type : 1.Béton ; 2.Pavé ; 3.Terre battue ; 4.Autre

(F) Mode de faire valoir : Logez-vous des animaux qui ne sont pas à vous ou du matériel et équipement : 0=Non ; 1=Oui Si oui montant perçu l'an passé si avantage en nature précisez dans obs et calculez en Ariary

Animaux Inventaire en octobre 2017 et un an avant (octobre 2016)

Code Types animaux	Invent Octobr e 2016	Entrées en cours d'année					Sorties en cours d'année						Invent Octobre 2017	Observations	
		Nais- sances	Achat		Dons	Chgt Catég.	Vente		Perte /Mort	Consom- mation	Vol	Dons			Chgt Catég
			Nbre	Montant total payé (Ar)			Nbre	Montant total vente (Ar)							
01 Bœufs de trait															
02 Vaches laitières															
03 Bœufs de fosse (engraissés)															
04 Autres zébus															
05 Verrat Porc male adulte															
06 Truie (femelle adulte)															
07 Porcs jeunes															
08 Ovins (moutons)															
09 Caprins (chèvres)															
09 Poules gasy (reniakoho)															
10 Poulets (y compris coq)*															
11 Canards*															
12 Oies*															
13 Dindes/dindons*															
14 Lapins															
15 Poissons reproducteurs															
16 Poissons*															
17 Ruches avec abeilles															
18 Vers à soie															
19 Autres :															

* Les achats de poussins et d'alevins (tout petits poissons) ne sont pas à noter ici mais dans le tableau achat santé animale et autre achat

Avez-vous des animaux que vous avez mis en confiage (qui sont chez un autre paysans) I 0=Non / Oui Si oui :

Type animal	Nombre	Modalité du contrat	Observation

Prenez-vous des animaux mis en confiage qui appartiennent à un autre paysans I 0=Non / Oui Si oui :

Type animal	Nombre	Modalité du contrat	Observation

Num EA I _____ I

Achat d'Aliments pour élevage durant les derniers 12 mois

N°	Type Aliment*	Pour quel type animal**	Période	Nb mois	Quantité	Unité	Par	Soit (en kg)	PU (Ar)	Montant	Observation

	Nom et	Code*										total (Ar)
1		__										
2		__										
3		__										
4		__										
5		__										
6		__										
7		__										
8		__										

*Type aliment : 1=Fourrage vert, 2=Fourrage séché, 3= Fourrage conservé, 4= Provende, 5=Concentré alimentaire, 6=Paille, 7=Grains de céréales, 8=Son de céréales 9. Pierre de sel à lécher, 99Autres

**Type d'animal : 1.Bœufs de trait 2. Vaches laitières 3. Bœufs de fosse (engraissés) 4. Autres zébus 05. Verrat Porc male adulte 6 Truie (femelle adulte) 7 Porcs jeunes 8. Ovins (moutons) 9. Caprins (chèvres) 10. Poules et Poulets 11 Canards 12 Oies 13 Dindes/dindons 14 Lapins

Charges en santé animale et autres achats durant les derniers 12 mois

N°	Charge ou Nom Produit	et Code*	Objet et type animal	Quantité	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar)	Observation
1		__						
2		__						
3		__						
4		__						
5		__						
6		__						
7		__						

*Code nom produit : 1=Vaccins. 2 Médicaments vétérinaires. 3. Honoraires vétérinaire ou infirmier, 4. Achats poussins, 5.Achat alevins (jeunes poissons) 6.Castration 7. Monte 8. Saillie 9=Autres achats à préciser

Produits d'élevage durant les derniers 12 mois

N°	Produit d'élevage et code (A)	Production totale	Unité	Destinations des produits				Observations
				Auto consommation	Autres utilisation	Ventes		
						Quantité	Unité	
1	__							
2	__							
3	__							
4	__							
5	__							
6	__							

(A) Code produit d'élevage : 1.Viande en détail, 2.Lait frais. 3. Lait caillé ou habobo, 4. Œufs, 5.Poussins 6.Miel. 9. Alevins (poissons) 10. Monte 11. Saillie 99. Autres à préciser dans colonne

Entretien de la fertilité des sols**Selon vous quelles sont les pratiques qui entretiennent / améliorent / restaure la fertilité dans les parcelles ?**

	0=Non ; 1=Oui, 9=NSP	Est-ce que vous pratiquez 1=Oui / 0=Non	S'il connaît mais ne pratique pas : pourquoi ?	Si oui décrivez et/ou fréquence et/ou espèces, etc.	Observations
Laisser les produits du sarclage sur le champ					
Laisser les résidus de culture sur le champ					
Brûlis végétation (préciser total/partiel)					
Jachère					
Aménager en terrasse les tanety en pente					
Faire des Cordons pierreux					
Faire des Bandes enherbées					
Agroforesterie Arbres dans les champs (précisez noms arbres)					
Faire des engrais vert (si oui lesquels)					
Transfert de sol / terre (si oui d'où à où)					
Cultiver des cultures en association (si oui lesquelles<)					
Rotation de cultures (si oui lesquelles ?)					
Cultiver des légumineuses Si oui lesquelles					
Labourer en profondeur					
Ne pas labourer avec une couverture sur le sol					
Autres					

Avez-vous déjà reçu des formations ou des conseils sur l'amélioration de la fertilité des sols ? I 0=Non 1=Oui ... si oui

N°	Spécifier le nom de l'organisation	Type (A)	Année	Type de formation ou conseils	Montant payé Ar	Indemnités reçues Ar	Observations
1							
2							
3							

(A) 1.ONG 2.Organisation de producteurs 3.Recherche 4.Formation du CSA/ 5.Leader Paysan ou Paysan Formateur/ 6.Technicien des Services Agricoles 7.Un voisin ou une connaissance 9.Autre

Qu'est-ce que vous apportez dans les parcelles pour entretenir/améliorer/restaurer la fertilité des sols ?

Code	Type de produits	0/1	origine	Observations expliquez notamment échange ou don
1	Fumier de zébus			
2	Lisier			
3	Déjection des volailles			
4	Lombric compost			
5	Compost			
6	Autre produits apporté direct dans la parcelle			
7	Engrais minéraux (Urée, Dap, etc..)			
8	Autre engrais acheté (nom)			
9	Balles de riz			
10	Sous-produit coques d'arachide			
11	Sous-produit autre :			
12	Déchets ménagers			
13	Cendres de la cuisine			
14	Autres cendres			
15	Déchets indus. Nom			
16	Déchets urb.			
17	Zezi-pako			
18	Autres 1.....			
19	Autres 2.....			

Origine/Mode d'acquisition 1= Produit sur l'exploitation / autofourni, 2=Achat ; 3 cueillette hors exploitation, 4=Echangé/troc 5=Reçu en don 6=Autre à expliquer dans observations

Caractéristiques des fosses ou des tas et traitement en 2016 ?

Fosse /Tas avec N°	Année de fabrication	Distance par rapport à l'étable (m)	Caractéristiques					Cout à la construction en Ar	Traitement (D)	Mains d'œuvre (apport de litière, raclage, apport supplémentaire, traitement)		
			Sol (A)	Pente sol (Non=0 / Oui=1)	Couverture (B)	Murs (C)	Capacité (m ² ou m ³)			Qté (HJ)	PU (Ar)	Montant (Ar)

A)Sol : 1=Béton ; 2=Pavé ; 3=Terre battue ; 4=Autres
 (B)Couverture : 0=Non ; 1=Tôle ; 2=Tuile ; 3=Bozaka ; 4=Feuille, 5=Autres
 (C)Murs : 0=Ouvert ; 1=Semi-fermé ; 2=Fermé
 (D) Traitement : 0=Non ; 1=Retournement, 2=Arrosage, 3=Homogénéisation, 4=Autres

Production et gestion du fumier : Faites vous un Raclage (Nettoyage) pour bâtiment 1 : I _____ I (Non=0 / Oui=1 Si Oui, fréquence :

Bâtiment 2 : I _____ I (Non=0 / Oui=1 Si Oui, fréquence : Bâtiment 3 : I _____ I (Non=0 / Oui=1 Si Oui, fréquence :

Si vous produisez du fumier, qu'est-ce que vous apportez dans la fabrication ?

Co de	Type de produits	Oui=1/ Non=0	2016 Oui=1/ Non=0	Local d'élevage (reprenre N° bâtiment d'élevage) A*			Fosse 1 A* (ajout)	Fosse 2 A* (ajout)	Tas 1 A* (ajout)	Tas 2 A* (ajout)	Si acheté (2)				Observations
				N°.....	N°.....	N°.....					Qte	Unité	PU en Ar	Montant total	
1	Paille de riz														
2	Balle de riz														
3	Autre paille :														
4	Résidus de culture 1 :														
5	Résidus de culture 2 :														
6	Mauvaise herbe désherbage)														
7	Bozaka														
8	Fako (Bozaka dessouch)														
9	Feuille d'arbre 1														
10	Feuille d'arbre 2														
11	Feuille d'arbre 3														
12	Déchets ménagers														
13	Cendres de la cuisine														
14	Autres cendres														
15	Déjection Zébus.														
16	Déjection Porcs.														
17	Déjection Volaille.														
18	Terre fertile/terreau														
19	Déchets indus. Nom														
20	Ravina maitso (hrb ramassé)														
21	Sels														
22	Autres 1.....														
23	Autres 2.....														

*A Origine/Mode d'acquisition 1= Produit sur l'exploitation / autofourni, 2=Achat ; 3 cueillette, 4=Echangé/troc 5=Reçu en don 6=Autre à expliquer dans observations

Où va le fumier produit : I _____ I : 0 : directement sur les parcelles ; 1 Fosse ; 2 Tas ; 3 Compostière Si une partie directement mis sur parcelle, quantité : I _____ I Unité I _____ I

Où va le fumier produit : I _____ I : 0 : directement sur les parcelles ; 1 Fosse ; 2 Tas ; 3 Compostière Si une partie directement mis sur parcelle, quantité : I _____ I Unité I _____ I

Où va le fumier produit : I _____ I : 0 : directement sur les parcelles ; 1 Fosse ; 2 Tas ; 3 Compostière Si une partie directement mis sur parcelle, quantité : I _____ I Unité I _____ I

Donnez un n° au fumier et au compost produits pour faire le récap plus bas

Fumier total produit en 2016 (hors quantité directement épandue) : Qté I _____ I Unité I _____ I

Production et gestion de compost

Depuis quand vous avez fait du compost : I _____ I ; comment avez-vous appris à faire le compost I _____ I 1. Traditionnel ;

2. Formation 3. Observation voisin ; 9. Autres

Pourquoi, il fait du compost ?

N°	Distance (A)	Caractéristiques					Capacité totale (m3)	Niveau de remplissage (m3)	Année de construction	Coût estimé de la construction (Ar)	Observations
		Toiture (B)	Mur (D)	Sol (E)	Pente sol	Couverture					
1											

(A) **Distance par rapport à l'habitation** : 1. Attenant (très proche du lieu d'habitation) 2. Proche (trajet de moins de 30 minutes pour s'y rendre à pied), 3. Loin (trajet à pied de plus de 30 minutes jusqu'à 2 heures) 4. Très loin (trajet de plus de 2 heures pour s'y rendre à pied)

(B) Type de toit : 0. Pas de toiture 1. Tôle ; 2. Tuile ; 3. Bozaka ; 4. Autres.....

(D) Mur : 1. Pierre ; 2. Terre damés ; 3. Béton 4. Bois

(E) Sol : 1. Béton ; 2. Pavé ; 3. Terre battue ; 4. Autre

Constitution du compost

N°	Produits apportés	Code (A)	Origine (B)	Si acheté (2)				Observations
				Qté	Unité	PU en Ar	Montant total	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Produits apportés : 1 Paille de riz, 2. Balle de riz 3. Autre paille (Précisez), 4. Résidus de culture 1, 5. Résidus de culture 2, 6. Mauvaise herbe désherbage, 7. Bozaka, 8. Fako (Bozaka dessouch), 9. Feuille d'arbre 1 (Précisez), 10. Feuille d'arbre 2 (Précisez), 11. Feuille d'arbre 3 (Précisez), 12. Déchets ménagers, 13. Cendres de la cuisine, 14. Autres cendres, 15. Déjection Zébus, 16. Déjection Porcs, 17. Déjection Volaille, 18. Terre fertile/terreau, 19. Déchets indus. Nom, 20. Ravina maitso (hrb ramassé), 21. Sels Vers de terre : 22=Mena bota (eisenia foetida) 23=Mena lava (variété locale, vers long de couleur rouge), 24=Mena matory (vers endormi/allongé) 99. Autres

(B) origine 1= Produit sur l'exploitation / autofourni, 2=Achat ; 3 cueillette hors EA, 4=Echangé/troc 5=Reçu en don 9=Autre à expliquer dans observations

Avez-vous fait des traitements

Pratique	Code *	Fréquence	Par **	MO Extérieure					Observation
				Quantité	Durée (h)	PU	V Avantages en nature (Ar)	Montant total (Ar) ***	

* : 1=Retournement, 2=Arrosage, 3=Homogénéisation, 4=Mise en feu ; 9=Autres / ** : MOF MOP (pour MO salarie permanent ou saisonnier) ou MOE / *** : Salaire si MOE (ni permanent ni saisonnier)

** 1 : semaine 2 : mois 3 : année

Compost produit en 2016 n° I _____ I : Qté I _____ I Unité I _____ I Soit Equ en Kg : I _____ I

Période de compostage : mois de I _____ I à mois de I _____ I ;

Saison : I _____ I 1. saison humide ; 2. Saison sèche ; Durée I _____ I mois

Limites :

Avantages :

Sortie : Utilisation des fumiers et composts produits en 2016 sur l'EA

Fumier ou compost produit en 2016			Ventes effectuées en 2016				Echanges/ trocs / dons effectués en 2016			
N° produit	Quantité	unité	Qté	unité	PU	Montant perçu	Qté	Unité	Contre partie	observations

Entrée : Acquisition par l'EA de fumier ou compost en 2016

Fumier ou compost autre que autofournis en 2016			Achats effectués en 2016				Echanges/ trocs / donc reçus en 2016			
N° produit	Nom du produit	Type (A)	Qté	unité	PU	Montant payé	Qté	unité	Contre partie	Observations
1										
2										
3										

a- 1 fumier de zébu, 2fumier mélangé, 3lisier de porc, 4 compost, 5 lombri compost,

Acquisition d'engrais

N°	Nom engrais	Code (A)	Mode d'acquisition (B)	Qté	Unité	P U (Ar)	Montant total payé (Ar)	Contrepartie	Provenance (C)	Observations
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										

(A) : 1: NPK 2 : Urée 3.DAP 4 : Dolomie 5 : Prochimad 6 : Guanomad 7. Cendres 9 : Autres

(B) Mode acquisition 1= Autofourni, 2=Achat ; 3 cueillette hors EA, 4=Echangé/troc 5=Reçu en don 9=Autre à expliquer dans observations

(C) Provenance 1= Commerçant avec boutique, 2=Commerçant ambulante ; 3 Autre paysan, 4=Organisation paysanne 9=Autre précisez ...

