



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
INSTITUT D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
D'ANTSIRABE – VAKINANKARATRA



Domaine : Sciences de l'ingénieur

Mention : AGRICULTURE

Parcours : Sciences et techniques agricole

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Licence



Présenté par :

Mlle RAFANOMEZANTSOA Verohanitra Stéphanie

Soutenu publiquement le : 31 octobre 2023

Devant le membre de jury :

Président : Dr ANDRIAMAMPIANINA Herizo Lalaina (Docteur en Biochimie et Microbiologie Alimentaire)

Encadrant pédagogique : Dr. RAJAONA Arisoa (Docteur en Sciences Agronomiques)

Encadrant professionnel : Mr. TOKIHERINIONJA Fernand Tanjonarilesa, (Ingénieur Agronome, chef d'équipe au GSDM)

Examineur : Dr. RAZAFINTSALAMA Harimenja (Docteur en Sciences Agronomiques)



Promotion MAMOA : 2020-2023

Année universitaire : 2022-2023



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
INSTITUT D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
D'ANTSIRABE – VAKINANKARATRA

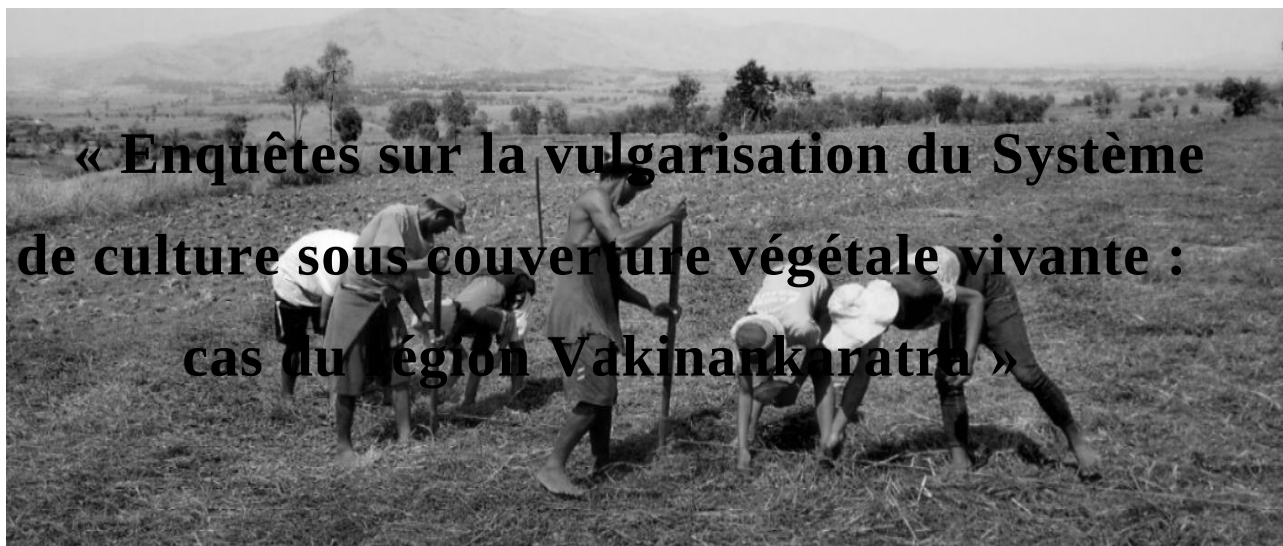


Domaine : Sciences de l'ingénieur

Mention : AGRICULTURE

Parcours : Sciences et techniques agricole

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Licence



Présenté par :

Mlle RAFANOMEZANTSOA Verohanitra Stéphanie

Soutenu publiquement le : 31 octobre 2023

Devant le membre de jury :

Président : Dr ANDRIAMAMPIANINA Herizo Lalaina (Docteur en Biochimie et Microbiologie Alimentaire)

Encadrant pédagogique : Dr. RAJAONA Arisoa (Docteur en Sciences Agronomiques)

Encadrant professionnel : Mr. TOKIHERINIONJA Fernand Tanjonarinesa, (Ingénieur Agronome, chef d'équipe au GSDM)

Examineur : Dr. RAZAFINTSALAMA Harimenja (Docteur en Sciences Agronomiques)



Promotion MAMOA : 2020-2023

Année universitaire : 2022-2023

Mahay ny zavatra rehetra aho ao amin'ilay mampahery ahy

Filípiana 4 :13

REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu tout Puissant, pour son amour et sa grâce infini, ayant été là tout au long de ma vie, plus particulièrement dans l'accomplissement de cette étude.

Ensuite, nos sincères remerciements les plus vifs s'adressent à toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail. Nous avons le privilège de citer certains d'entre eux ici :

- Professeur Ononamandimby ANTSONANTENAINARIVONY, Directeur de l'Institut d'Enseignement Supérieur Antsirabe-Vakinankaratra,
- Docteur Herizo Lalaina ANDRIAMAMPIANINA, chef mention Agriculture-Élevage et président du jury,
- Docteur Tatiana Luciano RAKOTOSON, chef parcours Science et Technique Agricole,
- Docteur Harimenja RAZAINTSALAMA, examinateur de cet ouvrage,
- Docteur Arisoa RAJAONA, encadreur pédagogique.

Je suis aussi très reconnaissante envers toutes les personnes dans ces organismes

- L'équipe de l'ONG Défi
 - Madame Hanta RAKOTONDRAMAVO, Directrice de l'ONG DEFI
 - Monsieur Solofotahiana RAKOTONIAINA, chef de projet à l'ONG Défi,
- L'équipe de GSDM, professionnels en Agroécologie
 - Monsieur Fernand Tanjonarinesa TOKIHERINIONJA, Ingénieur Agronome dans le GSDM professionnel de l'Agroécologie, encadreur professionnel
 - Monsieur Zafimahatratra ANDRIATSITOHANANA, encadreur technique
 - Les 2 paysans leaders dans les 2 fokontany : Solomon et Niry
 - Dada Guy et Dahery, ma famille d'accueil qui me prennent comme leur vraie fille,
 - Tous les ménages agricoles qui nous ont accueilli

Merci à tous les enseignants à la mention Agriculture qui nous avons conduit le long de notre étude universitaire,

Merci à toute ma famille et mes amis pour leur soutien et leur encouragement.

Merci infiniment à tous, merci d'exister !!!