FONCIER Caractérisation des champs de l'EA en 2016/17

Num Champ	Nom du champ (Dénomination locale)	Distance (A)	Usage (B)	Toposéquence (C)	Qualité globale du champ (D)	Type de sol (E)	Superficie				Mode Tenure (F)	Si F=1 ou 3 ou 4 Mode d'acquis (G)	Si F= 2 indirect Type contrat (H)	Année d'acquis	Montant si achat/location (Ar)	Aménagements (I)	Observations
							Nbre unité locale	Nom Unité locale	Taux de conversion	Surface en are							
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	

(A) **Distance par rapport à l'habitation** : 1. Attenant (très proche du lieu d'habitation) 2. Proche (trajet de moins de 30 minutes pour s'y rendre à pied), 3. Loin (trajet à pied de plus de 30 minutes jusqu'à 2 heures) 4. Très loin (trajet de plus de 2 heures pour s'y rendre à pied)

(B) **Mode d'usage**: 1.jardin de case, 2. Champ Cultivé autre que jardin de case, 3.Champ mis en jachère, 4.Vergers (Arbres fruitiers groupés), 5.Plantation forestière, 6.Etang, 7.Pâturage/prairie naturelle, 8.Habitation, 9. Autres à préciser dans colonne observations

(C) **Toposéquence** : 1.Replats sommitaux / plateau (tampon-tanety ou Tany marina ?), 2.Versant de colline a pente forte (tehezan-tanety/ila ila), 3.Versant à pente faible (tanety marina), 5. Bas de pente (Kidona), 6. Tête de vallée (lohasaha/tanimboly), 7. Bas fond (tanimbary). 8. Berge de rivière (tanjona). 9.Autre précisez

(D) **Qualité globale de la fertilité** : 1 Bonne ; 2 Moyenne, 3. Mauvaise 9. Ne sait pas

(E) **Type de sol** : 1.Tany mainty noir ; 2.Tany mena rouge ; 3.Tany mavo jaune ; 4.Tany mavo mena jaune rouge ; 5.Tany fotsy (fasika) blanc ; 6.Tany atsanga alluvion; 7.Tany misy vato, bevato, vatoina avec cailloux. 9.Autre précisez

(F) **Mode de tenure** 1. Faire valoir direct 2. Faire valoir Indirect 3. En propriété et donné en location, métayage 4. En propriété et donné en prêt gratuitement

(G) **Mode d'acquisition des terres** : 1. Achat 2.Transmission 3.Héritage, 4.Recu en Don, 5.Appropriation par défriche, 6.Echange ou troc 7. Autre

(H) **Type de contrat** : 1. En métayage, 2. En location, 3.Pris en prêt gratuit 7. Autre

(I) **Aménagements** : 1.Terrasse, 2.Cordons pierreux, 3. Bandes enherbées, 4.Haie vive, 5.Brise-vent, 6.Arbres dans parcelle, , 9Autres ... précisez dans observation

FONCIER Rentes foncières Si mode de tenure (E) = 3 donné en location ou métayage

Num Champ	Montant reçu pour location en 2016 (Ar) a	Quantité reçue pour Métayage et valorisation					Charges payée par le propriétaire liées à la location/métayage					Montant total reçu (Ar) (a-c ou b-c)	Observations Durée location/ métayage	
		Culture (A)	Qté	Unité	PU (Ar)	Valeur (Ar) b	Type Charges (B)	Qté	Unité	PU(Ar)	Montant (Ar) c			
		I_I					I_I							
		I_I					I_I							

(A). Code culture 01 Riz Paddy 04.Mais, 11 manioc, 12 patate douce, 14 pomme de terre, 21 Arachide, 23.Pois de terre, 24.Haricot (tsaramaso), 30.Bredes, 31.Tomate (si autre aller voir page suivante)

(B).Types de charges : (1) semences, (2) main d'œuvre, (3) matériel, (10) autre précisez

FONCIER Ventes de terres au cours des cinq dernières années (entre 2011-2015) ? I I 0=Non, 1=Oui ... si oui

N°	Surface (Ha)	Toposéquence (B)	Année vente	Recettes vente (Ar)	Raisons de la vente	Utilisation principale argent vente	Observations
1		I_I					
2		I_I					
3		I_I					

Parcelles mises en valeur pour l'année écoulée Num champ reprendre le numéro de la fiche précédente

Num Champ	Saison (A)	Num parcelle	Type Culture (B)	Culture 1 principale (C)	Culture 2 (C)	Culture 3 (C)	Superficie				Précédent cultural (C)	Observations
							Nbre unité locale	Nom Unité locale	Taux de conversion	Surface en are		

(A) : Saison 1.Grande saison, 2.Contre saison, 3.Saison intermédiaire 9.Année (culture perenne ou pluriannuelle)
 (B) : Type de culture : 1 Culture pure 2 Cultures associées 3 Plusieurs cultures pures 4.Rotation plante de couverture
 (C). Code culture : 01 Riz irrigué bonne maîtrise eau , 02Riz irrigué bas fonds mauvaise maîtrise eau 03 Riz pluvial 04.Maïs, 05.org 06 Avoine,07.Sorgho, 11 manioc, 12 patate douce, 13taro, 14 pomme de terre, 21 Arachide, 22.Niébé (Vonemba), 23.Pois de terre, 24.Haricot (tsaramaso), 25.Soja, 27.Pois du Cap, 28 Cajanaus 30.Bredes, 31.Tomate, 32.Oignon, 33.Carotte, 34.Choux 35Haricot verts 36 ail 37 Aubergine, 38Petsay..... 41Pastèque (Voazavo), 42.Potiron (Taboara), 43.Citrouille (Voatavo) 44 Courgette 50.Sisal, 51.Canne à sucre, 52.Ricin (Kinana) 53 Coton, ... 60 arbres fruitiers 61.Manguier 62.Papayer, 63.Bananier 64.Avocatier. 65. Agrume 66.Goyavier 67.Jacquier 68.Pommier, 69.Poirier, 70.Pêches. 81. Styloxanthes 82.Brachiaria, 83.Mucuna ...85. Culture fourragère. ...91.Eucalyptus, 92.Acacia, 93.Pin 94.Murier. ...99.Jachère

BUDGET DE CULTURE POUR RIZICULTURE SUR RIZIERE irriguée/inondée

Num parcelle et cultures

Num champ	Saison	N° Parcelle	Superficie en Are	Type de rizière (A)	Type périmètre (B)	Technique culturale (C)	Implantation (D)	Si repiquage âge des plants en jours	Observation (Nombre de brins, espacement...)

(A) Type de rizière : 1 En bonne maîtrise de l'eau (peu faire entrer et sortir eau) ; 2 Mauvaise maîtrise de l'eau ; 3.Plaine inondée sans maîtrise eau, 9.Autre
 (B) Type périmètre : 1.Aménagement hydro-agricole réalisé par projet, 2. Aménagements paysans plaine 3. Aménagement paysans bas fonds 9.Autre
 (C) Technique culturale : 1.Système Riziculture Intensive, 2. Système Riziculture Améliorée, 3. Riziculture Traditionnelle 9.Autre
 (D) Implantation : 1.Semis direct à la volée. 2Semis en poquet. 3 Repiquage en ligne ; 4. Repiquage en Foule, 5. Repiquage en carré9.Aautre

Préparation du sol : I__I 0.Pas de travail du sol (semis direct), 1. Labour manuel, 2. Labour Traction animale, 3. Labour + Hersage Traction animale 4.. Labour motorisé

Brulis végétation ? : I__I 0/1 **Labour profond ? I__I** 0/1 si oui profondeur I____I cm

Enfouissement engrais vert ? I__I 0/1 si oui lequel Ajout de terre I__I 0/1

Utilisation des adventices après sarclage I__I 1.Laissées sur la parcelle, 2. Ramassé pour animaux, 3. Ramassé pour compost. 4.Jeté, 9.Autre

Semences utilisées

N°	Nom varié	Types(A)	Origine (B)	Quantité en kg	PU (Ar)	Montant (Ar)	Observations
1							
2							

(A): Type semence 1.Semence de variété traditionnelle, 2.Semence variété améliorée non certifiée 3. Semence améliorée certifiée

(B).Origine et mode d'acquisition : 1.Autofournie 2.Acheté sur marché, 3.Acheté à un voisin, 6.Echange/Troc 7.Don famille, 8.Don projet/Ong 9.Autre

Charges de travail : main d'œuvre extérieure, prestation et entraide

Opération culturale	Code (A)	Type (B)	Salaires				Avantage en nature				Montant total payé Travail a+b	
			Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar) (a)	Nature	Qté	Unité	PU (Ar)		Montant (Ar) (b)
I__I	I__I	I__I										
I__I	I__I	I__I										
I__I	I__I	I__I										
I__I	I__I	I__I										
I__I	I__I	I__I										
I__I	I__I	I__I										
I__I	I__I	I__I										

(A). Opération culturale : 1.Pépière, 2.Labour, 3.Hersage, 4.Autre préparation sol, 5.Repiquage, 6.Epandage engrais minéraux ou produits phyto, 7.Epandage fumure organique 8.Sarclage/désherbage, 9.Autre entretien culture, 10 Récolte/Coupe/mise en gerbe, 11.Transport récolte, 12.Battage. 19. Autre ...

21. Entretien digue et canaux, 22.Planage de la parcelle,

(B).Type : 1.Salariés journaliers, 2.Salariés payés à la tâche, 3.Entraide, 4.Prestation, 5.Prestation contre travail 9.Autre

Intrants / charges

N°	Intrants	Nom intrant	Origine (B)	Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar)	Utilisation (C)	Observations
3	Engrais pour pépière								
3	Engrais 1 pour parcelle								
3	Engrais 2 pour parcelle								
2	Fumier								
4	Autre fertilisation								
5	Produit Phyto 1								
5	Produit Phyto 2								
6	Métayage ou location								
7	Redevance hydraulique								
8	Autre 1.....								
9	Autre 2 :								

(B).Origine et mode d'acquisition : 1.Autofournie 2.Acheté sur marché, 3.Acheté à un voisin, 6.Echange/Troc 7.Don famille, 8.Don projet/Ong 9.Autre

(C) Utilisation : 1. Sur toute la parcelle 2.Apport localisé 3.Traitement des semences uniquement. 4. Pulvérisé localement 5.Pulvérisé toute la parcelle 9Autre

Production récoltée

Culture	Production récoltée				Rendement en kg/ha	Appréciation (B)	Expliquer cette appréciation	Observations
	Quantité	Unité locale	Equivalence en kg	Production (kg)				
Riz paddy								

b- Appréciation du niveau de production : 1 Bonne, 2.Moyenne/Normale 3.Mauvaise 4.Très mauvaise

Utilisation paille : I__I : 1.Récoltée pour animaux, 2. Récoltée pour fumier/compost 3.Brulée 4. Laissée sur le champ, 9 autre ...

BUDGET CULTURES ANNUELLES (autre que riz irrigué/inondé ou pérennes) Parcelle Unique

Num parcelle et cultures

Num champ	Saison	N° Parcelle	Superficie en Are	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Implantation (A)	Précédent cultural	Observation

a- Implantation : 1.Semis direct à la volée. 2Semis en poquet. 3 Repiquage en ligne ; 4. Repiquage en Foule ; 5. Plantation bouture....9.Autre

Préparation du sol : I ___ I 0.Pas de travail du sol (semis direct), 1. Labour manuel, 2. Labour Traction animale, 3. Labour + Hersage Traction animale 4.. Labour motorisé

Labour profond ? I ___ I 0/1 si oui profondeur I ___ I cm

Enfouissement engrais vert ? I ___ I 0/1 si oui lequel Ajout de terre I ___ I 0/1

Utilisation des adventices après sarclage I ___ I 1.Laissées sur la parcelle, 2. Ramassé pour animaux, 3. Ramassé pour compost. 4.Jeté, 9.Autre

Semences utilisées

N°	Culture	Nom variété	Types(A)	Origine (B)	Quantité en kg	PU (Ar)	Montant (Ar)	Observations
1								
2								
3								

(A): Type semence 1.Semence de variété traditionnelle, 2.Semence variété améliorée non certifiée 3. Semence améliorée certifiée

(B).Origine et mode d'acquisition : 1.Autofournie 2.Acheté sur marché, 3.Acheté à un voisin, 6.Echange/Troc 7.Don famille, 8.Don projet/Ong 9.Autre

Charges de travail : main d'œuvre extérieure, prestation et entraide

Opération culturale	Code (A)	Type (B)	Salaires				Avantage en nature				Montant total payé Travail a+b	
			Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar) (a)	Nature	Qté	Unité	PU (Ar)		Montant (Ar) (b)
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										

(A). Opération culturale : 1.Pépinière, 2.Labour, 3.Hersage, 4.Autre préparation sol, 5.Repiquage, 6.Epandage engrais minéraux ou produits phyto, 7.Epandage fumure organique 8.Sarclage/dés herbage, 9.Autre entretien culture, 10 Récolte/Coupe/mise en gerbe, 11.Transport récolte, 12.Battage. 19. Autre ... 21.Entretien digue et canaux, 22.Planage de la parcelle, 33. Gestion couverture végétale si SCV

(B).Type : 1.Salariés journaliers, 2.Salariés payés à la tâche, 3.Entraide, 4.Prestation, 5.Prestation contre travail manuel 9.Autre

Intrants / charges

N°	Intrants	Nom intrant (type de fumier)	Origine (B)	Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar)	Utilisation (C)	Observations
3	Engrais pour pépinière								
3	Engrais 1 pour parcelle								
3	Engrais 2 pour parcelle								
2	Fumier 1								
2	Fumier 2								
4	Autre fertilisation								
5	Produit Phyto 1								
5	Produit Phyto 2								
6	Métayage ou location								
9	Autre 1.....								
9	Autre 2 :								

(B).Origine et mode d'acquisition : 1.Autofournie 2.Acheté sur marché, 3.Acheté à un voisin, 6.Echange/Troc 7.Don famille, 8.Don projet/Ong 9.Autre

(C) Utilisation: 1. Sur toute la parcelle 2.Apport localisé 3.Traitement des semences uniquement. 4. Pulvérisé localement 5.Pulvérisé toute la parcelle 9Autre

Production récoltée

Code culture (voir A de mise en valeur)	Production récoltée				Appréciation (B)	Pourquoi cette appréciation	Utilisation résidus (C)
	Quantité	Unité locale	Equivalence en kg	Production (kg)			
I ___ I							
I ___ I							
I ___ I							

ès mauvaise (C). 1.Récoltée pour animaux, 2. Récoltée pour

Budget de culture pour PARCELLES REGROUPEES (autre que riz irrigué/inondé)

Attention : on ne peut regrouper que des parcelles sur un même champ et la même saison (+ éventuellement toute l'année)

Liste des parcelles regroupées et cultures pratiquées (à reprendre de parcelles mises en valeur)

Num champ	Saison	N° Parcelle	Superficie en Ares	Observation	Liste et code des cultures voir (A) de mise en valeur	Code
Superficie totale ares						

Préparation du sol : I ___ I 0. Pas de travail du sol (semis direct), 1. Labour manuel, 2. Labour Traction animale, 3. Labour + Hersage Traction animale 4. Labour motorisé

Labour profond ? I ___ I 0/1 si oui profondeur I _____ I cm

Enfouissement engrais vert ? I ___ I 0/1 si oui lequel Ajout de terre I ___ I 0/1

Utilisation des adventices après sarclage I ___ I 1. Laissées sur la parcelle, 2. Ramassé pour animaux, 3. Ramassé pour compost. 4. Jeté, 9. Autre

Charges de travail : main d'œuvre extérieure, prestation et entraide

Opération culturale	Code (A)	Type (B)	Salaires				Avantage en nature				Montant total payé Travail	
			Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar)	Nature	Qté	Unité	PU (Ar)		Montant (Ar)
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										
	I ___ I	I ___ I										

(A). Opération culturale : 1. Pépinière, 2. Labour, 3. Hersage, 4. Autre préparation sol, 5. Semis ou plantation, 6. Epandage engrais minéraux ou produits phyto, 7. Epandage fumure organique 8. Sarclage/désherbage, 9. Autre entretien culture (buttage, etc.), 10 Récolte, 11. Transport récolte, 12. Battage. 19. Autre

(B). Type : 1. Salariés journaliers, 2. Salariés payés à la tâche, 3. Entraide, 4. Prestation, 5. Prestation contre travail manuel 9. Autre

Intrants

Cod e	Intrants	Types(A)	Origine (B)	Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar)	Observations (variété pour semences)
1	Semence Cult 1.....							
1	Semence Cult 2.....							
1	Semence Cult 3.....							
1	Semence Cult 4.....							
1	Semence Cult 5.....							
2	Fumier de							
3	Engrais 1 Nom							
3	Engrais 2 Nom							
4	Autre fertilisation							
5	Produit Phyto 1							
5	Produit Phyto 2							
6	Métayage ou location							
9	Autre 1.....							
9	Autre 2 :							

(A). Type uniquement pour les semences : 1. Semence de variété traditionnelle, 2. Semence variété améliorée non certifiée 3. Semence améliorée certifiée

(B). Origine et mode d'acquisition : 1. Autofournie 2. Acheté sur marché, 3. Acheté à un voisin, 6. Echange/Troc 7. Don famille, 8. Don projet/Ong 9. Autre

Production récoltée

Code culture (voir A de mise en valeur)	Production récoltée				Appréciati on (B)	Pourquoi cette appréciation	Utilisation résidus (C)
	Quantité	Unité locale	Equivalence en kg	Production (kg)			
I ___ I							
I ___ I							
I ___ I							
I ___ I							

(B) Appréciation du niveau de production : 1 Bonne, 2. Moyenne/Normale 3. Mauvaise 4. Très mauvaise

(C). 1. Récoltée pour animaux, 2. Récoltée pour fumier/compost 3. Brulée 4. Laissée sur le champ, 9 autre