RESUME

Le système de culture sous couverture végétale est un système qui favorise une forte activité biologique du sol et qui offre un bon maintien de la fertilité du sol à travers les trois principaux principes dont le travail minimum du sol, la présence de la couverture permanente que ce soit par une couverture morte ou vivante et l'adoption d'une association ou d'une rotation culturale judicieuse. Avec les saturations des terres sur les bas-fonds, les agriculteurs dans le Moyen Ouest, plus précisément dans les 2 fokontany, où les collectes de données ont été effectuées, sont obligés de cultiver sur « tanety », versants et sur les collines. Or les sols dans les « tanety » s'appauvrissent petit à petit. De plus, les pertes des sols sur les horizons superficiels à cause des forts ruissellements ainsi que les pertes des éléments biologiques du sol entraînent la baisse des rendements. Certaines actions dans la diffusion du système de culture sous couverture végétale ont été vulgarisées ces 20 dernières années. L'évaluation des impacts de ces actions au niveau des bénéficiaires n'ont pas encore été effectuée. Et pourtant cette évaluation est nécessaire pour les projets et pour les bénéficiaires pour leur permettre de planifier les actions futures. C'est pourquoi le système de culture sous couverture végétale est nécessaire pour faire face à ces diverses difficultés. Cette situation engendre les questions suivantes : combien d'agriculteur parmi les sensibilisés ont adopté ce système? Comment l'ont-ils appliqué? Et qui poursuivent encore ce système? Pour apporter les réponses de ces questions, des enquêtes auprès des 100 ménages agricoles ont été effectuées dans les fokontany de Matieloana et de Mazoto. Le choix des ménages enquêtés est d'une part basée sur une liste fournie par le GSDM, et d'autres part, par des recherches actives sur places des personnes qui ne sont pas membres de ces projets.

En effet, l'objectif de cette étude est d'évaluer quelques calculs socio-économiques de ce système et pour atteindre cet objectif plus spécifiquement, il est nécessaire d'évaluer le nombre d'adoption du système de culture sous couverture végétale, depuis la première vulgarisation jusqu'en 2022. Pour ce faire, la chronologie de l'évolution de ce système dans ces 2 Fokontany ont été établie. Les résultats des enquêtes a montré que le nombre d'adoptant est passé de 8 en 2005 à 83 en 2022 dans ces deux fokontany. Quatre projets se sont succéder dans ces 2 fokontany entre 2005 et 2022. En plus, les rendements des cultures sous couverture végétale se sont montrés meilleurs que ceux du système conventionnel (2301,88kg/Ha vs 1322,63 Kg/Ha pour le riz pluvial, 1638 kg/Ha vs 1014 Kg/ha pour le maïs et 5005 Kg/Ha vs 4324 Kg/ha pour le manioc) pour évaluer l'efficacité de la première. Ensuite, l'observation sur la typologie des adoptants ont permis d'observer 3 types de cultures, incluant le riz, le manioc et le maïs, en tant que cultures principales, ainsi que 3 types de plantes de couvertures : stylosanthes, mucuna, et cajanus. Enfin, la comparaison sur la variation de l'utilisation des mains d'œuvre des cultures sous couverture végétale par rapport au système conventionnel a été effectué pour évaluer un des paramètres économiques nécessaire dans l'agriculture.

Mots clés : Matielona, Mazoto, plante de couverture, culture pluviale

ABSTRACT

The system of cultivation under plant cover is a system that favors high biological activity in the soil and offers good maintenance of soil fertility through the three main principles of minimum tillage, the presence of permanent cover, whether dead or living, and the adoption of a judicious crop association or rotation. With land saturation in the lowlands, farmers in the Middle West, and more specifically in the 2 fokontany where data collection took place, are obliged to cultivate on "tanety", slopes and hills. Soils on the tanety are gradually becoming poorer. In addition, soil losses on superficial horizons due to heavy run-off, as well as losses of biological elements in the soil, are leading to lower yields. Over the past 20 years, a number of initiatives have been taken to disseminate the system of cultivation under plant cover. However, the impact of these actions on the beneficiaries has not yet been evaluated. And yet this evaluation is necessary for the projects and for the beneficiaries to enable them to plan future actions. This is why the system of cover cropping is necessary to deal with these various difficulties. This raises the following questions: how many of the farmers who have been made aware of the system have adopted it? How did they apply it? And who is still using it? To answer these questions, surveys of 100 farming households were carried out in the Matieloana and Mazoto fokontany. The choice of households surveyed was based partly on a list provided by the GSDM, and partly on active on-site research of people who are not members of these projects. Indeed, the aim of this study is to evaluate some socio-economic calculations of this system, and to achieve this objective more specifically, it is necessary to assess the number of adoptions of the cover cropping system, from the first extension to 2022. To do this, the chronology of the system's evolution in these 2 Fokontany was established. The results of the surveys showed that the number of adopters rose from 8 in 2005 to 83 in 2022 in these two fokontany. Four projects followed one another in these 2 fokontany between 2005 and 2022. In addition, the yields of the cover crops were better than those of the conventional system (2301.88kg/Ha vs. 1322.63 Kg/Ha for rainfed rice, 1638 kg/Ha vs. 1014 Kg/ha for maize and 5005 Kg/Ha vs. 4324 Kg/ha for cassava) to assess the effectiveness of the former. Next, observation of the adopters' typology enabled us to observe 3 types of crop, including rice, cassava and maize as main crops, as well as 3 types of cover crops: stylosanthes, mucuna, and cajanus. Finally, a comparison of the variation in labor utilization of cover crops versus the conventional system was carried out to evaluate one of the economic parameters needed in agriculture.

Key words: Matielona, Mazoto, cover crop, rainfed cultivation

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
RESUME	ii
ABSTRACT.....	ii
TABLE DES MATIERES.....	iii
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES ABREVIATIONS	vii
LISTE DES ANNEXES.....	ix
GLOSSAIRE	x
INTRODUCTION	1
Partie I : CADRE DE L'ETUDE.....	
I – CADRE GENERAL DE L'ETUDE.....	3
1. Contexte et enjeux	3
2. Le système de culture sous couverture végétale	3
2.1. Définition.....	3
2.2. Historique de SCV dans le monde	3
2.3. Système de sous couverture végétale à Madagascar	5
2.4. Historique de SCV dans le moyen Ouest	5
3. Principe des base du SCV	6
4. Les avantages et inconvénients du SCV dans le Moyen Ouest	6
4.1. Les avantages de SCV dans le Moyen Ouest	6
4.2. Les inconvénients de SCV dans le Moyen Ouest.....	6
II – Organisme d'accueil	7
1. ONG Défi.....	7
1.1 Réalisation	7
1.2 Création	7

1.3	Objectifs.....	7
2.	Le GSDM professionnel de l'Agroécologie	8
2.1.1.	Création	8
2.1.2.	Mission	8
2.1.3.	Objectif	9
2.1.4.	Cibles.....	9
Partie II : MATERIELS ET METHODES		
I.	MATERIELS.....	10
1.	Zone d'étude	10
2.	Description des zones choisies	11
3.	Climat	11
4.	Relief	11
5.	Végétation	12
6.	Pédologie	12
7.	Plantes de couvertures :.....	12
7.1.	Cajanus cajan :	12
7.2.	Mucuna (Mucuna pruriens) :	12
7.3.	Stylosanthes guianensis :.....	13
II.	METHODE D'APPROCHE	14
1.	Phase de recherches bibliographiques.....	14
2.	Entretiens avec les acteurs dans le domaine du SCV	14
3.	Élaboration des questionnaires et enquêtes	14
4.	Observations sur terrain.....	15
5.	Analyse des données	15
Partie III : RESULTATS et DISCUSSIONS		
I –	Résultats et interprétation	16
1.	Présentation des résultats	16

1.1.	Taux d'adoption	16
1.2.	Typologie des adoptant.....	17
1.3.	Comparaison sur le rendement.....	19
1.4.	La variation de l'utilisation des main d'ouvres entre les deux systèmes .	21
II – Discussions et recommandations		23
1.	Discussion.....	23
1.1.	L'augmentation en pourcentage des adoptants	23
1.2.	Augmentation de rendement des cultures principales grâce aux couvertures	23
1.3.	Utilisation de main d'œuvre	24
2.	Recommandations	25
CONCLUSION		26
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE		27
WEBOGRAPHIQUE		29
ANNEXE.....		I

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte qui montre le fokontany de Mazoto et Matielona (modifiée à partir de l'équipe ALEFA Vakinankaratra).....	10
Figure 2: Diagramme ombrothermique du moyen ouest (2000-2010)	11
Figure 3: cajanus cajan	12
Figure 4: Mucuna pruriens.....	13
Figure 5: Stylosanthes guianensis.....	14
Figure 6: Nombre de ménage adoptant le système de culture sous couverture végétale	16
Figure 7: Typologie en pourcentage des adoptants.....	18
Figure 8: Comparaison sur le rendement dans les 2 Fokontany différents (en Kg/Ha)..	19
Figure 9: Comparaison des moyens entre le système SCV et le conventionnel (en Kg/Ha)	20
Figure 10: Comparaison de l'utilisation de MO dans les 2 Fokontany	21
Figure 11: Comparaison sur l'utilisation des MO	21
Figure 12: Importance de système de culture sous couverture végétale.....	24

LISTE DES ABREVIATIONS

- AC : Agriculture de Conservation
- ACI : Agriculture Climato-Intelligente
- AFD : Agence Française de Développement
- ANAE: : Association Nationales d'Actions Environnementales
- BVPI : Bassin Versant et Périmètres irrigués
- CAP : Camp École Paysanne
- CDF : Cœur De Forêt
- CIRAD : : Centre de Coopération Internationale en Recherches Agronomiques pour le Développement
- CIV : Centre d'Information Villageoise
- CPV : Computer Per Village
- CR : Commune Rurale
- CSA : Climate Smart Agriculture
- DEFI : Développer Former Informer
- EAF : Exploitation Agricole Familiale
- FAO : Food and Agriculture Organization
- FIFAMANOR : Fiompiana FAmbolena Malagasy NORveziana
- FIFATA : Fikambanana Fampivoarana ny Tantsaha
- GSDM : Groupement des Semis Direct à Madagascar
- Ha : Hectare
- HJ : Homme jour
- IREDEC : Institut de Recherches et d'application des méthodes de Développement Communautaire
- LAMAP : La main à la pâte
- NPK : Nitrate, Phosphore, Potassium
- ODD : Objectif du Développement Durable

ONG : Organisation non gouvernemental

SCV : Système de Sous Couverture Végétale

Kg : Kilogramme

TAFA : TAny sy FAmpandrosoana

TFNA : Task Force Nationale sur l’Agriculture de conservation

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Objectif de Développement Durable	I
Annexe 2: Les plantes de couverture très utilisée dans ces 2 Fokontany	IV
Annexe 3: les divers projets	VI
Annexe 4 : Fiche d'enquête	VII
Annexe 5 : Formation sur la lutte biologique	X
Annexe 6: Formation sur le courbe de niveau (tsipika mira-ahabo) à Antokofoana	XIV
Annexe 7: Activité de l'ONG Défi	XVI
Annexe 8: Partenariat de l'ONG DEFI	XIX
Annexe 9: Résultat ANOVA sur le rendement de riz pluvial	XX
Annexe 10: Résultat ANOVA sur le rendement de maïs.....	XXI
Annexe 11: Résultat ANOVA sur le rendement de manioc	XXII

GLOSSAIRE

Agroécologie : c'est l'ensemble des méthodes de production agricole respectueuses de l'environnement.

Biomasse : Matière organique, résidu de récolte ou de plante de couverture, utilisée pour la protection de la surface du sol en SCV

Labour : C'est une technique de travail du sol qui consiste à ouvrir le sol à une certaine profondeur allant de 15 à 25cm

Plante de couverture : Plante utilisée pour couvrir la surface en SCV

Zéro labour : ne pas labouré la terre

INTRODUCTION

Les systèmes de culture en sous couverture végétale essaient d'optimiser les performances de l'agriculture de conservation. Ils visent à modifier le milieu et à mobiliser des processus écologiques naturels pour assurer les fonctions nécessaires à la production et rendre des services écosystémiques (intensification écologique). Cela se fait principalement par l'introduction de plantes de service multifonctionnelles, en associations et/ou successions des cultures. Ces plantes de service, choisies pour leurs traits fonctionnels, permettent une meilleure utilisation des ressources naturelles disponibles, une maximisation de la production de biomasse et des restitutions importantes de matière organique au sol. (Jérémy & Penot, 2011)

En effet, cette nouvelle technique était introduite par le FAFIALA dans le Moyen Ouest (Ouest d'Antsirabe à Mandoto) depuis 2005, intégré par le BVPI en 2008, par le MANITATRA I et II en 2015 jusqu'à 2022 et par le projet ALEFA Agroécologie en ce moment (entretien avec le responsable de GSDM). Le moyen Ouest peut être considéré comme grenier puisqu'il intègre de grandes exploitations sur les filières maïs, riz, et manioc (Sozène & Penot, 2010). Mais avec l'augmentation de la population, les exploitations deviennent de plus en plus petites (Sozène & Penot, 2010). De plus la pression démographique s'est développée par la saturation des terres surtout au bas fond et l'adoption des mauvaises pratiques culturales aussi entraîne la perte de la fertilité du sol et provoque la diminution de la production agricole. Et c'est pourquoi nous nous intéressons sur « l'évaluation socio-économique de la vulgarisation du système de culture sous couverture végétale vivante dans deux Fokontany de Moyen Ouest : fokontany Mazoto et fokontany Matielona. ». Certaines actions dans la diffusion du système de culture sous couverture végétale ont été vulgarisées ces 20 dernières années. L'évaluation des impacts de ces actions au niveau des bénéficiaires n'ont pas encore été effectuée. Et pourtant cette évaluation est nécessaire pour les projets et pour les bénéficiaires pour leur permettre de planifier les actions futures. C'est pourquoi le système de culture sous couverture végétal est nécessaire pour faire face à ces diverses difficultés. Cette situation engendre les questions suivantes : combien d'agriculteur parmi les sensibilisés ont adopté ce système? Comment l'ont-ils appliqué? Et qui poursuivent encore ce système? Pour apporter les réponses de ces questions, des enquêtes auprès des 100 ménages agricoles ont été effectuées dans les fokontany de Matielona et de Mazoto. Le choix des ménages enquêtés est d'une part basée sur une liste fournie par le GSDM et de Défi, et d'autre part, par des recherches actives sur places des personnes qui ne sont pas membres de ces projets.