BUDGET DE CULTURES MARAICHÈRES REGROUPEES

Num parcelle et cultures

Num champ	Saison	N° Parcelle	Surface cultivé en ares	Culture	Code	Implantation (A)	Précédent cultural	Observation

A Implantation : 1.Semis direct à la volée. 2Semis en poquet. 3 Repiquage en ligne ; 4. Repiquage en Foule9.Aautre

Semences et produits phytosanitaires utilisés

N°	Culture	Nom variété	Types(A)	Origine (B)	Qté en kg	PU (Ar)	Montant (Ar)	Observation
1								
2								
3								
4								

Charges de travail : main d'œuvre extérieure, prestation et entraide

Cultures	Code (A)	Type (B)	Salaires				Avantage en nature				Montant total payé Travail a+b	
			Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar) (a)	Nature	Qté	Unité	PU (Ar)		Montant (Ar) (b)
	I_I	I_I										
	I_I	I_I										
	I_I	I_I										
	I_I	I_I										

Fertilisants organiques et minéraux

Cultures	Fertilisants organiques et minéraux								Produits phytosanitaires			
	Nom	Origine (B)	Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar)	Mode d'apport (C)	Observations	Types	Origine (B)	Montant (Ar)	Observations

Production récoltée

Code culture (voir A de mise en valeur)	Production récoltée				Appréciation (B)	Pourquoi cette appréciation	Utilisation résidus (C)
	Qté	Unité locale	Equivalence en kg	Production (kg)			
I_I							
I_I							

Préparation du sol : I__I 0.Pas de travail du sol (semis direct), 1. Labour manuel, 2. Labour Traction animale, 3. Labour + Hersage Traction animale 4.Labour motorisé
Labour profond ? I__I 0/1 si oui profondeur I__I cm
Enfouissement engrais vert ? I__I 0/1 si oui lequel

.....
Ajout de terre fertile I__I 0/1

Utilisation des adventices après sarclage I__I 1.Laissées sur la parcelle, 2. Ramassé pour animaux, 3. Ramassé pour compost. 4.Jeté, 9.Autre

(A): Type semence 1.Semence de variété traditionnelle, 2.Semence variété améliorée non certifiée 3. Semence améliorée certifiée

(B).Origine et mode d'acquisition : 1.Autofournie 2.Acheté sur marché, 3.Acheté à un voisin, 6.Echange/Troc 7.Don famille, 8.Don projet/Ong 9.Autre

(A). Opération culturale : 1.Pépinière, 2.Labour, 3.Hersage, 4.Autre préparation sol, 5.Repiquage, 6.Epandage engrais minéraux ou produits phyto, 7.Epandage fumure organique 8.Sarclage/désherbage, 9.Autre entretien culture, 10 Récolte/Coupe/mise en gerbe, 11.Transport récolte, 12.Battage. 19. Autre ... 21.Entretien digue et canaux, 22.Planage de la parcelle, 33. Gestion couverture végétale si SCV

(B).Type : 1.Salariés journaliers, 2.Salariés payés à la tâche, 3.Entraide, 4.Prestation, 5.Prestation contre travail manuel 9.Autre

(B).Origine : 1.Autofournie 2.Acheté sur marché, 3.Acheté à un voisin, 6.Echange/Troc 7.Don famille, 8.Don projet/Ong 9.Autre

(C) Utilisation: 1. Sur toute la parcelle 2.Apport localisé 3.Traitement des semences uniquement. 4. Pulvérisé localement 5.Pulvérisé toute la parcelle 9Autre

(B) Appréciation du niveau de production : 1 Bonne, 2.Moyenne/Normale 3.Mauvaise 4 Très mauvaise

CULTURES PERENNES (ou maraichage peu important) : Production et utilisation récolte

Code culture (A)	Nombre de pieds	Surface (Ares)	Production totale récoltée			Ventes				Observations
			Quantité	Unité	Equivalent kilo	Quantité	Unité	PU	Montant total Ar	

(A). Code culture : 01 Riz irrigué bonne maîtrise eau, 02 Riz irrigué bas-fonds mauvaise maîtrise eau 03 Riz pluvial 04.Maïs, 05.orge 06 Avoine,07.Sorgho, 11 manioc, 12 patate douce, 13taro, 14 pomme de terre, 21 Arachide, 22.Niébé (Voemba), 23.Pois de terre, 24.Haricot (tsarama), 25.Soja, 27.Pois du Cap, 28 Cajanaus 30.Bredes, 31.Tomate, 32.Oignon, 33.Carotte, 34.Choux 35Haricot verts 36 ail 37 Aubergine, 38Petsay..... 41Pastèque (Voazavo), 42.Potiron (Taboara), 43.Citrouille (Voatavo) 44 Courgette 50.Sisal, 51.Canne à sucre, 52.Ricin (Kinana) 53 Coton, ... 60 arbres fruitiers 61.Manguier 62.Papayer, 63.Bananier 64.Avocatier. 65. Agrume 66.Goyavier 67.Jacquier 68.Pommier, 69.Poirier, 70.Pêches. 81. Styloxanthes 82.Brachiaria, 83.Mucuna ...91.Eucalyptus, 92.Acacia, 93.Pin 94.Murier. ...99.Jachère

Cultures pérennes : charges en travail (main d'œuvre extérieure, prestation et entraide)

Opération culturale	Code (A)	Type (B)	Salaires				Avantage en nature				Montant total payé Travail	
			Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar)	Nature	Qté	Unité	PU (Ar)		Montant (Ar)

(A). Opération culturale : 1.Pépinière, 2.Labour, 3.Hersage, 4.Autre préparation sol, 5.Semis ou plantation, 6.Epandage engrais minéraux ou produits phyto, 7.Epandage fumure organique 8.Sarclage/désherbage, 9.Autre entretien culture (buttage, etc.), 10 Récolte, 11.Transport récolte, 12.Battage. 19. Autre 31.Taille, (B).Type : 1.Salariés journaliers, 2.Salariés payés à la tâche, 3.Entraide, 4.Prestation, 5.Prestation contre travail manuel 9.Autre

Cultures pérennes : intrants

Cod e	Intrants	Types(A)	Origine (B)	Qté	Unité	PU (Ar)	Montant (Ar)	Observations
1	Semence							
1	Plants / boutures							
2	Fumier de							
3	Engrais 1 Nom							
4	Autre fertilisation							
5	Produit Phyto 1							
5	Produit Phyto 2							
6	Métayage ou location							
9	Autre 1.....							

(A). Type uniquement pour les semences : 1.Semence de variété traditionnelle, 2.Semence variété améliorée non certifiée 3. Semence améliorée certifiée (B).Origine et mode d'acquisition : 1.Autofournie 2.Acheté sur marché, 3.Acheté à un voisin, 6.Echange/Troc 7.Don famille, 8.Don projet/Ong 9.Autre

Principales ventes des produits des cultures annuelles

Code culture	Formes	Mois	Quantité	Unité	PU (Ar)	Recettes ventes (Ar) a	Charges liées à la vente (Ar) b	Marge nette (Ar) (a-b)	Observations
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								
I_I	I_I								

Formes:1) Grain de paddy, (2)Grain de riz blanc,(3)épis de céréale , (4) Grain de céréale, (5)tubercule frais, (6)tubercule séché, ((7) Arachide en coque fraîche, (8) Arachide coque sèche, (9)Graines de légumineuse fraîche (9) Graines de légumineuse sèches (y compris arachide),(10)Fruits, (11) Farine, (11)Huile, (12) Autres à préciser dans colonne

Production totale et destination des produits des cultures annuelles et autres cultures fiches

Culture ou produit et code	Production totale	Unité	Destinations des cultures								Observations	
			Auto-consommation (nourriture)	Semence	Pertes	Paiement en nature	Dons	Intra consommation	Vente	Stock		
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												
I_I												

Non et Code individu (A)	Type de travail	Durée en jours	PU en H/J(Ar)	Salaire perçu en 2016 (Ar) a	Avantage ou rémunération en nature				Montant total perçu en 2016 (Ar) (a+b)	Observations
					Type (B)	Quantité	PU (Ar)	Valeur (Ar) b		
I_I					I_I					
I_I					I_I					
I_I					I_I					
I_I					I_I					
I_I					I_I					

A : Reprendre le numéro dans le tableau de la composition du ménage (B) : (1) : Repas+ café (2) : Riz paddy (3) Riz blanc 9. Autres à préciser

Revenu hors de l'EA : Prestations en matériels

Type de prestation et Code (A)	Matériels utilisés	Nbre de personnes avec le matériel	Nbre total prestations dans année	PU de la prestation (Ar)	Recettes en 2016 (Ar) a	Charges ou frais spécifiques (B)		Marge nette en 2016 (Ar) (a-b)	Observations
						Nom	Montant (Ar) b		
I_I									
I_I									
I_I									
I_I									

*A: 1. Labour ; 2 Hersage 3. Labour + hersage 4. Transport en charrette 5. Transport autre équipement 6. Décorticage. 9. Autre

*B : Uniquement si charges spécifique car entretien du matériel est déjà comptabilisé (frais de transport, carburant,

Revenu hors de l'EA : Salarial non agricole

Non et Code individu	Activité salariée	Période de travail (du mois de...au...)	Durée dans l'année (mois)	Salaire mensuel (Ar)	Salaire perçu en 2016 (Ar) a	Avantage en nature				Montant total perçu en 2016 (Ar) /(a+b)	Observations
						Type (A)	Quantité	PU (Ar)	Valeur (Ar) b		
I_I						I_I					
I_I						I_I					
I_I						I_I					
I_I						I_I					

1. : 1 : Repas, 2 : frais de transport 3 : PPN 4 : jouet pour les enfants 5 : Autres

Activités NON-agricoles (2016) + TRANSFORMATION AGRICULTURE, APICULTURE, CHASSE, PECHE

Non et Code individu(A)	Code Activités(B)	Période de travail ou de pêche (du mois de...au...)	Durée dans l'année (mois)	Montant moyen perçu par mois (Ar)	Recettes en 2016 (Ar) a	Charges				Marge nette en 2016 (Ar) (a-b)
						Nature de la charge	Quantité	PU (Ar)	Montant Charges (Ar) b	
I_I	I_I									
I_I	I_I									
I_I	I_I									
I_I	I_I									
I_I	I_I									
I_I	I_I									

(A) individu 1=CE 2=Epouse (ou conjoint) 3=Fils/fille 4=Neveu/niece 5= Père/mère 6=Frère/sœur 8=Marâtre 7=Enfant confiés 8=Employé (bonne ou autre personne employée permanent qui vit avec la famille) 10=Autre (préciser)

(B) Activités 3=Pêche, 4=Apiculture, 5=Chasse, 6=Collecteur produits agricoles, 7=Autres Commerces (précisez bien le commerce (boutique, restauration, vente de fripes, etc.), 8=Artisan (maçon, menuisier, mécanicien, forgeron, etc.) 9=Transporteur (propriétaire taxi-brousse, de camion, taxi, etc.), 10=Collecteur – revendeur de zébus, 11 = Autres services (coiffeur, chauffeur, taxiphone, guérisseur, etc.), 12=Transformation produits agricoles (décorticage, moulin, séchage fruit, fabrication fromage, fabrication huile, etc.), ... 31=Autres professions libérales (docteur, sagefemme, etc.)

Autres revenus : rente autre que rente foncière

Type de rente	Durée de location en 2016 (mois)	Montant mensuel de location (Ar)	Montant total location en 2016 (Ar)	Observations
I_I				
I_I				

Type de rente : (1) location de maison, (2) location de bâtiment, (3) location de matériel (autre que prestation déjà citée dans le précédent tableau), (3) Autres à préciser dans colonne

Autres revenus : indemnité et rémunérations pour responsabilité dans collectivité locale, OP ou associations

Code individu (A)	Type Activité/ responsabilité	Temps consacré	Unité	Modalités de rémunération	PU	Montant perçus 2016 (Ar) a	Avantage en nature				Montant total perçu en 2016 (Ar) (a+b)	Observations
							Type	Quantité	PU (Ar)	Valeur (Ar) B		
							I_I					
							I_I					
							I_I					

(A) **individu** 1=CE 2=Épouse (ou conjoint) 3=Fils/fille 4=Neveu/niece 5= Père/mère 6=Frère/sœur 8=Marâtre 7=Enfant confiés 8=Employé (bonne ou autre personne employée permanent qui vit avec la famille) 10=Autre (préciser)

Transfert reçus

N°	Formes (A)	Origine (B)	Valeur (Ar)	Observations
1		I_I		
2		I_I		
3		I_I		
4		I_I		

(A) **Formes** : (1) Argent, (2) PPN, (3) Alimentation, (4) Intrants Cultures, (5) Intrants Elevage, (6) Vêtements, (7) Fourniture scolaire, (8) Matériel de soins et santé, (9) Autres à préciser dans colonne

(B) **Origine /Destinataire transfert** : (1) Famille hors ménage, (2) Autres Ménages (3) ONG, Association, projet, (4) Autorité administrative (5) Autres à préciser dans colonne

Achat et Vente exceptionnelle

Types *	Achat : 0 Vente : 1	Montant en 2016 (Ar)	Observations

* **Types** : (1) Bijoux, (2) Ustensiles de cuisine, (3) Matériels agricoles, (4) Matériels électroniques (Téléphone, Radio, ...), (5) Produits de cueillette, (9) Autres à préciser dans colonne

Retraites et pensions

Code individu	Montant mensuel (Ar)	Montant en 2016 (Ar)	Observations

Crédit

Est-ce qu'il a recours en général au crédit I_I 0=Non /1=Oui, Si Non, Pourquoi ?

.....

Si Oui, en général à qui ? I_I : (1) Banque, (2) IMF, (3) Organisme de développement, (4) Organisation paysanne, (5)

Commerçant, (6) Autre ménage non famille, (7) Famille, (8) Usuriers, (10) Autres à préciser

Crédit en 2016 : I_I 0=Non ; 1=Oui ; ... Si oui, remplir le tableau suivant

Type de crédit (A)	Origine (B)	Objet (C)	Utilisation réelle (D)	Valeur/Montant emprunté (Ar)	Durée de l'emprunt (mois)	Mode de Remboursement		Observations (préciser la nature du contrat surtout informel)
						Remboursement en (date)	Montant /Valeur remboursée (Ar)	
I_I	I_I	I_I						
I_I	I_I	I_I						
I_I	I_I	I_I						

(A) Type de crédit : (0) Informel, (1) Formel

(B) Origine Crédit : (1) Banque, (2) IMF, (3) Organisme de développement, (4) Organisation paysanne, (5) Commerçant, (6) Autre ménage non famille, (7) Famille, (8) Usuriers, (10) Autres à préciser

(C) Objet du crédit : (1) Crédit de campagne, (2) Crédit d'investissement, (3) Crédit de consommation, (4) Evènement familial, (5) Fournitures scolaires, (10) Autres à préciser

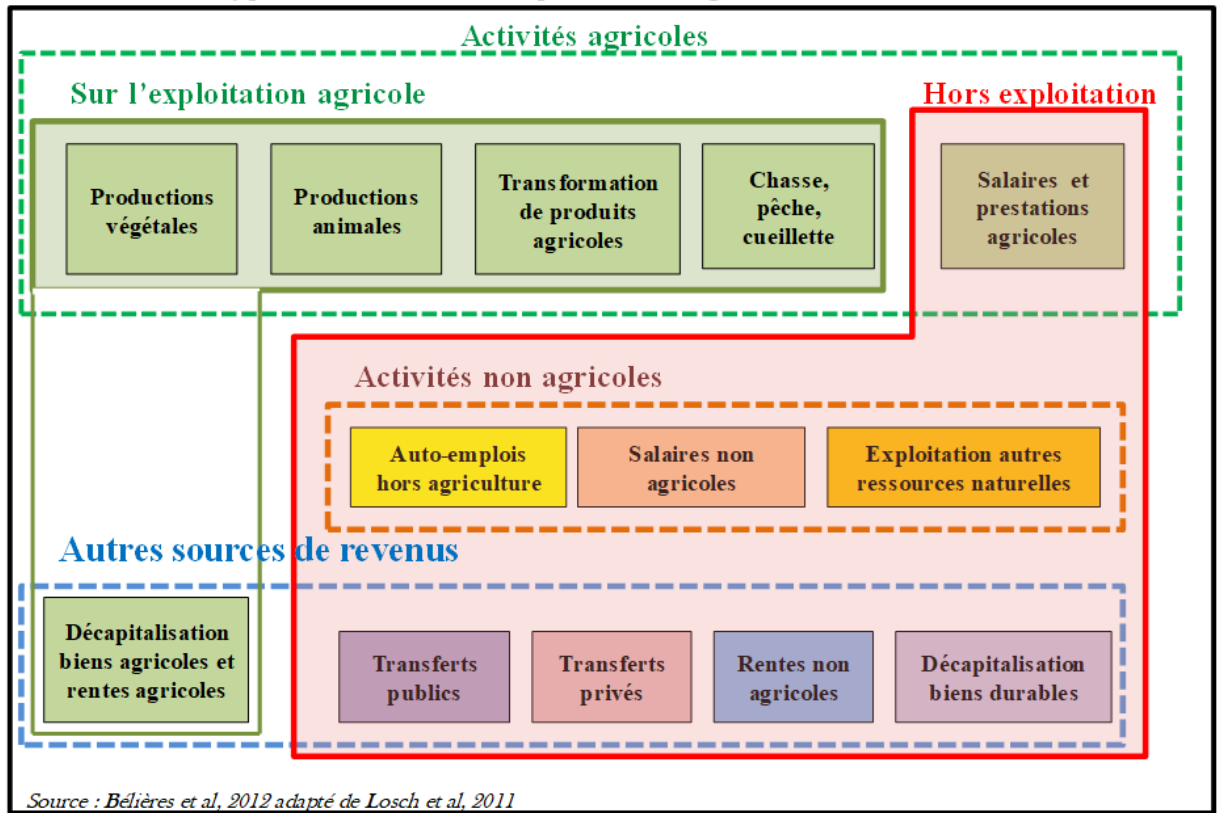
(D) Utilisation réelle : (1) Financement campagne, (2) Investissement agricole, (3) Evènement familial, (4) Fournitures scolaires, (5) PPN non alimentaire (huile, bougie...), (6) PPN alimentaire (paddy, manioc...) (10) Autres à préciser dans colonne