L'objectif de notre étude est basé sur quelques calculs économiques pour l'évaluation des systèmes de culture sous couvertures végétales vivantes. Pour ce faire, la chronologie de l'évolution de ce système dans ces 2 Fokontany ont été établie. En plus, les rendements des cultures sous couverture végétale ont été comparé à celui du système conventionnel pour évaluer l'efficacité de la première. Ensuite, l'observation sur la typologie des adoptants ont permis d'observer 3 types de cultures, incluant le riz, le manioc et le maïs, en tant que cultures principales, ainsi que 3 types de plantes de couvertures : stylosanthes, mucuna, et cajanus. Enfin, la comparaison sur la variation de l'utilisation des mains d'œuvre des cultures sous couverture végétale par rapport au système conventionnel a été effectué pour évaluer un des paramètres économiques nécessaire dans l'agriculture.

Dans ce travail, nous étions amenés à vérifier les 3 hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : Le nombre des exploitants qui pratiquent le système SCV a augmenté depuis la première vulgarisation jusqu'en 2022

Hypothèse 2 : Les systèmes SCV assurent aux pratiquants des meilleurs rendements par rapport aux systèmes traditionnels,

Hypothèse 3 : Les systèmes avec couverture SCV abaissent les pics de travail du sol par rapport aux systèmes traditionnels.

Après une présentation du cadre générale de l'étude, la présentation de l'organisme d'accueil pendant la réalisation de l'étude était réalisée. La deuxième partie est consacrée aux matériels et méthodes des SCV dans les exploitations agricoles. La troisième partie retrace les résultats de l'étude ainsi que des discussions et les recommandations pour la pratique efficiente de cette méthode.

Partie I : CADRE DE L'ETUDE

I – CADRE GENERAL DE L'ETUDE

1. Contexte et enjeux

Actuellement, les efforts pour réduire les effets du réchauffement climatique à cause des certaines pratiques culturales sont devenus une grande occupation mondiale. De plus, Madagascar est situé parmi les pays au premier rang causant et subissant ce changement climatique. On sait aussi que la plupart de l'émission de gaz à effet de serre est causée par l'agriculture, surtout l'utilisation des pesticides et des engrais chimiques (NPK, Urée, Sulfate). (Rakotondramanana, et al., 2022)

Face à cette problématique, les chercheurs ont trouvé l'ACI ou l'Agriculture Climato-Intelligente après des longues études et recherches de différents organismes. C'est une agriculture durable qui consiste à associer toutes les différentes techniques d'amélioration de sol comme l'agriculture de conservation. (Rakotondramanana, et al., 2022)

De plus, pour améliorer la productivité agricole et les revenus et pour répondre à l'ODD N°2 « la lutte contre la faim » (Annexe 1), avec une autosuffisance alimentaire, il faut changer et améliorer les pratiques culturales de manière durable. C'est la raison pour laquelle cette étude sur le système de culture sous couverture végétale a eu lieu.

2. Le système de culture sous couverture végétale

2.1. Définition

Le semis direct sur couverture végétale (SVC) est un système conservatoire de gestion des sols et des cultures dans lequel la semence est placée directement dans le sol qui n'est jamais travaillé. Seul un petit trou ou sillon est ouvert, de profondeur et de largeurs suffisantes avec des outils spécialement conçus à cet effet pour garantir une bonne couverture et un bon contact de la semence avec le sol. Aucun autre travail préparatoire du sol n'est effectué. L'élimination des mauvaises herbes avant et après le semis est fait avec des herbicides les moins polluants possible pour le sol qui doit toujours rester couvert (Husson et al., 2008). (Husson, et al., juin 2008)

2.2. Historique de SCV dans le monde

Le système de culture sous couverture végétale en semis direct a été pratiqué depuis l'ancien temps par les agriculteurs égyptiens et ceux d'Amérique du Sud. Ils utilisaient un bâton pour faire un simple trou dans le sol, où la graine est placée à la main et recouvert au pied. (Reboul, 1999)

Le semis direct sans aucun travail du sol avec la motorisation a vu le jour aux Etats-Unis d'Amérique dès la fin des années 1940, à une période pendant laquelle les grandes plaines américaines subissaient une érosion éolienne. Au début des années 1960, le semis direct a pris son essor grâce à la diffusion de l'herbicide totale Parquat. Parallèlement à cette première démonstration, Allis Chalmers, fabricant de machines agricoles conçoit en 1966, le premier semoir de semis directs. Entre temps, Shirley Phillips, pionnier de la recherche sur le semis direct à Lexington, Université de Kentucky, se concentrait à la diffusion de ces nouvelles techniques aux Etats-Unis et en Amérique latine. (Reboul, 1999)

Au Brésil, les premières tentatives sur le semis direct ont commencé en 1969, dans l'État du Rio Grande de Sud. Mais, c'est surtout à l'État du Paraná que revient le mérite d'avoir développé très vite ces techniques à grande échelle, grâce d'abord à Herbert Batz, agriculteur d'origine Allemande, qui après un voyage d'information sur le semis direct Angleterre et aux Etats-Unis, importait le premier semoir d'Allis Chalmers, et plantait sa première culture de soja de semis direct en 1972 à Rolândia (Reboul, 1999).

Par ailleurs, l'intensification des recherches menées par l'Institut de Recherche de l'État du Paraná, entre 1973 et 1981, a permis la mise au point des alternatives les plus appropriées au semis direct, non seulement dans le plan agronomique mais aussi économique, dans les conditions subtropicales de l'État de Paraná. Simultanément, les travaux pionniers à grande échelle de Franck Dijkstra et Manoël Henrique Perina (président de la fédération du semis direct au Brésil de 1992 – 1998), ont conduit une large, et une très grande vitesse de diffusion du semis direct dans le Paraná, environ 200 000 hectares en 1986 dans l'État du Sud du Brésil et en Amérique latine. (Reboul, 1999)

A partir du début des années 1990, la nouvelle et la plus importante expansion du semis direct est apparue dans la région des Cerrados du centre et de l'Ouest du Brésil, grâce à la fois, aux travaux de recherche de Lucien SEGUY et de Serge BOUZINAC du CIRAD, sur les fronts pionniers du Sud-ouest de l'État de Goiás, et une importante diffusion de l'association du semis direct des Cerrados. En moins de 10 ans, le semis direct a couvert une superficie de plus de 3 millions d'hectares dans cette région.

De 1970 à 2005, plus de 23 millions d'hectares sont passés en semis direct au Brésil. Cette augmentation est principalement liée à la grande agriculture mécanisée, les Etats-Unis en tête suivi de Brésil, de l'Argentine, Canada et Paraguay.

En 2005, le semis direct couvrait environ 95 millions d'hectares dans le monde ; l'ampleur et la vitesse de conquête du semis direct dans les pays du Sud constituèrent certainement la révolution agricole la plus importante des 50 dernières années. (Adnani, 2007)

2.3. Système de sous couverture végétale à Madagascar

A Madagascar l'expérience des SCV est initiée par le CIRAD dans le plan d'actions agro écologique. Les premières expériences des systèmes des cultures à base de couverture végétale (SCV) à Madagascar, ont été menées sur les hautes terres en 1991 à Antsirabe, dans la ferme d'Andranomanelatra, par une petite équipe d'agronomes malgaches de l'opération blé des fermes mécanisées de la société KOBAMA. (Reboul J. , 2011)

A l'image de ces personnes, nous avons « l'Ancien », le « Leader » Pierson RAKOTONDRALOMBO (animateur de plus de 10 ans de ces techniques), Célestin RAZANAMPARANY, Narcisse MOUSSA, et Hubert RAZAFINTSALAMA, tous engagés sous l'autorité de leur patron de KOBAMA, Ignace RAMARISON. Puis un autre acteur majeur, Célestin RANDRIANARISOA, formateur depuis plus de 10 ans chez TAFA, a rejoint l'équipe. (Reboul J. , 2011)

Puis, autour de ce noyau dur, les « vagues » successives d'opérateurs sont venues grossir les rangs des pionniers : RAKOTONDRAMANANA (aujourd'hui Directeur exécutif du GSDM), ancien directeur de FIFAMANOR, intéressé par les systèmes mécanisés, Marthe ANDRIAMAHENINA, Directrice de l'ONG FAFIALA, séduite par l'idée de contrôler l'érosion des « Tanety » en mariant plantes de couverture et haies vives agro forestières, Koto RABEMANANJARA et Tahina RAKOTONDRALAMBO (Ce dernier aujourd'hui président du GSDMI), patron d'un ANAE en construction et à la recherche de thèmes à proposer pour leurs projets communautaires, François RASOLO, Directeur général, et Yvonne RABENATOANDRO, Directeur Scientifique du FOFIFA rejoignant leur partenaire CIRAD. (Reboul J. , 2011)

2.4. Historique de SCV dans le moyen Ouest

Depuis 2005, le système de sous couverture végétale est intensivement diffusé dans le Moyen-Ouest avec l'opérateur de diffusion FAFIALA,

Auparavant, le Moyen Ouest était considéré comme un grenier et qui contient de grandes exploitations utilisant les 3 filières suivantes : le maïs, le riz, le manioc. Mais avec l'augmentation de la population, les exploitations deviennent de plus en plus petites, de plus la pression démographique s'est développée par la saturation des terres surtout au bas fond et l'adoption des mauvaises pratiques culturales aussi qui entraîne la perte de la fertilité du sol et provoque la diminution de la production agricole, il est donc nécessaire de s'intéresser dans ces zones.

3. Principe des base du SCV

Les Préparation du sol pour la mise en place de la couverture inclue les principes suivants :

- Le sol n'est plus travaillé, d'où l'appellation de techniques « sans labour » ou « zéro labour »,
- Le sol est par contre maintenu sous la protection permanente d'un couvert végétale total d'où l'appellation de « techniques de culture sous couverture ». Cette protection peut être assurée par:
 - ✓ Des « couvertures mortes », pailles ou résidus de récolte étalées sur la totalité de la parcelle,
 - ✓ Des a couvertures vives, c'est-à-dire une plante installée sur la parcelle et constituant un tapis protecteur permanent vivant,
 - ✓ Ou bien, la pratique de rotation ou association de culture (Reboul, 1999)

4. Les avantages et inconvénients du SCV dans le Moyen Ouest

4.1. Les avantages de SCV dans le Moyen Ouest

Le SCV procure de nombreux avantages pour le sol et pour l'exploitation elle-même, à savoir :

- Limitation de l'érosion du sol et restauration de la fertilité • Diminution des temps de travaux,
- Suppression des coûts de main d'œuvre pour le labour,
- Lutte contre le striga et amélioration du rendement des cultures céréalières,
- Débouché pour le stylosanthes semence générant de forts revenus. (Bodoy, Penot, & Ahmim-Richard, 2010)

4.2. Les inconvénients de SCV dans le Moyen Ouest

Néanmoins, le SCV présente aussi des inconvénients non négligeables, à savoir :

- Augmentation des charges relatives aux intrants,
- Compétition avec l'élevage au niveau des ressources en biomasse,
- Logique de subvention du stylosanthes non pérenne (Bodoy, Penot, & Ahmim-Richard, 2010).

II – Organisme d’accueil

1. ONG Défi

Tout a commencé en 1989, ONG Défi a été créé par Michel BIAYS et Christophe BIAYS et avait pour le but de soutenir des actions en faveur du développement rural dans la Région Vakinankaratra à Madagascar.

1.1 Réalisation

Depuis sa création, DEFI s’est engagé au service du développement rural à Madagascar, dans le cadre du projet IREDEC : Institut de recherches et d’application des méthodes de développement communautaire. Puis à partir des années 2000, DEFI s’est engagé dans l’Éducation, comme vecteur de développement sur 4 pays : Madagascar, Haïti, le Togo et le Bénin. Ensuite à partir de l’année 2012, DEFI à développer le centre d’information villageois; un projet d’inclusion numérique d’autoformation (entretien avec le responsable de l’ONG DEFI).

1.2 Création

Dénomination : DEFI (Développer Former et Informer)

Statut juridique : ONG (Organisation Non Gouvernementale), créé initialement le Novembre 1989 sous forme d’une association.

Identification statistique : 85497112008002424

Numéro d’identification fiscal : 30000149235(entretien avec le responsable de l’ONG DEFI)

1.3 Objectifs

« Le développement résulte de la connaissance et de la compréhension qu’une société a d’elle-même et de son environnement ; puis de sa capacité à s’organiser pour relever les défis auxquels elle doit faire face ». A partir de ce slogan, les objectifs de DEFI sont :

- Développer : participer au développement aux pays d’intervention en participant à l’autonomisation des populations et leurs mieux-être
- Former : former à la démarche pédagogique inspirée par LAMAP (La Main à la Pâte)
- Informer : Donner accès à des connaissances et sensibiliser les zones rurales pour les impliquer en tant qu’acteurs de leur développement. (entretien avec le personnel de l’ONG DEFI)

2. Le GSDM professionnel de l'Agroécologie

2.1.1. Création

Le GSDM, anciennement Groupement Semis Direct de Madagascar, et dont le nom a été modifié en GSDM, *Professionnels de l'Agroécologie*, (à partir d'ici, cité seulement comme « GSDM »), est :