Annexe IV : Prix pondéré de valorisation des produits agricoles

Cultures	CodeUnité	Prix Unitaire Pondéré
01Riz	02KG	772
01Riz	03Sac par défaut (=salohy)	54965
01Riz	02KG	772
01Riz	03Sac par défaut (=salohy)	54965
01Riz	02KG	772
01Riz	03Sac par défaut (=salohy)	54965
04Mais	02KG	667
04Mais	03Sac par défaut (=salohy)	19463
04Mais	01Piece_Unité_NbPieds_Tête	100
04Mais	02KG	515
04Mais	03Sac par défaut (=salohy)	15659
04Mais	05Sac (ciment)	3000
04Mais	34Tonne	500000
05Orge	02KG	263
11Manioc	02KG	200
11Manioc	02KG	207
11Manioc	06Charrette_Zebu	30000
11Manioc	02KG	183
11Manioc	03Sac par défaut (=salohy)	43000
11Manioc	06Charrette_Zebu	50000
11Manioc	34Tonne	189882
11Manioc	02KG	167
14Pomme de terre	02KG	640
14Pomme de terre	03Sac par défaut (=salohy)	20000
21Arachide	02KG	950
21Arachide	02KG	954
21Arachide	02KG	967
21Arachide	03Sac par défaut (=salohy)	21540
21Arachide	02KG	1037
21Arachide	03Sac par défaut (=salohy)	36256
21Arachide	04Sac Stock (riz)	15000
21Arachide	05Sac (ciment)	24000
22Niébé (Vonemba)	02KG	700
23Pois de terre	02KG	903
23Pois de terre	03Sac par défaut (=salohy)	10488
23Pois de terre	07Kappok	262
23Pois de terre	34Tonne	830000
24Haricot	02KG	2117
24Haricot	03Sac par défaut (=salohy)	8000
24Haricot	07Kappok	600
24Haricot	02KG	900
24Haricot	03Sac par défaut (=salohy)	22833
25Soja	02KG	984

Cultures	CodeUnité	Prix Unitaire Pondéré
25Soja	31Cantine	3420
28Piment	21Soubique_panier	
29Salade	21Soubique_panier	1500
30Bredes	03Sac par défaut (=salohy)	14346
30Bredes	06Charrette_Zebu	50000
30Bredes	21Soubique_panier	2855
30Bredes	28 Botte (Fehy)	100
31Tomates	02KG	347
31Tomates	03Sac par défaut (=salohy)	31000
31Tomates	21Soubique_panier	4900
32Oignon	02KG	815
32Oignon	03Sac par défaut (=salohy)	8333
32Oignon	21Soubique_panier	6644
32Oignon	28 Botte (Fehy)	1500
32Oignon	31Cantine	600
32Oignon	21Soubique_panier	1500
35Haricot verts	02KG	850
38Petsay	03Sac par défaut (=salohy)	12904
38Petsay	21Soubique_panier	2529
38Petsay	28 Botte (Fehy)	110
38Petsay	31Cantine	3500
40Autre_mariachage	02KG	917
40Autre_mariachage	21Soubique_panier	7000
40Autre_mariachage	02KG	2000
40Autre_mariachage	21Soubique_panier	3818
40Autre_mariachage	28 Botte (Fehy)	100
43Citrouille (Voatavo)	01Piece_Unité_NbPieds_Tête	555
44Courgette	03Sac par défaut (=salohy)	15000
46Brède morelle	03Sac par défaut (=salohy)	12333
46Brède morelle	21Soubique_panier	3374
47Tisama Brede	21Soubique_panier	2000
48ChouChine	21Soubique_panier	4000
51CanneSucre	01Piece_Unité_NbPieds_Tête	600

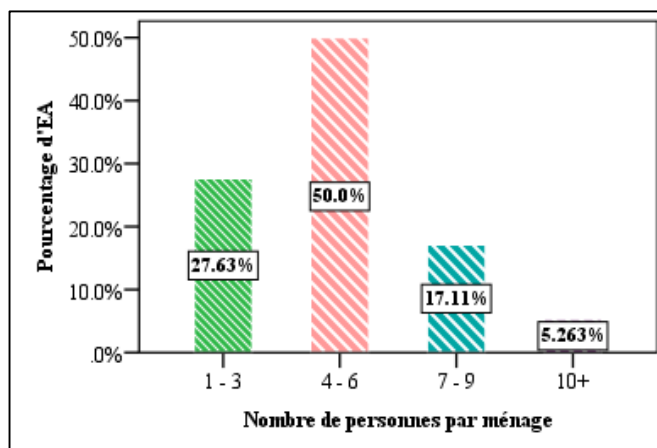
Les différents types de revenus des exploitations agricoles familiales



Annexe VI: Prix pondéré de valorisation des fumiers

Types de fumures	Unités	Prix Unitaire_Valorisation (Ar)
1Fumier_zébu	03Sac par défaut (=salohy)	5102
1Fumier_zébu	06Charrette_Zebu	10661
2Fumier_mélangé	03Sac par défaut (=salohy)	7000
2Fumier_mélangé	06Charrette_Zebu	10088
3Lisier_porc	03Sac par défaut (=salohy)	6891
3Lisier_porc	06Charrette_Zebu	42795
4Compost	06Charrette_Zebu	10097
6Zezi-pako	06Charrette_Zebu	6045
7Zezi-davenona	06Charrette_Zebu	7600
8FVolaille	03Sac par défaut (=salohy)	9587
8FVolaille	04Sac Stock (riz)	5712
8FVolaille	05Sac (ciment)	5600
8FVolaille	06Charrette_Zebu	48866
9Autre	02KG	600
9Autre	06Charrette_Zebu	70000
10cendres	03Sac par défaut (=salohy)	1000
10cendres	06Charrette_Zebu	7907
11Balle de riz	03Sac par défaut (=salohy)	1157
11Balle de riz	04Sac Stock (riz)	400
11Balle de riz	05Sac (ciment)	1000
11Balle de riz	06Charrette_Zebu	8629
12Dechets	90Autres à préciser	2200

Annexe VII : Pourcentage d'EA par classe de nombre de personnes par EA



Annexe VIII: Sexe et situation matrimoniale du CE

Sexe du CE Situation matrimoniale	Féminin		Masculin		Total	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Célibataire	0	0%	1	1%	1	1%
Divorcé	3	17%	0	0%	3	2%
Marié	4	22%	130	97%	134	88%
Séparé	3	17%	1	1%	4	3%
Veuf(ve)	8	44%	2	1%	10	7%
Total	18	100%	134	100%	152	100%

Annexe IX: Niveau d'instruction du chef d'exploitation

Niveau d'instruction du CE	Effectif	Pourcentage
Sans instruction	32	21,1%
Primaire	106	69,7%
Secondaire	11	7,2%
Supérieur	3	2,0%
Total	152	100,0%

Annexe X: Nombre d'actifs familiaux et d'UTAAF par EA

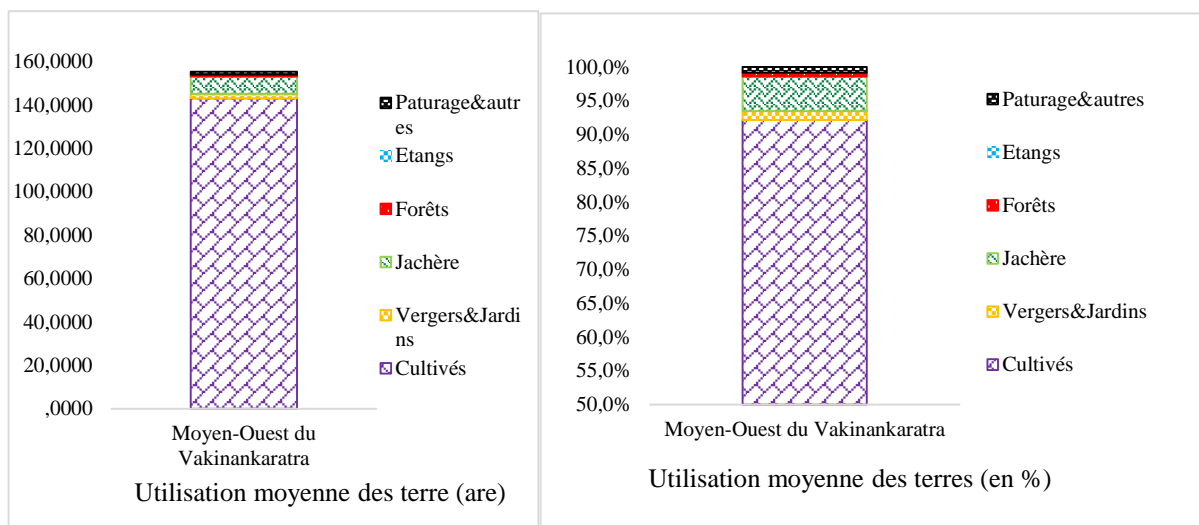
	Moyenne	CV	Min	Max
Nombre de personnes par EA	5,0	43,9%	1,0	12,0
Nombre d'actifs familiaux	3,8	47,2%	1,0	10,0
Nombre d'unités de travail annuel agricole familiale (UTAAF)	2,9	47,5%	1,0	7,3

Annexe XI: Carte du sol à dire d'acteurs

Enquête à dire d'acteurs sur Vinany et Ankazomiriotra		SOLS MOYEN-OUEST VAKINANKARATRA - DISTRICT DE MANDOTO 1300 - 900 m altitude														
		Dynamique sédimentaire générale négative								Dynamique sédimentaire générale positive						
Dénomination locale toposéquence		Tany marina plateaux				Ila ila pentes				Kidona bas de pente				Tani-mbary bas-fonds		
		Tany masaka, mainty	Tany mena	Tany mavo	Tany fasika, fotsy	Tany misy vato, bevato,	Tany mena	Tany mavo	Tany fasika, fotsy	Tany misy vato, bevato,	Tany mena	Tany mavo mena	Tany mavo	Tany atsanga	Tany masaka	Tany mavo
Sol code enquête		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Signe particulier		noir, fertile	rouge	jaune	blanc	cailloux	rouge	jaune	blanc	cailloux	rouge	jaune rouge	jaune	jaune non cultivé	noir, gris	jaune
Variable de description	couleur, cailloux	noir, fertile	rouge	jaune	blanc	cailloux	rouge	jaune	blanc	cailloux	rouge	jaune rouge	jaune	jaune non cultivé	noir, gris	jaune
	végétation naturelle (espèce, densité)	Verobe Angamay Tsipiphana (forte densité)	Bozaka, Danga (forte densité)	Bozaka, Danga (faible densité)	Fandrotrarana (densité moyenne)	Bozaka, Danga (faible densité)	Bozaka, Danga (moyenne densité)	Bozaka, Danga (moyenne densité)	Bozaka, Danga (faible densité)	Bozaka, Danga (très faible densité)	Tsipiphana Angamay (forte densité)	Angamay (forte densité)	Angamay (moyenne densité)	Aucune végétation	Vilo tsiriry Fandrotrarana (forte)	Vilo tsiriry Fandrotrarana (Moyen)
	structure (tassement)	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Fort	Moyen	Fort	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible
	texture (sables, argiles)	sable faible	sable moyen	sable faible	sable fort	sable fort	sable fort	sable fort	sable fort	sable fort	sable fort	sable moyen	sable faible	sable fort	sable fort	argile fort
Variable de fonction	vocation culturale	riz, maïs, soja	manioc, pois de terre, arachide	manioc	pois de terre, arachide	manioc, pois de terre	riz, manioc	manioc	manioc, pois de terre	manioc, pois de terre	riz, maïs, soja	riz, maïs, soja, manioc, pois de terre, arachide	pois de terre, manioc	pas de culture	riz	riz
	besoin en fumures	moyen	fort	fort	fort	fort	fort	fort	fort	fort	moyen	moyen	moyen	aucun	aucun	aucun
	effet des fumures (production)	fort	moyen	faible	faible	faible	moyen	faible	faible	faible	fort	fort	fort	aucun	aucun	aucun
	flexibilité du travail (labour)	facile	facile	facile	facile	difficile	moyen	moyen	difficile	moyen	moyen	moyen	moyen	aucun	difficile	moyen
Variable de risques	réaction vis-à-vis de l'eau (infiltration)	forte	moyenne	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	forte	forte	forte	forte	forte	forte
	pluie insuffisante (sécheresse)	faible	moyenne	forte	forte	forte	forte	forte	forte	forte	faible	faible	faible	faible	faible	faible
	pluie sur-abondante (érosion)	faible	faible	moyenne	moyenne	moyenne	forte	forte	forte	forte	faible	faible	faible	faible	faible	faible
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indicateur Fertilité														
Verobe	Hyparrhenia	bonne														
Angamay	Légumineuse petite taille	bonne														
Bouzaka	Aristida spp.	faible														
Danga	Heteropogon spp.	faible														
Tsipiphana	Eleusine indica	très bonne														
Fandrotrarana	Graminée petite taille	faible														
Vilo tsiriry	Légumineuse rampante	bonne														

Annexe XII: Occupation du sol

1. Usage des terres



2. Occupation par les cultures

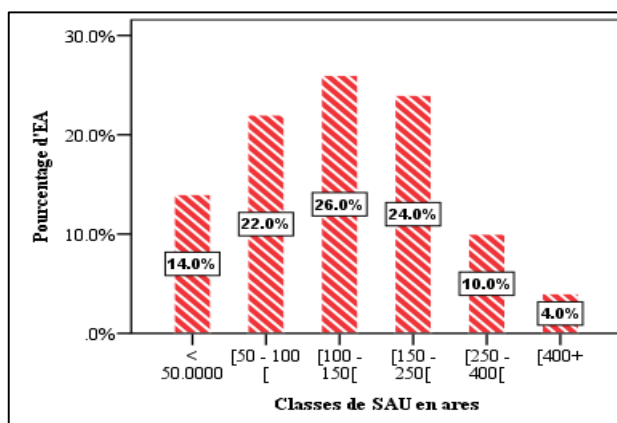
Occupation des différentes parties de la toposéquence								
	Replats sommiteaux	Pente forte	Pente Faible	Bas de pente	Tête vallée	Bas fond	Berge rivière	Total
Riz irrigué	0%	0%	0%	0%	20%	90%	55%	18.8%
Riz pluvial	25%	17%	21%	15%	0%	0%	1%	16.5%
Mais	29%	16%	25%	23%	0%	0%	10%	19.6%
Sorgho	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.1%
Manioc	25%	26%	14%	31%	18%	0%	6%	20.1%
Patate Douce	1%	0%	3%	0%	6%	0%	0%	0.6%
Taro	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Pomme de terre	0%	0%	0%	0%	0%	2%	8%	0.4%
Arachide	7%	5%	2%	8%	0%	0%	7%	5.0%
Pois de terre	6%	6%	1%	2%	9%	0%	0%	3.9%
Haricot	1%	0%	2%	4%	11%	0%	5%	1.0%
Soja	1%	1%	1%	2%	0%	0%	0%	1.0%
Maraichage	0%	1%	0%	4%	33%	8%	8%	2.7%
Cultures pérennes	0%	2%	24%	7%	3%	0%	0%	2.5%
Jachère	5%	27%	6%	4%	0%	1%	0%	7.8%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Localisation spatiale des différentes cultures sur la toposéquence								
Riz Irrigué	0%	0%	0%	0%	1%	95%	4%	100%
Riz pluvial	66%	17%	5%	12%	0%	0%	0%	100%
Mais	64%	14%	5%	16%	0%	0%	1%	100%
Sorgho	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Manioc	54%	22%	3%	20%	1%	0%	0%	100%
Patate douce	53%	0%	24%	6%	6%	12%	0%	100%
Taro	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Pomme de terre	0%	0%	0%	0%	0%	74%	26%	100%
Arachide	59%	15%	2%	21%	0%	0%	2%	100%
Pois de terre	67%	24%	1%	6%	1%	0%	0%	100%
Haricot	29%	3%	7%	48%	7%	0%	7%	100%
Soja	62%	11%	5%	22%	0%	0%	0%	100%
Maraichage	5%	4%	0%	22%	7%	58%	4%	100%
Cultures pérennes	8%	12%	40%	40%	1%	0%	0%	100%
Jachère	31%	57%	3%	7%	0%	2%	0%	100%
Total	44%	17%	4%	13%	1%	20%	1%	100%