- Une structure nationale légère au statut d'association de droit malgache, autorisée par l'arrêté du Ministère de l'Intérieur N° 5578/2001 du 10 Mai 2001,
- Placée à l'interface de la recherche agricole et du développement rural, des acteurs de développement et des politiques publiques, des centres de formation rurales et des utilisateurs des compétences,
- Une association à but non lucratif régie par l'Ordonnance 60-133 du 03 octobre 1960.
- Le point focal de la Task Force Nationale sur l'Agriculture de Conservation (ou TFNAC) depuis 2009, une plateforme nationale appuyée par la FAO qui a comme objectif d'appuyer et de promouvoir l'adoption de l'Agriculture Climato- Intelligente (CSA ou Climate Smart Agriculture) dans le cadre des référentiels nationaux.
- Reconnue en termes de compétences et de positionnement central par rapport aux compétences scientifiques et techniques des différents acteurs du développement rural (recherche, opérateurs de développement, protection de l'environnement). (GSDM, 2023)

Depuis sa création en 2000, le GSDM a été appuyé par le CIRAD et a reçu depuis 2004 principalement le soutien de l'AFD (Agence Française de Développement) et du Ministère auprès de la Présidence chargé de l'Agriculture et de l'Élevage. Il est actuellement en pleine procédures pour une reconnaissance d'utilité publique dans le domaine de l'appui au développement de l'Agroécologie à Madagascar. (GSDM, 2023)

2.1.2. Mission

La mission du GSDM relève du rôle d'un institut technique et rentre dans 3 domaines stratégiques :

- Le développement technique de l'Agroécologie (ingénierie technique). Il s'agit des missions de capitalisation, de formation, d'appui à la recherche et de labellisation de l'Agroécologie qui consiste à :

- Assurer la capitalisation et le suivi évaluation de la promotion des techniques agroécologiques,
 - Mises en œuvre par ses membres, et
 - De promouvoir par l'information écrite et/ou audiovisuelle, la formation et toutes autres actions et manifestations appropriées (colloques, journées d'étude, conférence), le transfert des connaissances et des résultats afin de mettre à disposition des acteurs de développement l'expertise nationale en la matière ;
- L'appui à l'intégration de l'Agroécologie aux politiques publiques, aux programmes et projets (ingénierie d'intégration). Il s'agit de mission de plaidoyer pour l'intégration de l'Agroécologie dans les politiques publiques et dans les projets/programmes,
- L'appui à l'intégration et à la prise en compte de l'Agroécologie dans les réseaux du développement présents dans le milieu rural (ingénierie de développement. Il s'agit de l'intégration de l'Agroécologie dans les réseaux existants et ceux à venir. (GSDM, 2023)

2.1.3. Objectif

L'objectif général du GSDM consiste en l'appui au changement d'échelle de la diffusion de l'Agriculture de Conservation et de l'Agroécologie à Madagascar en vue de la promotion d'une agriculture durable et la protection de l'environnement face à l'épuisement des ressources naturelles et au changement climatique. (GSDM, 2023)

2.1.4. Cibles

Les cibles de GSDM sont :

- Les organismes, ONGs et Associations œuvrant dans le domaine de l'agriculture, susceptibles de s'intéresser à l'Agroécologie et à l'Agriculture de Conservation,
- Les partenaires techniques et financiers sensibles à la promotion de l'agriculture durable,
- Les centres de formation et d'Expérimentation œuvrant dans le domaine de l'agriculture durable et la protection de l'environnement,
- Les décideurs politiques,
- Les paysans et organisations paysannes. (GSDM, 2023)

Partie II : MATERIELS ET METHODES

I. MATERIELS

1. Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans 2 fokontany du Moyen Ouest (Fokontany Mazoto et Fokontany Matielona).

Le Fokontany Mazoto est situé dans la commune rurale de Vinany, district de Mandoto, 19°37' latitude Sud et 46°29' longitude Est. Tans que, le Fokontany de Matielona se situe dans la commune rurale d'Antohobe, district de Betafo, entre 13°44'40'' latitude Sud et 46°38'30'' longitude Est (Wikipédia) (Figure 1).

Ces Fokontany sont parmi les zones d'interventions du projet ALEFA Agroécologie (Annexe 3) dans la région du Vakinankaratra. La distribution de la pratique de système de culture sous couverture végétale via des actions de collaboration et formation a été effectuée durant le projet BVPI poursuivi le MANITATRA I et MANITATRA II et le projet ALEFA (Annexe 3). Ces sites ont été choisis car le premier, c'est-à-dire le Fokontany de Mazoto, était le plus ancien adoptant du système de culture sous couverture végétale depuis le projet BVPI en 2006 jusqu'à maintenant; et le fokontany Matielona est l'un des fokontany qui avait bénéficié le plus récemment du projet Manitra II depuis 2018 par le GSDM Professionnel de l'Agroécologie.

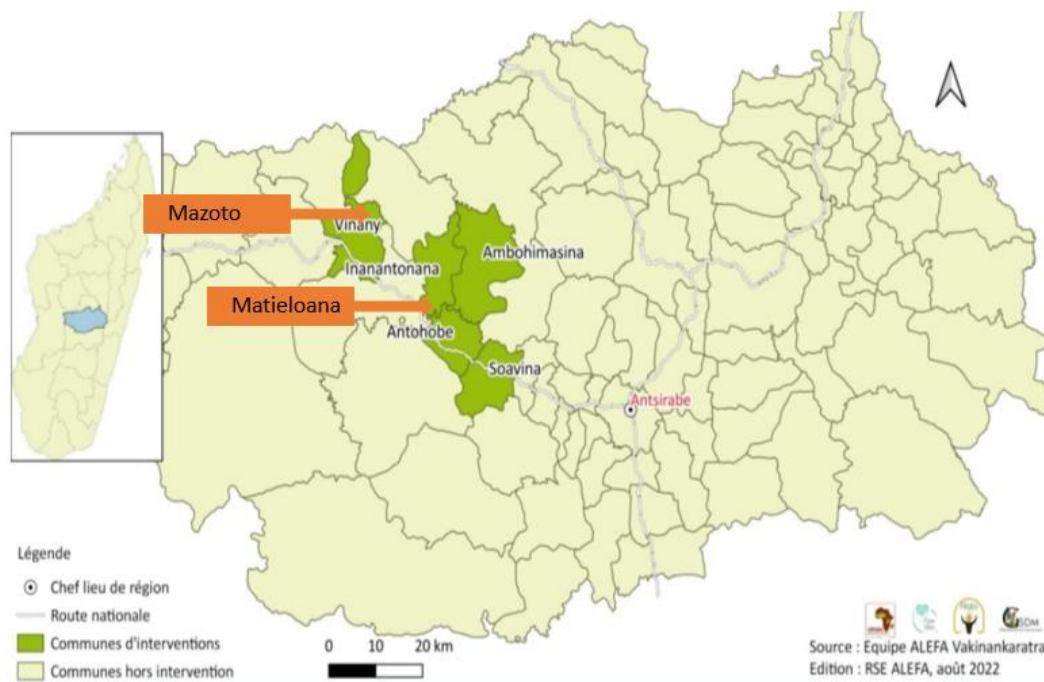


Figure 1: Carte qui montre le fokontany de Mazoto et Matielona (modifiée à partir de l'équipe ALEFA Vakinankaratra)

2. Description des zones choisies

L'étude a été réalisée au sein l'ONG Défi en collaboration avec le GSDM Professionnel en Agroécologie. Ces derniers interviennent dans cette région, d'où le choix de la zone d'intervention.