Annexe XIII: Surface agricole utilisée

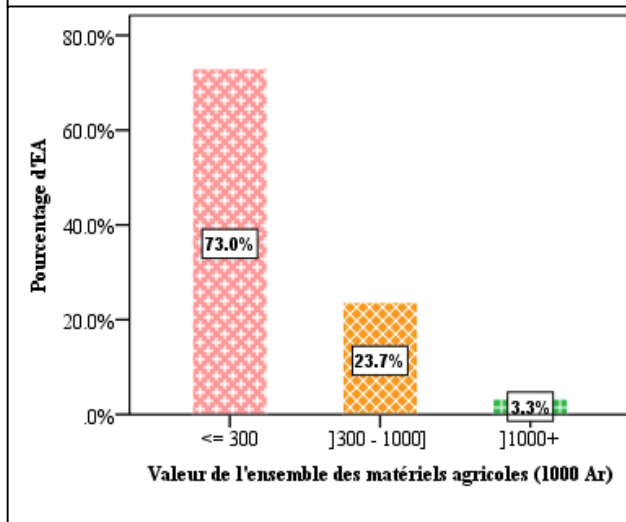
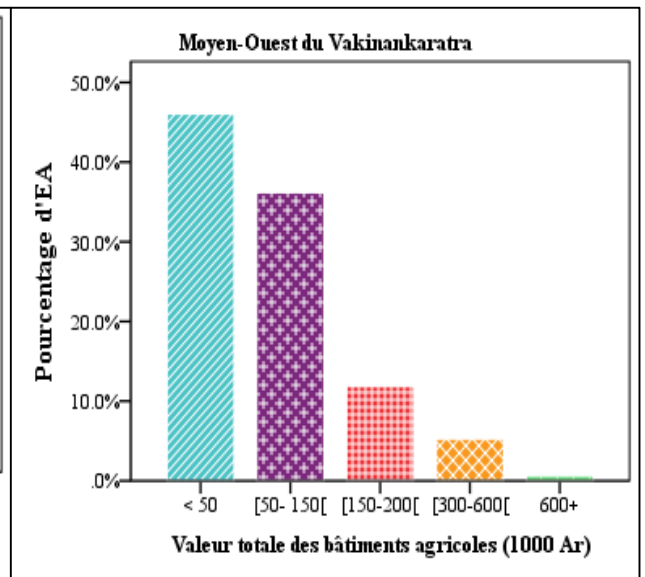
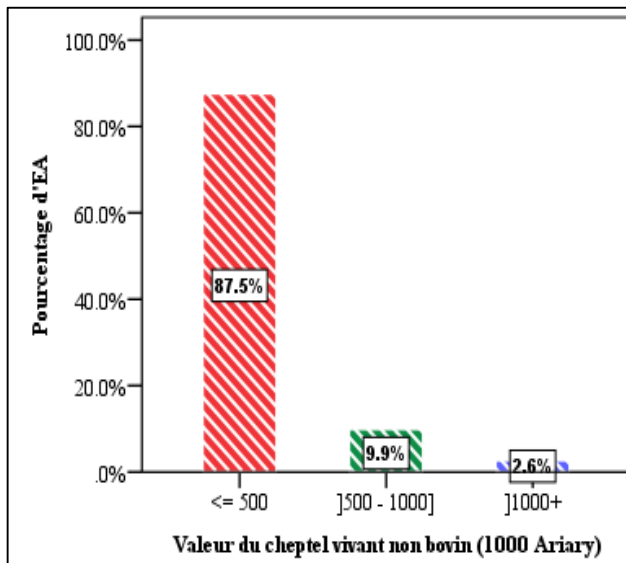
1. SAU par terroir

Surface agricole	Moyenne (are)	CV
Surface agricole totale	155,4	85%
Surface agricole utile totale	153,6	84%
SAU sur replats sommitaux	64,3	112.0%
SAU sur versant à pente forte	27,1	159%
SAU sur versant à pente faible	4,4	334%
SAU sur bas de pente	17,2	170%
SAU sur tanety	113,0	89%
SAU sur tête de vallée	0,7	509%
SAU sur rizière	37,1	125%
SAU sur berge de rivière	2,7	350%
SAU sur bas-fonds (ensemble tête de vallée, rizière et berge de rivière)	40,5	116%

2. Répartition des EA par classes de SAU



Annexe XIV: Capital



Annexe XV : Annexes relatifs à la typologie structurelle des EA

1. Statistiques descriptives des variables entrées dans l'ACP

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Nb_Actif_Fam	1.0000	10.0000	3.8333	1.8001
Sais/Perm	0.0000	2.0000	0.1067	0.3504
SAU_Tanety	10.0000	451.0000	106.2525	82.0032
SAU_pent_fort	0.0000	210.0000	25.4253	39.0961
SAU_bas_fonds	0.0000	300.0000	34.8573	35.9054
NB_Charette	0.0000	2.0000	0.2667	0.4586
NB_Charrue	0.0000	2.0000	0.4667	0.5393
00BdT	0.0000	4.0000	0.7533	1.1048
01Autre_Bov	0.0000	5.0000	0.3333	0.8644

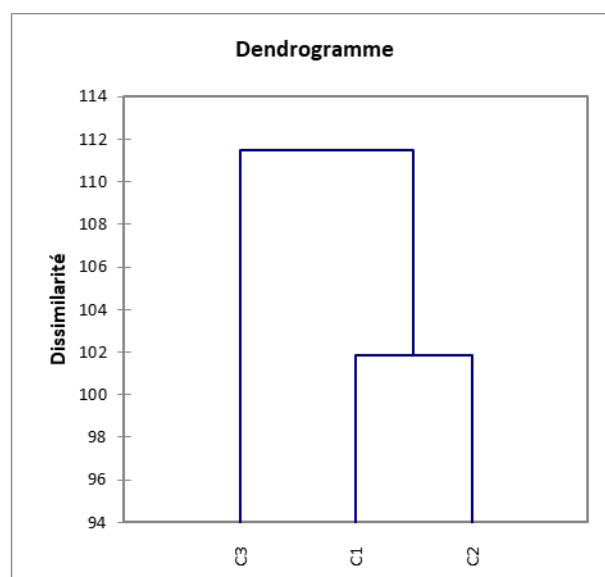
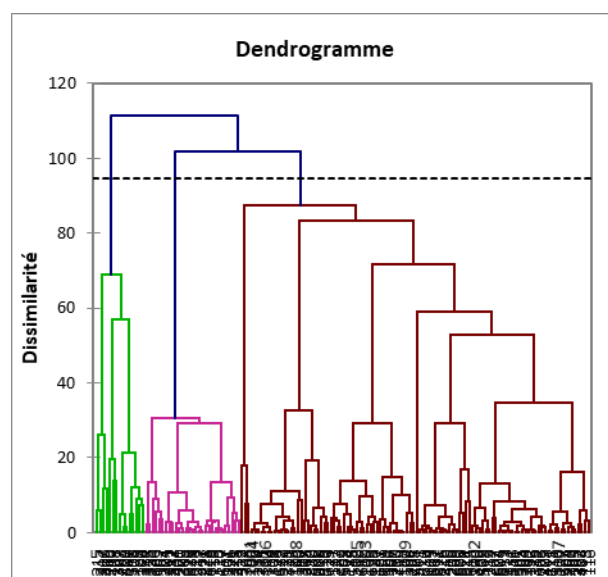
2. Matrice de corrélation entre les variables en ACP

Matrice de corrélation (Pearson (n)) :

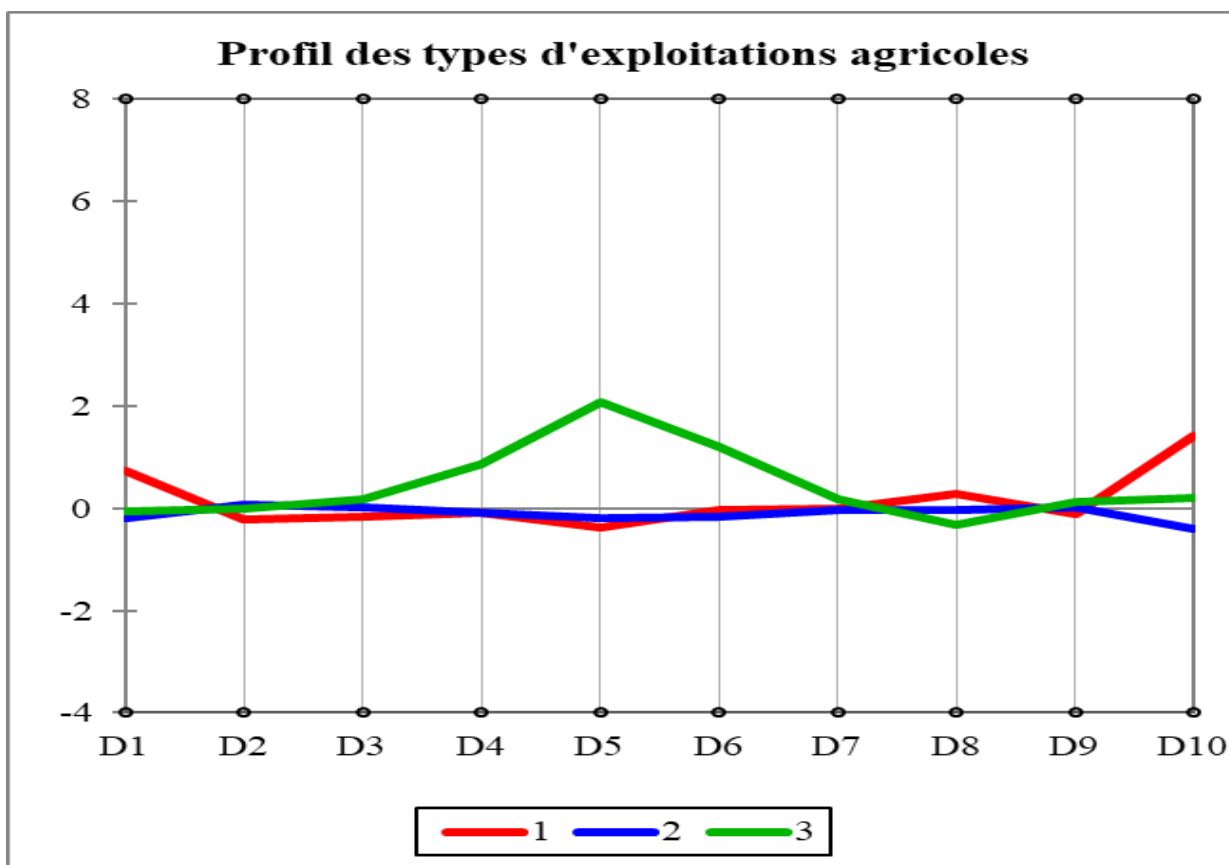
Variables	Nb_Actif_Fam	Sais/Perm	SAU_Tanety	AU_pent_fort	SAU_bas_fonds	NB_Charette	NB_Charrue	00BdT	01Autre_Bov
Nb_Actif_Fam	1	-0.0674	0.2374	0.1014	0.2215	0.2168	0.2742	0.2525	0.2171
Sais/Perm	-0.0674	1	0.2852	0.0672	0.1933	0.1977	0.0545	0.2418	0.4358
SAU_Tanety	0.2374	0.2852	1	0.5111	0.3837	0.3038	0.2519	0.3654	0.3291
SAU_pent_fort	0.1014	0.0672	0.5111	1	0.0070	0.0689	-0.0330	0.0726	0.1006
SAU_bas_fonds	0.2215	0.1933	0.3837	0.0070	1	0.3096	0.3845	0.3062	0.1952
NB_Charette	0.2168	0.1977	0.3038	0.0689	0.3096	1	0.4975	0.6341	0.3499
NB_Charrue	0.2742	0.0545	0.2519	-0.0330	0.3845	0.4975	1	0.6000	0.1824
00BdT	0.2525	0.2418	0.3654	0.0726	0.3062	0.6341	0.6000	1	0.4240
01Autre_Bov	0.2171	0.4358	0.3291	0.1006	0.1952	0.3499	0.1824	0.4240	1

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification alpha=0.05

3. Dendrogramme de dissimilarité entre les EA issue de la CAH



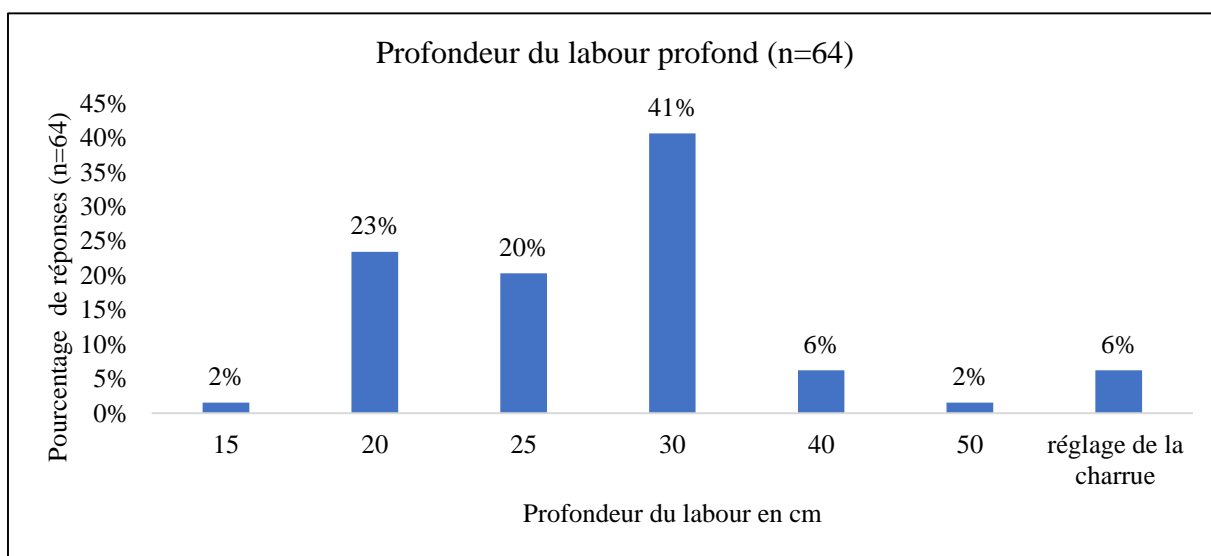
4. Profil des trois types d'EA



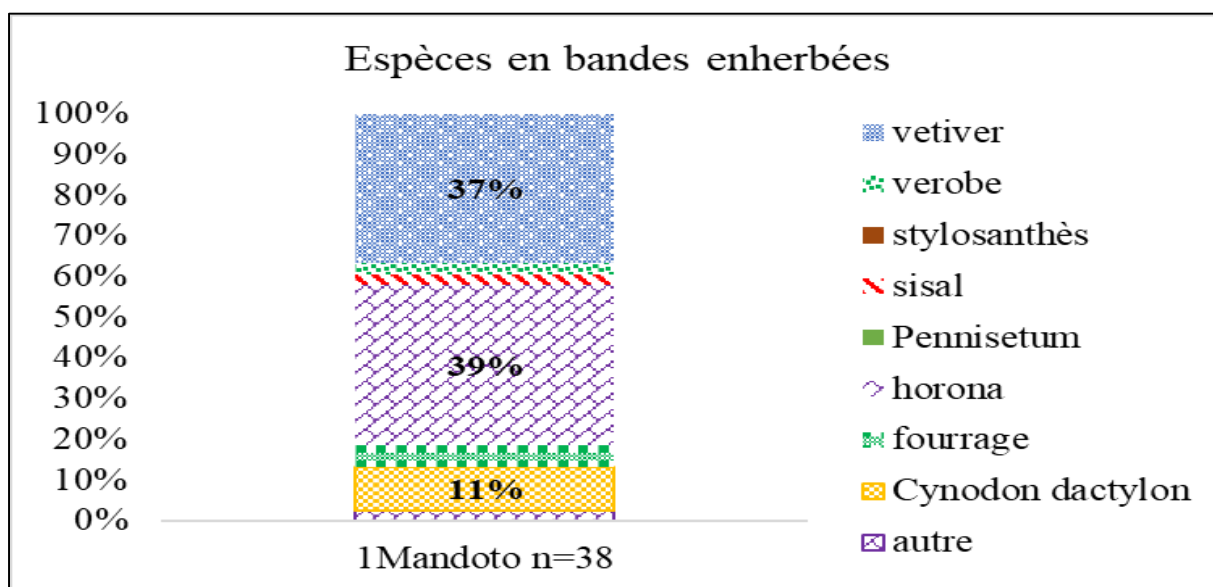
Annexe XVI: Destination des produits du sarclage selon la qualité du sol