3. Climat

Ces communes sont placées à une moyenne altitude, marquée d'une saison chaude et humide, et de saison sèche plus fraîche. Cette région peut être soumise à des années de très forte sécheresse à cause de l'instabilité des précipitations. Le Moyen Ouest connaît deux saisons : de septembre à avril c'est la saison des pluies caractérisé par une pluviométrie et des températures plus importantes et d'avril à septembre c'est la saison sèche à l'inverse plus froide. (Jéremie & Penot, 2011)

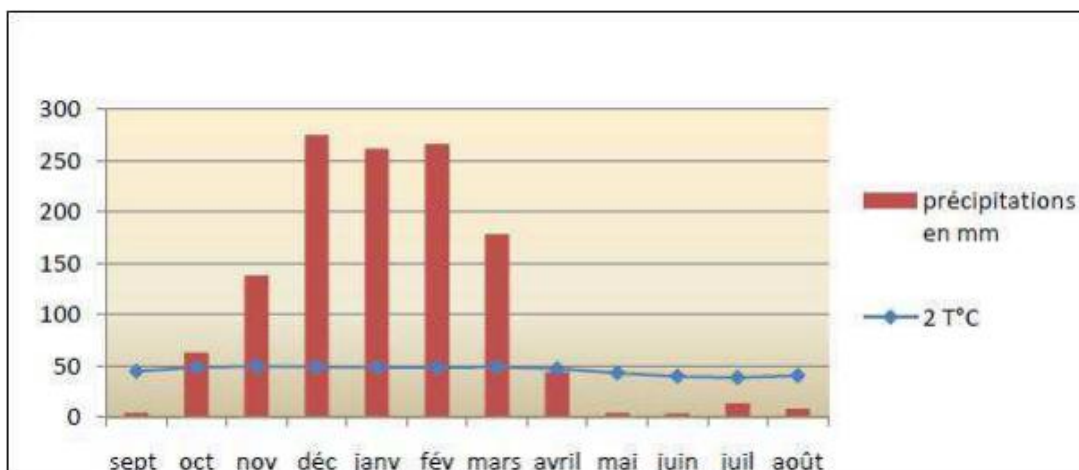


Figure 2: Diagramme ombrothermique du moyen ouest (2000-2010)

(Jéremie & Penot, 2011)

4. Relief

Le Moyen Ouest se trouve dans 700 à 1100m d'altitude (dP SPAD, 2011) et dominés par des reliefs résiduels (2000m) (Wikipédia).

Le relief comprend aussi des bas-fonds étroits, d'où peu de surface de rizières, des réseaux hydrographiques dense, beaucoup de versants, lesquels sont soumis à de forte érosion avec des terres moins fertile sur les versants. (Sozène & Penot, 2010)

5. Végétation

Le Moyen Ouest possède de grandes savanes herbeuses parcourues par les feux de brousses, des repousses après feux étant exploités par les troupeaux transhumants. (dP SPAD, 2011). Il comprend aussi des savanes arbustives ainsi que des forêts secondaires composées principalement d'arbres fruitiers, en particulier les manguiers.

6. Pédologie

En matière de pédologie, le Moyen Ouest est marqué par une dominance de des sols acides, rouges, moyennement différenciés, à fertilité moyenne. Ils possèdent encore leur partie argileuse colorée, contrairement à la plupart des reliefs similaires. (Sozène & Penot, 2010)

Néanmoins, les sols du Moyen-Ouest posent aussi problème à cause de leur dureté, et restent relativement pauvres chimiquement. (Sozène & Penot, 2010) D'après les témoignages des agriculteurs, les sols du Moyen-Ouest sont potentiellement riches, mais s'appauvrissent relativement rapide s'ils sont mis en culture sans gestion durable de la fertilité.

7. Plantes de couvertures :

7.1. *Cajanus cajan* :

C'est une légumineuse alimentaire volubile, utilisée pour son rôle dans la décompaction et de fixation d'azote, capable de poursuivre son développement au cours de la saison sèche, associée à la culture principale. Les *Cajanus* sont des plantes peu exigeantes.



Figure 3: *cajanus cajan*

7.2. *Mucuna* (*Mucuna pruriens*) :

C'est une légumineuse sarmenteuse à croissance vigoureuse, rampante cultivée surtout comme engrais vert, prairie temporaire et plante de couverture pour l'alternative au tavy à Madagascar. Il existe actuellement des variétés fourragères, sans poils sur les tiges peuvent

atteindre plus de 6 m de long ; les fleurs sont en cyme allongé, blanches tachées de pourpre. Les graines sont noires ou blanches ou tachetées, luisantes à maturité, de 1,2 cm de long et de 0,9 cm de large, sous les tropiques et pousse sous des climats chauds et humides. Mais des variétés à cycle court sont capables de donner des graines sous 750 mm, voire 650 mm de pluies ; la pluviométrie nécessaire est de 650 à 2500 mm. Il supporte des sols divers du point de vue de la texture, et supporte une assez forte acidité.



Figure 4: *Mucuna pruriens*

7.3. *Stylosanthes guianensis* :

Stylosanthes est une légumineuse (famille des Fabaceae) herbacée, érigée à semi-érigée, non volubile, originaire d'Amérique du Sud. Il forme de petits buissons (1 m à plus de 1,8 m), aux feuilles trifoliolées de 0,5 à 5 cm de long, lancéolées, vert tendre à vert foncé. Les tiges sont velues et se lignifient par la base. Ses fleurs caractéristiques sont d'un jaune intense à orangé et peuvent être striées de rouge. Ses graines, très petites (1,5 à 2 mm, poids de 1000 grains: 3 à 4 g.), de couleur brun clair mais pouvant varier de jaune à noir, sont protégées dans des "têtes" (capitules). Environ 70 % des graines sont dormantes, et elles peuvent se conserver jusqu'à trois ans dans le sol. Son système racinaire est composé de nombreuses racines, avec un pivot principal et des racines secondaires rondes concentrées à 80 % dans les 20 premiers centimètres du sol, et sur lesquelles se développent des nodosités en abondance. Il est puissant pour une légumineuse, pouvant descendre jusqu'à plus de 1,5 m pour les pivots principaux. Il ne présente ni rhizomes, ni stolons. Il peut s'enraciner à partir des tiges couchées sur le sol qui émettent des racines. (Husson, et al., juin 2008)



Figure 5: *Stylosanthes guianensis*

II. METHODE D'APPROCHE

Pour réaliser ce travail, la démarche méthodologique comprend les étapes de recherche bibliographiques, de collectes et de traitements de données.