Qualité du sol	Nombre total de parcelles	Données manquantes	Jetée	Laissée sur parcelle	Ramassée pour animaux	Ramassée pour Compost	Pas de sarclage
1 Bonne	272	7	6%	86%	1%	0%	0%
2 Moyen	151	4	11%	85%	1%	0%	0%
3 Mauvais	108	7	9%	85%	1%	1%	2%

Annexe XVII: Profondeur de labour



Annexe XVIII: Espèces en bandes enherbées



Annexe XIX : Perceptions des agriculteurs sur leur rôle d'entretien ou d'amélioration du sol

Pratiques/Perceptions sur la fertilité	Améliore	N'améliore pas	Ne sait pas
Rotation culturale	89%	3%	7%
Labour en profondeur	88%	4%	8%
Agroforesterie	86%	10%	4%
Laisser les produits de sarclage	80%	8%	12%
Cultiver des légumineuses	77%	9%	14%
Laisser les résidus de cultures sur place	71%	7%	22%
Faire des bandes enherbées	64%	14%	22%
Faire des engrais verts	64%	15%	20%
Faire des cordons pierreux	63%	24%	14%
Aroloha ou fossé de protection	59%	41%	0%
Transfert de terre	53%	30%	17%
Brûlis de végétation	53%	20%	27%
Agriculture de conservation	52%	19%	28%
Jachère	51%	25%	24%
Transfert de terre	41%	13%	46%
Association culturale	26%	66%	7%
Couverture (mulching)	1%	99%	0%

Annexe XX: Les autres pratiques

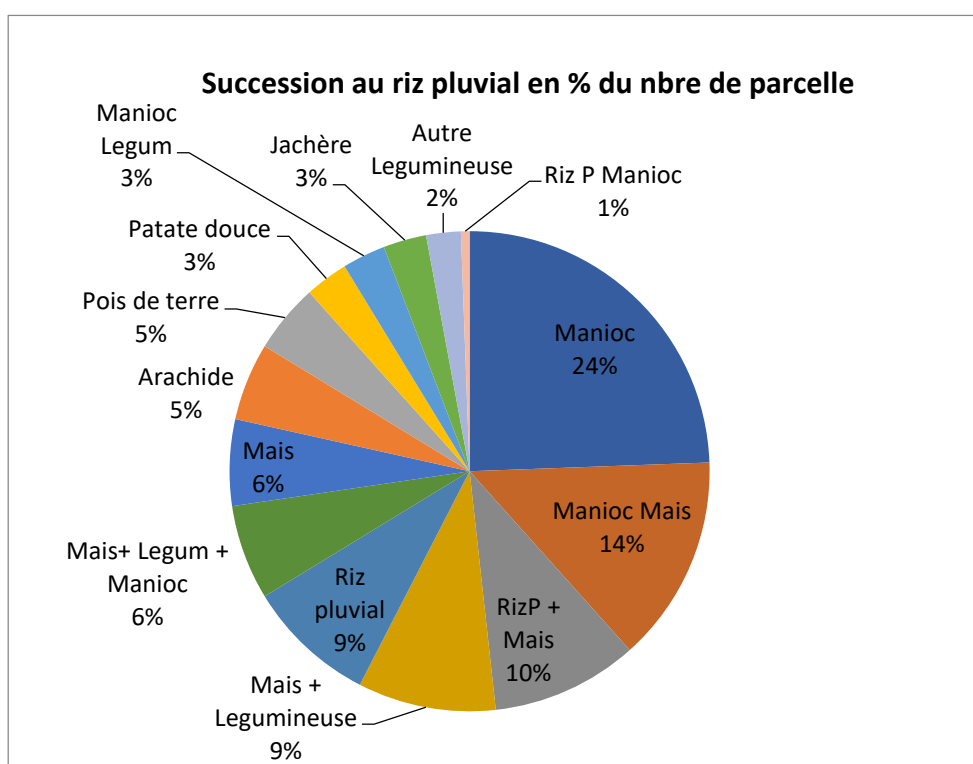
- 1- Rotation culturale
- a- Perceptions paysannes

Pour la très grande majorité des paysans (89%), les rotations culturales sont l'une des pratiques qui améliorent la fertilité des sols. Et il y a jusqu'à 95% des EA qui pratiquent. Il y a donc une petite part des paysans qui pratique les rotations mais qui ne les lie pas à l'amélioration de la fertilité. Il est à noter que 5% des EA (6 EA) ne font pas de rotation et pratiquent la monoculture (de riz irrigué, mais aussi de riz pluvial et de manioc). Ces EA constituent des exceptions.

- b- A l'échelle des systèmes de cultures

Les résultats des enquêtes mettent en évidence une très grande variabilité dans les rotations pratiquées et qu'il n'y pas de véritable succession systématique des cultures. En dehors de la spécialisation des bas-fonds pour la riziculture irriguée et le maraichage et une préférence pour le manioc et les jachères sur les pentes fortes, il est constaté qu'il n'y a pas de succession spécifique pour les étages écologiques (voir tableau en annexe).

L'échantillon comprend 1 011 parcelles pour lesquelles le précédent cultural et la culture ou les cultures pratiquées en 2016-17 sont connus. Les rizières sont cultivées en monoculture de riz irrigué, sauf quand il y a culture maraîchère en contre saison (19% des parcelles). Pour les parcelles sur tanety (767), les rotations sont très nombreuses. Par exemple, il y a 177 parcelles qui ont un précédent riz pluvial dont 27 % en association. Les cultures qui ont suivi sont présentées dans le graphique ci-dessous. La première constatation est le grand nombre de cultures ou associations de cultures différentes. La succession riz pluvial au riz pluvial est faible



avec seulement 9% des parcelles. Il faut retenir l'importance du manioc qui occupe en culture pure 24% des parcelles. En outre, si sont ajoutées également les parcelles où le manioc est en association, c'est 48% des parcelles qui portent du manioc.

L'autre culture très représentée est le maïs avec 45% des parcelles qui en portent, même si la part des parcelles en culture de maïs pure est relativement faible avec seulement 6% de l'ensemble.

Les parcelles avec au moins une légumineuse représentent 31% de l'ensemble des parcelles (12% des parcelles avec une légumineuse en culture pure).

A noter qu'il n'y a pas d'effet des types d'exploitation sur la succession au riz pluvial.

2- Association

a- Perceptions paysannes

Dans le Moyen-Ouest, la pratique des cultures associées est très répandue puisque 91% des EA enquêtées, déclarent en faire. Cependant, pour 66% des EA cette pratique n'améliore pas ou ne permet pas de gérer la fertilité et 7% des EA ignorent si cela améliore ou non la fertilité ; seules 26% pensent que cela améliore. Les autres avantages de l'association de cultures sont selon les exploitants interrogés, d'avoir une production diversifiée (45%) alors que la superficie est réduite (30% des EA), d'utiliser le maïs comme brise vent pour protéger la culture principale ou diminuer les risques (7%), de compenser une insuffisance de semences (3%) et enfin d'économiser le travail avec un entretien commun aux cultures.

Ainsi, au-delà de la gestion de la fertilité, les associations culturales sont effectuées dans l'objectif de mieux valoriser la superficie cultivée en diversifiant les produits et en réduisant la vulnérabilité ; les associations permettant une répartition des risques de mauvaise récolte sur plusieurs plantes, « *si l'une des cultures ne produit pas bien, l'autre peut encore rapporter quelque chose* ». Le taux d'exploitants qui pensent que l'association n'est pas utile pour la gestion de la fertilité est élevé (66%), il y a donc un besoin important de sensibilisation et formation des producteurs sur les avantages de certaines associations, notamment celles avec des légumineuses.

b- A l'échelle des systèmes de cultures

Dans l'échantillon, les cultures associées en 2016-17 représentent 27% des parcelles cultivées et 28% de la superficie. Pour les associations de cultures annuelles uniquement⁷, l'échantillon est constitué de 289 parcelles parmi lesquelles 91% ont deux cultures associées et les autres ont 3 cultures ; les parcelles avec 4 cultures ou plus sont rares.

On constate que l'association la plus utilisée regroupe riz pluvial et maïs avec 41% de parcelles et 44% de la superficie en culture associée. En 2017, le riz pluvial n'a été associé qu'avec le maïs.

⁷ On trouve quelques associations avec des cultures pérennes : arbres fruitiers, ananas, arbres forestiers, mais qui sont peu importantes

Le maïs est la plante la « plus associée », on la trouve avec le riz pluvial, le manioc et les légumineuses et ainsi elle est présente sur 85 % des parcelles et 86% de la surface. C'est donc la plante la plus utilisée.

Manioc et légumineuses occupent une place importante. Les autres combinaisons regroupent les associations qui totalisent moins de 5 parcelles, elles intègrent pour certaines des cultures maraichères. Cette typologie d'association des cultures n'est pas influencée par les types d'EA.

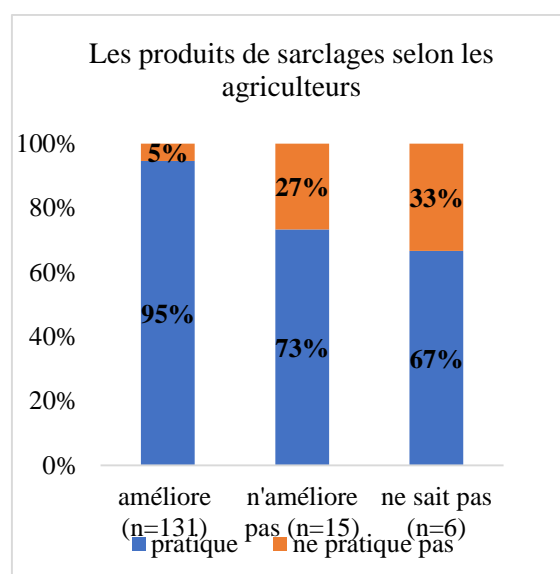
Association	Superficie en are	% Superficie	Nb parcelles	% parcelles
Riz pluvial + Maïs	2 687	44%	119	41%
Manioc + Maïs	1 174	19%	50	17%
Maïs + Arachide	620	10%	36	12%
Manioc + Arachide + Maïs	420	7%	17	6%
Manioc + Pois de terre	374	6%	14	5%
Maïs + Soja	190	3%	11	4%
Manioc + Arachide	82	1%	6	2%
Maïs + Haricot	45	1%	5	2%
Maïs + Pois de terre	70	1%	5	2%
Manioc + Pois de terre + Maïs	102	2%	4	1%
Autres combinaisons à 2 cultures	315	5%	17	6%
Autres combinaisons à 3 cultures	65	1%	5	2%
TOTAL	6 144	100%	289	100%

3- Gestion des adventices après un sarclage

Les mauvaises herbes sur les parcelles cultivées puisent les éléments minéraux présents dans le sol et concurrencent les cultures. Mais elles constituent également des réservoirs de matière organique. Selon les pratiques de désherbage, il y a restitution ou exportation d'éléments nutritifs du sol et dans le deuxième cas il y a une perte de matière organique qui aurait pu entretenir la réserve du sol.

a- Perceptions paysannes

Pour 80% des EA (voir graphique ci-dessous) le fait de laisser sur le champ les mauvaises herbes arrachées ou coupées par le sarclage, est une technique qui améliore la fertilité. « *Loho dia manatsara tany* » ; *loho dia lasa zezika*», c'est-à-dire qu'après pourriture, les produits de sarclage améliorent le sol. D'autres mentionnent que cela permet de protéger le sol de l'érosion. Pour les EA restantes, 12% ne savent pas et seulement 8% pensent que cela n'améliore pas la fertilité. Mais la pratique ne va pas toujours dans le sens de l'entretien de la fertilité locale car laisser les



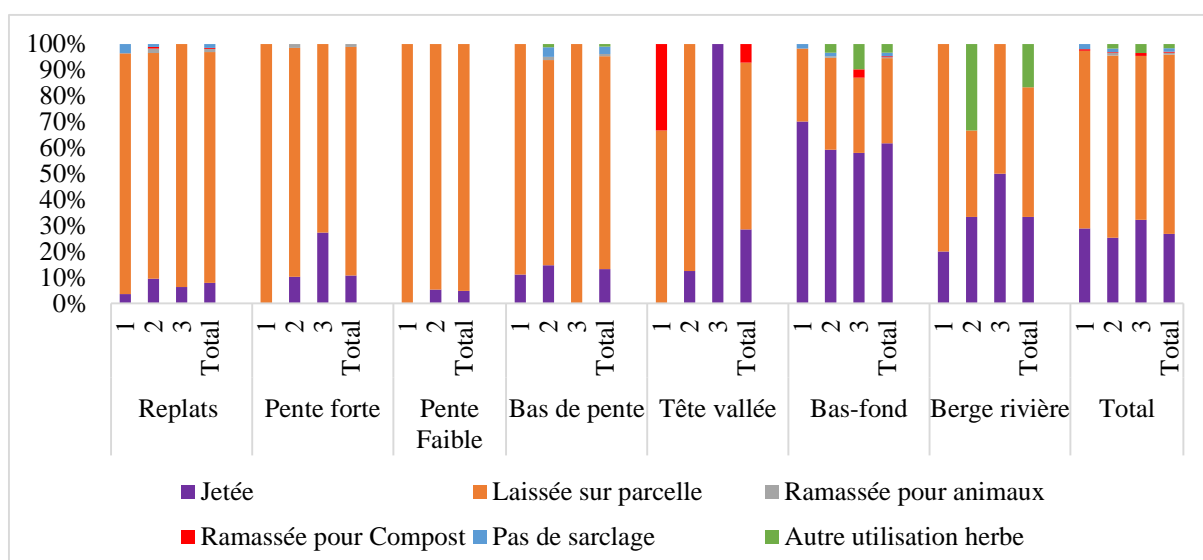
mauvaises herbes sur place est aussi une stratégie pour économiser de la main d'œuvre ou tout simplement une habitude.

b- A l'échelle des systèmes de cultures

Après la question générale sur la perception des agriculteurs, il a été demandé, pour chacune des parcelles cultivées en 2016-17 si les plantes adventices ont été : (i) jetées hors de la parcelle, (ii) laissées sur la parcelle, (iii) ramassées pour les animaux d'élevage, ou (iv) ramassées pour faire du compost.

L'analyse a été réalisée sur les 531 parcelles de tanety pour lesquelles l'information était disponible. Délaissant la distinction entre les cultures, le tableau suivant présente la destination des produits de sarclage en fonction de la toposéquence où sont localisées les parcelles.

Une première lecture du graphique montre le très grand pourcentage de parcelles où les mauvaises herbes sont laissées sur place après sarclage. Cela concerne particulièrement les



parties plus sèches de la toposéquence (tanety), allant des replats sommitaux jusqu'aux bas de pente en passant par les versants. Au niveau des parties plus basses et plus humides, telles que tête de vallée, bas-fonds et berge de rivière, les parcelles où les mauvaises herbes sont jetées représentent une part relativement importante. Mais il faut remarquer également qu'il n'est pas courant de ramasser les herbes de sarclage pour le compost ou les animaux.

Bien que la différence ne soit pas trop grande, on voit que les exploitations les plus dépourvues en moyens de productions (type_2) s'orientent plus vers la restitution des produits de sarclage que les autres types d'EA.

Par contre, il n'est pas possible de dire qu'il existe une relation particulière entre la perception paysanne de la qualité des sols et l'utilisation des herbes de sarclage (Voir Annexe XVI)

4- Cultiver des légumineuses

En fixant l'azote de l'air, les légumineuses améliorent la fertilité des sols.

Pour 77% des EA cultiver des légumineuses améliore la fertilité du sol, 14% ne savent pas et 9% pensent que cela n'améliore pas la fertilité, et au total ce sont 93% des EA qui déclarent cultiver des légumineuses.

Pour l'année 2017, ce sont 22% des parcelles et 20% de la superficie économique qui portaient au moins une légumineuse (mais seulement 6% des parcelles et 4% de la superficie physique en culture pure) et ce sont 74% des EA qui avaient au moins une culture de légumineuse sur l'une des parcelles en culture pure ou en association.

Il y a donc près d'un quart des EA qui n'a pas cultivé de légumineuse en 2016/17, ce taux apparaît important en lien avec la fertilité des sols, mais aussi avec la sécurité alimentaire et la nutrition, car les légumineuses sont des sources de protéines végétales importantes dans l'alimentation.

5- Brûlis de végétation

Sur 152 EA, 31% pratiquent le brûlis. Le reste ne le font pas. La mise à feu concerne la végétation trouvée sur place (tableau 16). Le brûlis est une pratique de gestion de la fertilité des sols pour 26% des EA enquêtées. Il ne l'est pas pour 66% d'entre elles alors que 7% ne savent pas si cela améliore ou pas la fertilité des sols. 4% des EA pratiquent le brûlis en vue d'autres objectifs dont : la préparation au travail du sol, lutte contre les ravageurs des cultures ou afin de se débarrasser des mauvaises herbes ou pour le réchauffage de la pépinière.

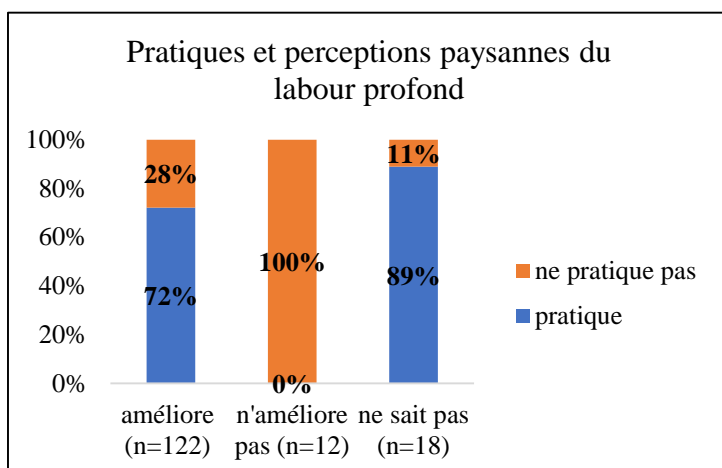
Huit (8) EA identifient le brûlis comme améliorant la fertilité des sols mais ne la pratiquent pas. Les raisons sont nombreuses : soit elles utilisent d'autre manière pour restaurer la fertilité de leurs sols, soit c'est parce que le feu n'est pas maîtrisé ou que c'est interdit. Mais certaines d'entre elles ne le font pas parce qu'il n'y a pas de végétation à brûler tout simplement.

Quatre EA (2,6% des enquêtés) ont fourni des réponses en ce qui concerne la culture suivant un brûlis de végétation. Pour trois d'entre elles, cette pratique est réalisée avant la culture du riz pluvial et pour une seule avant le manioc.

Les réponses des agriculteurs concernant la période du brûlis sont très diverses. Pour ceux qui font cette pratique plus souvent, elle est réalisée soit en période sèche, soit aux premières pluies, soit juste avant le labour de la parcelle concernée. Et pour ceux qui le font moins souvent, le brûlis est pratiqué en reprise de la jachère ou lorsque les mauvaises herbes sont abondantes.

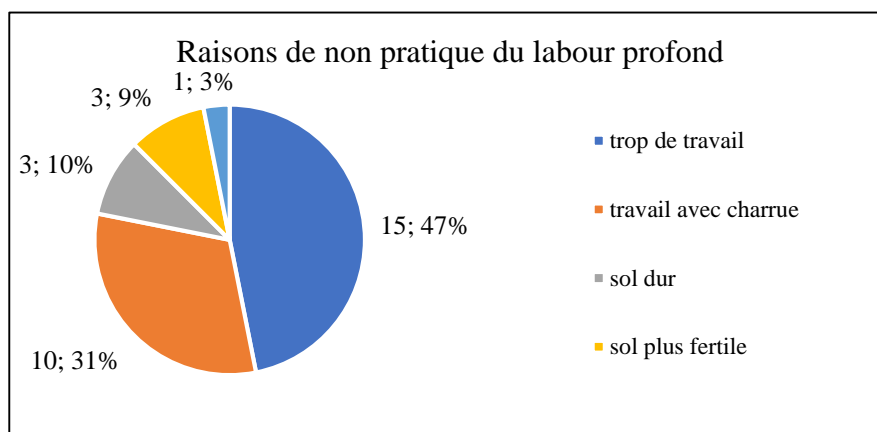
Types de végétation	Fako	Horona	Végétation de la jachère	Mauvaises herbes	Résidus de cultures
Pourcentage de réponses (n=14)	29%	21%	29%	7%	14%

6- Labour en profondeur
a) Perceptions paysannes



La pratique du labour profond est perçue par 122 EA (80%) comme une pratique de gestion de la fertilité des sols. 72% d'entre elles la pratiquent. Ceux qui ne pratiquent pas évoquent la grande exigence en force de travail et une faible disponibilité de la main d'œuvre familiale. Le recours à la traction animale constitue la deuxième raison principale. Des exploitants

déclarent que la profondeur de travail de la charrue est fixe. D'autres disent que les bœufs ne parviennent pas à tirer la charrue si le labour est profond. La troisième raison est relative aux propriétés des sols. Autant d'exploitants enquêtés pensent que dans le moyen ouest le sol est plus fertile qu'ailleurs (hautes terres centrales) ou que le sol y est dur et difficile à travailler.

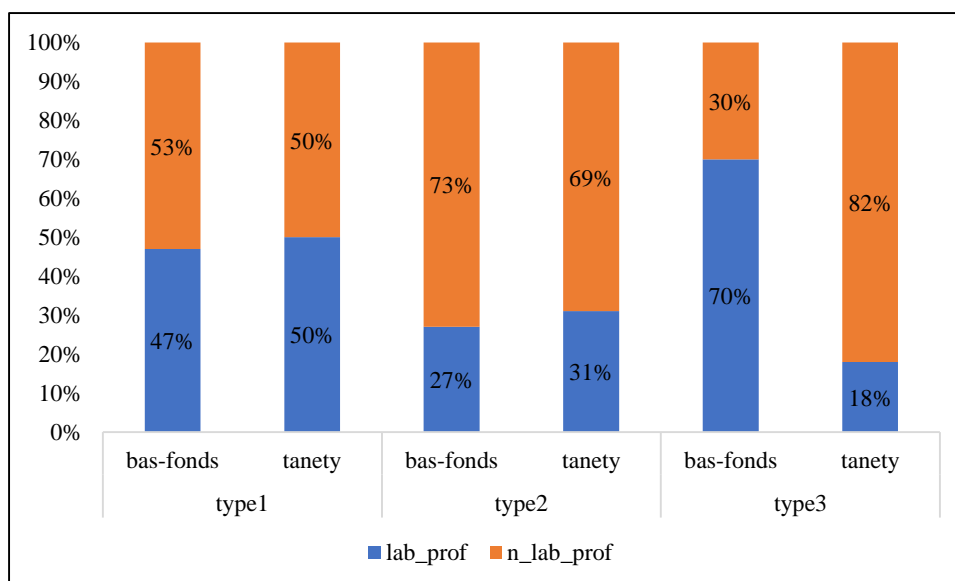


L'objectif de l'agriculteur vis-à-vis de cette pratique est de remonter la couche stérile pour augmenter l'épaisseur de la couche arable, pour plus d'horizon à exploiter, un bon enracinement des cultures et une meilleure production. Cette pratique est bonne pour la fertilité et l'eau. Celle-ci permet également de maîtriser les mauvaises herbes (dans quelles mesures).

Le labour profond est réalisé annuellement. Il peut être pratiqué à des périodes différentes et sur les types de sols. Le plus fréquemment, le labour profond est effectué au début de la saison des pluies sur les sols de tanety. La profondeur peut varier de 15 à 50 cm mais le plus souvent elle est de 30 cm (pour 41% des réponses).

b) Echelle parcelles

Pour l'ensemble des parcelles de l'échantillon du Moyen Ouest (884 parcelles), 35% ont fait l'objet d'un labour profond représentant 39% de la superficie. Et ce sont 60% des EA qui ont réalisé un labour profond sur au moins une parcelle en 2017. Il n'existe pas de différence significative de traitement selon le système de culture : 35% des parcelles ont reçu un labour profond aussi bien pour les cultures pures qu'associées, les parcelles avec manioc ne se distinguent pas vraiment (41% des parcelles ont été labourées profondément, comme pour le maïs) et la différence entre parcelles en irrigué (33%) et en pluvial (39%) n'est pas très marquée. Le labour profond serait plus pratiqué sur les parcelles labourées manuellement (46%) qu'en traction animale (26%). Mais il faut préciser que la notion de « profond » peut varier fortement entre les EA et entre les parcelles labourées. La profondeur moyenne du labour était de 28 cm (CV de 26%), mais avec des profondeurs qui s'étalent de 20 cm à 80 cm ; il est donc difficile, dans ces conditions, d'apprécier les différences. Les résultats indiquent cependant, selon les critères paysans, une utilisation relativement importante de cette technique avec 60% des EA et 35 % des parcelles en 2016-17. Ce graphique consiste en la mise en relation entre type d'EA et pratique du labour profond par toposéquence.



7- La mise en terrasse

La mise en terrasse concerne des champs en pente plus ou moins forte mais également les replats qui présentent quand même une pente assez faible. Le plus souvent, elle suit les courbes de niveau. La mise en terrasse est perçue par 73% des exploitations agricoles comme une pratique d'entretien de la fertilité des sols. Il reste 27% qui ne savent pas ou qui pensent que cela n'entretient pas la fertilité. Un exploitant qui pense que cette pratique améliore la fertilité mais qui ne la réalise pas est souvent contraint par la grande force de travail requise pour son exécution (pour 40% des réponses (n=53)). Cependant, certains agriculteurs pensent que la mise en terrasse peut être substituée par d'autres pratiques antiérosives. Effectivement, 11% des exploitations ayant fourni une réponse ne font pas cet aménagement parce qu'elles pratiquent d'autres luttés antiérosives. Finalement, seul 35% des EA enquêtées déclarent avoir au moins une parcelle en terrasse.

8- Les cordons pierreux

Les cordons pierreux sont faits de rangée de pierres disposés sur le bord des parcelles ou des champs afin d'empêcher l'érosion hydrique. Ils sont une pratique d'entretien de la fertilité pour un peu plus de la moitié des EA enquêtées. Il y a cependant un quart des enquêtés qui déclarent que cela ne joue aucun rôle sur la fertilité. L'obstacle majeur à la réalisation de cette pratique est, selon les réponses obtenues (au nombre de 50), la disponibilité en pierre (46% des réponses). Finalement, seul 18% des EA enquêtées déclarent faire cette pratique.

9- Les pratiques agroforestières

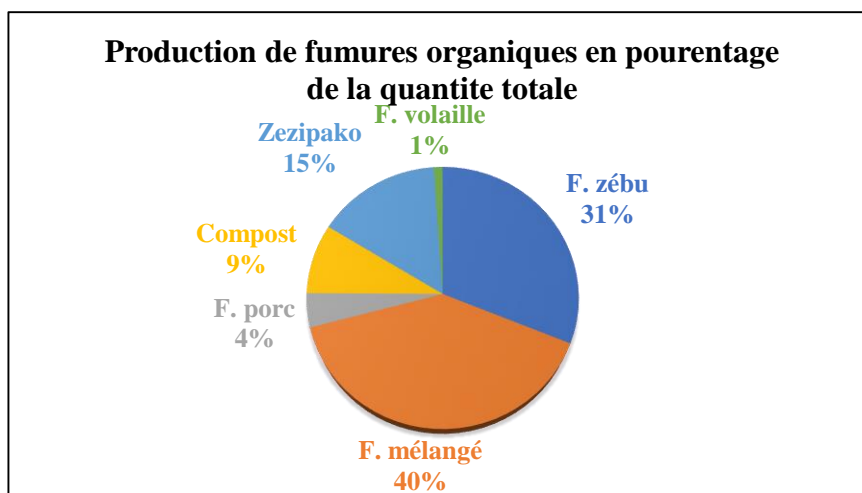
Durant les enquêtes de terrain, sont considérés comme des pratiques agroforestières : l'association des cultures annuelles avec des arbres dans la parcelle, les haies vives et les haies brise-vent. 65% des EA seulement considèrent l'agroforesterie comme une pratique d'entretien de la fertilité. Plus d'exploitants déclarent que celle-ci n'améliore pas la fertilité (23%) par rapport à ceux qui disent ne pas savoir (13%). A noter que des agriculteurs ont déclaré l'association des arbres dans les parcelles comme dégradant le sol. D'autres ne le font pas parce que les arbres gênent l'exécution des travaux ou juste parce qu'ils n'ont pas de jeune plant. Finalement, seul 78% des EA enquêtées déclarent faire cette pratique.

Annexe XXI: Production, achat et vente de FO par les EA

1. Production

a- Quantité des différents types de fumures organiques à l'échelle du territoire.

Pour comprendre la stratégie de gestion de la matière organique, il faut commencer par voir comment elle est produite à l'échelle de la zone et des exploitations agricoles. C'est dans cet objectif qu'on lit sur le graphique suivant que le fumier mélangé représente le type de FO la plus produite dans la zone. C'est ensuite le cas du fumier de zébu suivi par le zezipako. Une faible part est tout de même attribuée au vrai compost. Le fumier de porc et le fumier de volaille sont



produits en quantité faible. La production de FO à l'échelle du territoire a atteint 260823 Kg pendant l'année 2016-17.

b- Quantité moyenne des différents types de fumures par EA

Le tableau suivant montre la quantité moyenne de FO par EA et type d'EA.

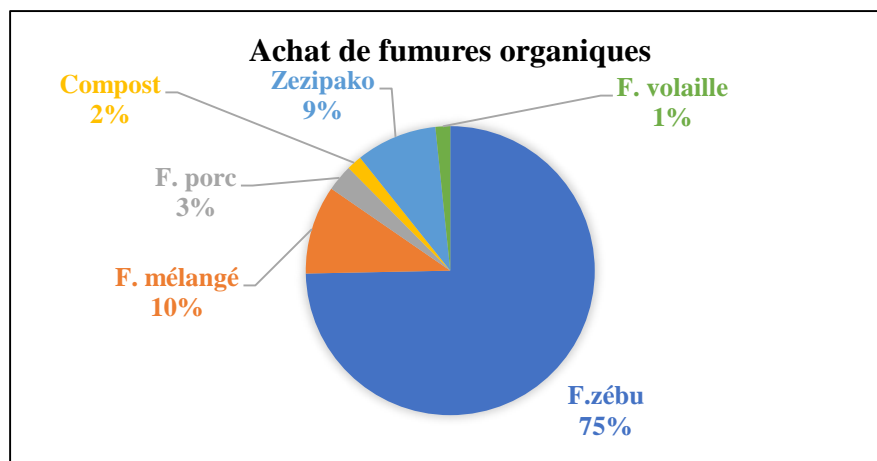
Types d'EA Types de fumures	Moyenne EA (type_1)		Petite EA (type_2)		Grande EA (type_3)	
	Moyenne (kg)	CV	Moyenne (kg)	CV	Moyenne (kg)	CV
Fumier zébu	931	148%	364	223%	1038	189%
Fumier mélangé	1060	135%	519	199%	1200	143%
Fumier porc	128	384%	44	388%	173	149%
Compost	82	271%	113	282%	535	234%
Zezipako	103	300%	339	154%	50	387%
Fumier de volaille	21	291%	18	428%	19	345%

Tous les trois types d'EA produisent en plus grande quantité le fumier mélangé puis le fumier bovin. Mais ensuite, les grandes EA produisent beaucoup plus de compost que les deux autres types. Les petites EA produisent en quantité très appréciable du zezipako. Les exploitations agricoles de taille moyenne en produisent en troisième position du fumier de porc.

2. Achat de fumures organiques

a) Quantité des différents types de fumures organiques à l'échelle du territoire

La quantité de fumures organiques achetées à l'échelle de la zone est en 2016-17 réparti est comme suit.



La fumure la plus sujette à l'achat est le fumier de zébu à hauteur de 75% de la quantité totale achetée. Le fumier mélangé et le zezipako font également l'objet d'échanges relativement importants. Par contre, fumier de porc, fientes de volaille et compost ne sont achetés qu'en faible quantité.

b) Quantité moyenne des différents types de fumures achetées par EA

Types d'EA Types de fumures	Moyenne EA (type_1)		Petite EA (type_2)		Grande EA (type_3)	
	Moyenne (kg)	CV	Moyenne (kg)	CV	Moyenne (kg)	CV
Fumier zébu	448	199%	141	265%	333	183%
Fumier mélangé	78	376%	1	1030%	133	264%
Fumier porc	26	539%	5	925%	0	-
Compost	0	-	7	1030%	0	-
Zezipako	0	-	28	489%	67	387%
Fumier de volaille	22	539%	1	931%	0	-

Quel que soit la classe, le fumier de zébu est toujours le plus acheté. Pour le type 1 l'achat concerne le fumier mélangé, le fumier de porc et de volaille après le fumier de zébu avec cependant de fort coefficient de variation à l'intérieur des classes. Ce type d'EA n'achète pas de compost ni de zezipako. Pour le type 2, après le fumier de zébu, les EA achètent du zezipako. L'achat d'autre FO est presque nulle. Pour le type 3, après le fumier de zébu, l'achat concerne surtout le fumier mélangé et du zezipako.

3. Vente de fumures organiques

a) Quantité des différents types de fumures organiques à l'échelle du territoire

Sur l'échantillon enquêté et pendant l'année 2016-17, 53% des fumures organiques vendues étaient du fumier mélangé, 22% du fumier de zébu, 17% du zezipako et 8% du compost. Aucune vente de fumier de porc ni de fumier de volaille n'a été observée.

b) Quantité moyenne des différents types de fumures par EA

Types d'EA Types de fumures	Moyenne EA (type_1)		Petite EA (type_2)		Grande EA (type_3)	
	Moyenne (kg)	CV	Moyenne (kg)	CV	Moyenne (kg)	CV
Fumier zébu	34	374%	17	480%	33	387%
Fumier mélangé	103	278%	46	427%	0	-
Fumier porc	0	-	0	-	0	-
Compost	0	-	12	612%	0	-
Zezipako	9	539%	22	492%	0	-
Fumier de volaille	0	-	0	-	0	-

Les exploitations du type 3 ne vendent pas de fumures organiques à l'exception d'un seul. Seules deux EA du type 1 vendent du fumier de zébu, 4 du fumier mélangé et 1 du zezipako. Mais ensemble, elles constituent quand même 21% des EA du type 1. Parmi les EA du type 2, 19% vendent de la FO : 7 fumier mélangé, 5 fumier zébu 5 du zezipako, et 3 vendent du compost.

4. Synthèse et stratégies de disponibilité en FO par les EA

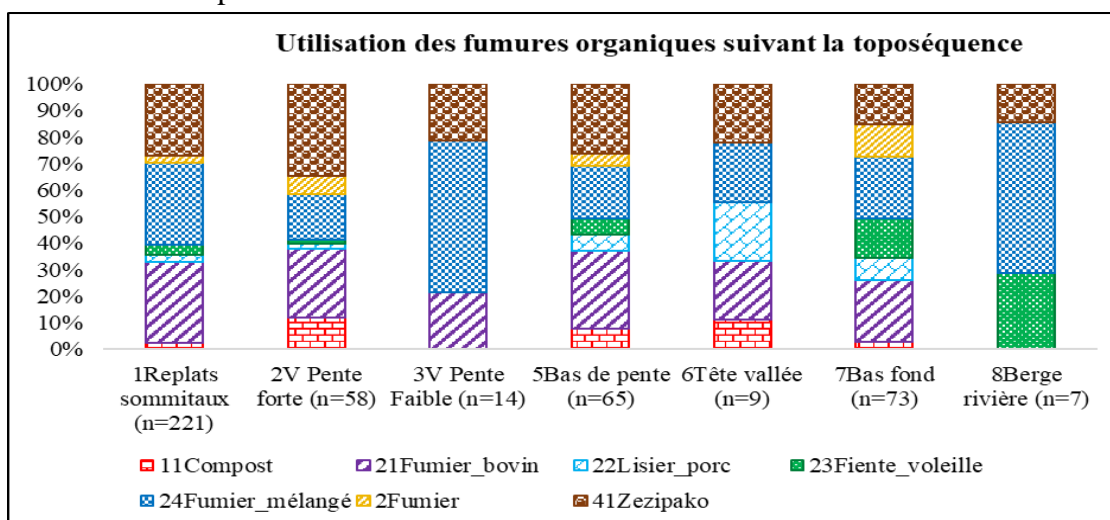
	Synthèse			
	Petites	Moyennes	Grandes	Ensemble
Production (kg)	1397	2325	3015	2245
Vente (kg)	97	146	33	92
Autres sorties (kg)	28	0	33	20
Achat (kg)	183	574	533	430
Autres entrées (kg)	0	60	0	20
Disponibilités (kg)	1455	2813	3482	2583
Stratégies développées pour la disponibilité				
Production	96%	83%	87%	87%
Vente (% production)	7%	6%	1%	4%
Autres sorties (% production)	2%	0%	1%	1%
Achat (% disponibilité)	13%	20%	15%	17%
Autres entrées (% disponibilité)	0%	2%	0%	1%
Disponibilités	100%	99%	100%	99%

Annexe XXII : utilisations par EA, utilisations par terroir et modes d'apport par culture

1. Fumures organiques disponibles par EA

N°	Fumures organiques disponibles au sein des exploitations agricoles	Nombre d'EA	% EA
1	Fumier zébu	29	19%
2	Fumier mélangé	27	18%
3	Zezipako	19	13%
4	Fumier zébu+Fumier mélangé	15	10%
5	Fumier zébu+zezipako	13	9%
6	Pas de fumure organique	7	5%
7	Fumier mélangé+zezipako	6	4%
8	Fumier zébu+Fumier de porc+Compost+zezipako	5	3%
9	Fumier zébu+fumier de porc+Compost	4	3%
10	Zezipako+Déjection de volaille	4	3%
11	Fumier de porc+Compost+Fiente de volaille	3	2%
12	Fumier mélangé+Fumier de porc+Compost	3	2%
13	Fumier zébu+Fiente de volaille	3	2%
14	Fumier zébu+Fumier mélangé+Fumier de porc+Compost	2	1%
15	Fumier zébu+Fumier mélangé+Fumier de porc+Compost+Fiente de volaille	2	1%
16	Fumier zébu+zezipako+Fiente de volaille	2	1%
17	Fiente de volaille	1	1%
18	Fumier de porc+Compost	1	1%
19	Fumier de porc+Compost+Zezipako+Fiente de volaille	1	1%
20	Fumier mélangé+Fiente de volaille	1	1%
21	Fumier zébu+Fumier de porc+Compost+Fiente de volaille	1	1%
22	Fumier zébu+Fumier mélangé+Fiente de volaille	1	1%
23	Fumier zébu+Fumier mélangé+Fumier de porc+Compost+Zezipako	1	1%
24	Fumier zébu+Fumier mélangé+zezipako	1	1%

2. Utilisations par terroir



3. Modes d'apport de la FO par culture

Cultures	Généralisé	% généralisé	Localisé	% localisé	Total
Riz irrigué	43	100%	0	0%	43
Riz pluvial	6	4%	161	96%	167
Maïs	0	0%	35	100%	35
Manioc	11	17%	55	83%	66
Arachide	1	7%	13	93%	14
Pois de terre	0	0%	12	100%	12
Haricot	0	0%	6	100%	6
Soja	0	0%	4	100%	4
Maraîchage	17	47%	19	53%	36
Autres cultures	1	14%	6	86%	7
Total	75	19%	315	81%	390

Annexe XXIII: Les autres apports

1. Cendres

5/152EA (3%) utilisent des cendres pour la fertilisation des parcelles. A l'échelle de la zone, la quantité totale en cet intrant s'élève à 1600kg. Pour ces 5EA, la moyenne par exploitation est de 320 kg. Mais à l'échelle des 152 EA enquêtées, celle-ci est de 11 kg/EA. Il peut s'agir de cendre de zezipako brûlé, de paille de riz brûlé ou de bouse brûlé. Mais, celle-là peut être aussi de la cendre de cuisine.

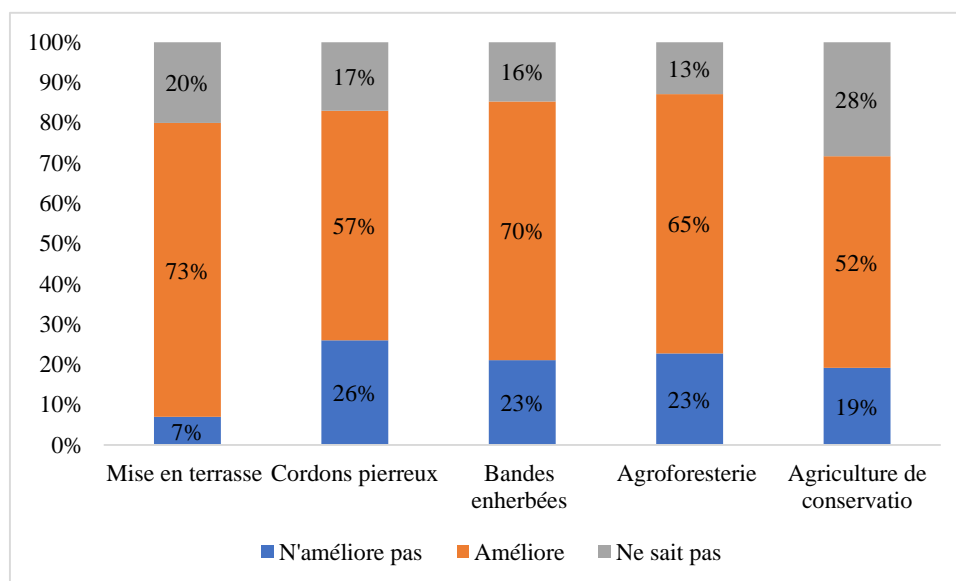
2. Sel

Il n'est pas utilisé seul mais mélangé avec le zezipako au moment de l'application. Deux parcelles seulement ont reçu ce type d'intrant dont une de riz irrigué et une de maïs.

3. Apport de terres

L'apport de terre n'est pas toujours associé à une pratique de fertilisation des parcelles. Parfois, il s'agit d'une technique permettant de remonter le niveau de la rizière ou pour qu'elle ne s'engorge pas d'eau. Une seule EA a cité l'apport de terreau en tant que fertilisant. Elle l'a apporté sur une rizière de mauvaise maîtrise d'eau. 5 parcelles ont reçu un apport de terre.

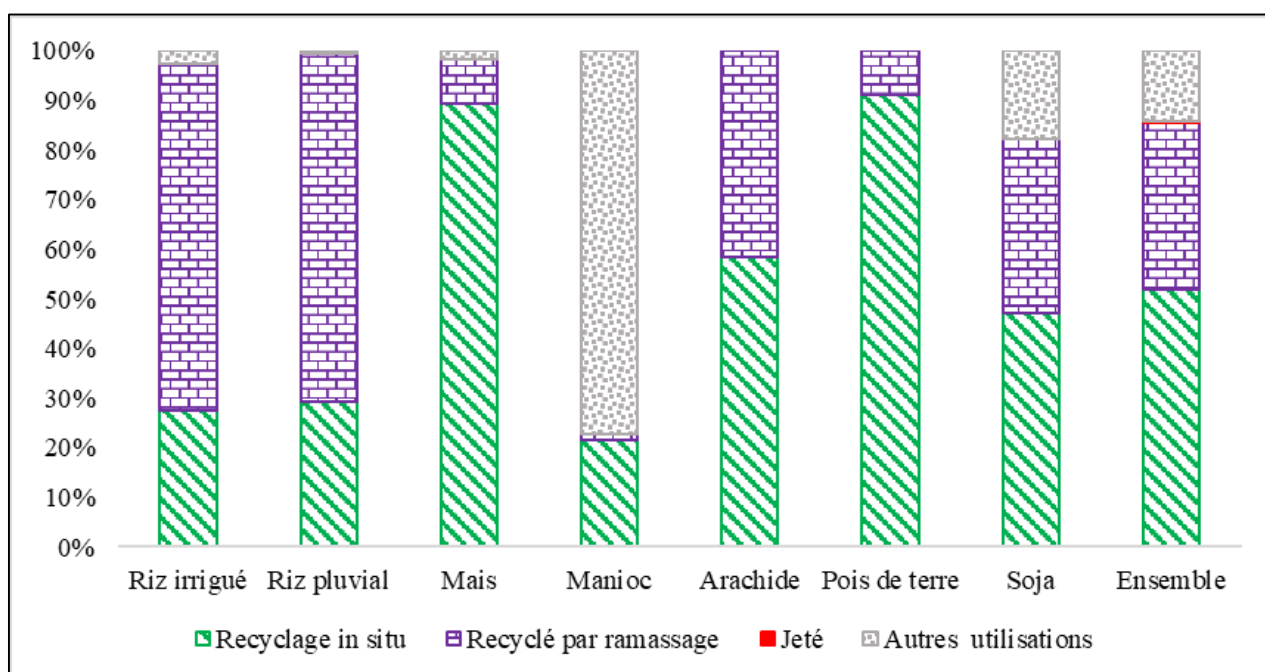
Annexe XXIV: Perceptions locales sur les pratiques de conservation du sol



Annexe XXV: Pourcentage d'EA par pratique de conservation du sol

Libellés des pratiques	EA pratiquants		EA non pratiquants	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Mise en terrasse	53	35%	99	65%
Cordons pierreux	27	18%	125	82%
Bandes enherbées	57	38%	95	63%
Agriculture de conservation	12	8%	140	92%
Fossé de protection	90	59%	62	41%
Mulching	1	1%	151	99%
Agroforesterie	119	78%	33	22%

Annexe XXVI : Utilisations des résidus de culture par thématiques principales



Annexe XXVII : SAU par actif

Surface agricole utile	Moyenne (are)	CV
SAU/personne	34,7	82,8%
SAU/actif	46,2	90,0%
SAU/actif agricole	61,5	85,7%
SAU/actif théorique	59,6	92,0%
SAU en faire valoir direct/ actif	37,9	104,5%
SAU en faire valoir direct/actif agricole	49,9	93,6%
SAU en faire valoir indirect/actif	6,1	224,5%
SAU en faire valoir indirect/actif agricole	7,8	229,1%
SAU en faire valoir direct sur bas-fonds/actif agricole	12,0	99,4%
SAU en faire valoir direct sur Tanety/actif agricole	37,9	107,8%
SAU en faire valoir indirect sur bas-fonds/actif agricole	2,0	280,7%
SAU en faire valoir indirect tanety/actif agricole	5,8	253,3%

Annexe XXVII: Traction animale

1. Matériels à traction animale et pourcentage d'EA

Type de matériel	Nombre de matériel	Nombre d'EA	Pourcentage d'EA
Charette	Pas de charrette	112	74%
	Une	39	26%
	Deux	1	1%
	Total	152	100%
Charrue	Pas de charrue	83	55%
	Une charrue	66	43%
	Deux charrue	3	2%
	Total	152	100%
Herse	Pas de herse	102	67%
	Une herse	50	33%
	Total	152	100%

2. Intégration de la traction animale

Matériels et bœufs de trait	Nombre d'EA	Pourcentage d'EA
Au moins une charrue et une paire de bœufs de trait	44	29%
Au moins une herse et une paire de bœufs de traits	36	24%
Au moins une charrette et une paire de bœufs de trait	31	20%
Disposant au moins une paire de bœufs mais pas de matériels à traction animale	2	1%
Au moins une charrue et une herse et une paire de bœufs de trait	35	23%
Au moins une charrue et une charrette et une paire de bœufs de trait	30	20%
Au moins une herse et une charrette et une paire de bœufs de trait	25	16%
Au moins une herse et une charrette et une charrue et une paire de bœufs de trait	25	16%