1. Phase de recherches bibliographiques

La connaissance de l'état d'avancement des actions des projet est nécessaire pour situer le contexte de l'étude. Des travaux de documentation, d'entretiens avec des personnes ressources et de consultation des bases de données des différents opérateurs d'appui du projet ont été entreprises pour comprendre le contexte de l'étude et pour élaborer le plan de recherche.

2. Entretiens avec les acteurs dans le domaine du SCV

Les entretiens avec les acteurs dans le domaine de SCV ont servi à comprendre le fonctionnement de ce système, des recherches et des études qui ont déjà été faits surtout dans les zones choisis.

3. Élaboration des questionnaires et enquêtes

Une fiche d'enquête a été préalablement établie avec des questions fermées pour collecter les différentes informations nécessaires. Les informations recueillies sont :

- Les informations générales,
- Les caractéristiques de l'exploitation,
- Les ressources humaines et gestions.

4. Observations sur terrain

Les enquêtes ne suffisantes pas, des enquêtes auprès des 100 ménages agricoles ont été effectués dans les fokontany de Matieloana et de Mazoto. Le choix des ménages enquêtés est d'une part basée sur une liste fournie par le GSDM, et d'autres part, par des recherches actives sur places des personnes qui ne sont pas membres de ces projets.

La collecte de données sur terrain dans ces 2 Fokontany ont été faite pour renforcer et recouper les informations obtenues pendant les enquêtes. Ces descentes sur le terrain ont été faites accompagnée les deux Paysans Leader (PL) du GSDM, Mr Solomon et Mr Nirry.

Les enquêtes ont été faite avec les adoptants et les non adoptants de SCV pour bien comparer les deux systèmes, c'est à dire le système conventionnel et le système de sous couverture végétale.

5. Analyse des données

Les données ont été enregistrées et traitées sur EXEL. Après avoir été classifiées selon leur années d'adhésion, les caractéristiques des ménages ont été décrits et interprétés suivant les résultats obtenus.

Puis, les données ont été saisies et traitées sur Excel.

Partie III : RESULTATS et DISCUSSIONS

I – Résultats et interprétation

1. Présentation des résultats

Cette partie synthétise tous les résultats des enquêtes au niveau des 2 Fokontany. Elle va surtout concerner le taux d'adoption de système de culture sous couverture végétale. Ensuite, les rendements en grain sec de riz et de maïs, ainsi que de tubercule sec de manioc mentionnés par les ménages ont été vérifiés par les observations sur terrains et les calculs. Enfin, la variation de l'utilisation des mains d'œuvres dès la préparation du sol jusqu'à la récolte du système de culture sous couverture végétale et le système traditionnel ont été comparés.

1.1. Taux d'adoption

Grace aux enquêtes sur la période pendant laquelle les paysans ont commencé et continuer à pratiquer le système de culture sous couverture végétale, nous avons pu dresser ce graphe dans la figure 3 :

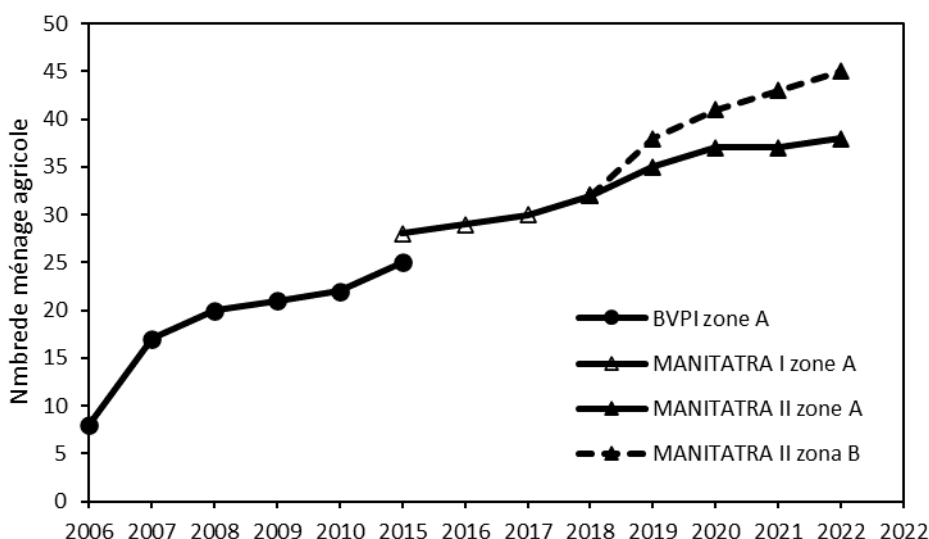


Figure 6: Nombre de ménage adoptant le système de culture sous couverture végétale

Tout d'abord, le projet BVPI de FAFIALA a commencé à travailler dans le fokontany de Mazoto en 2006. Parmi les 100 ménages agricoles enquêtés, seulement 8 ménages sont les premiers adhérents sur ce projet et ce nombre a augmenté petit à petit jusqu'à atteindre 25 ménages agricoles en 2010. Toujours dans le fokontany Mazoto, un projet « MANITATRA I » était installé en 2015. Les mêmes bénéficiaires au projet BVPI ont tout de suite poursuivi à accueillir des formations et des renforcements de capacités avec les nouveaux membres, le

nombre des anciens bénéficiaires ont été cumulé avec les nouveaux adhérents et ce chiffre a augmenté jusqu'à 32 ménages agricoles jusqu'à la fin du projet. Nous avons donc 32 ménages agricoles qui pratiquent le système de culture sous couverture végétale en 2015 dans le fokontany Mazoto.

Toujours dans ce Fokontany, le projet « MANITATRA » a poursuivi une deuxième phase, et le nombre des nouveaux bénéficiaires a toujours augmenté jusqu'au 2022, laquelle marque la fin du projet.

D'un autre côté, le fokontany de Matielona n'a reçu aucun projet avant le projet « MANITATRA II » du GSDM en 2018 mais le nombre des adhérents est de 32 ménages agricoles. En comparaison avec le fokontany de Mazoto, lequel n'a eu que 8 ménages agricoles au début, ce chiffre représente 4 fois plus que celui du projet BVPI et 1,14 fois plus que celui du projet MANITATRA I. Ces bénéficiaires ont toujours augmenté jusqu'au 45 ménages en 2022.

En effet, le fokontany de Mazoto a plus d'expérience sur la question de pratique de couverture végétale que le fokontany Matielona où le projet Manitra II n'est intervenu dans cette zone qu'en 2018. Depuis 2006, ces petits nombres de ménages ayant adopté la pratique de culture sous couverture ont été assidu et fidèle à ce principe. Ils ont persévéré dans ce sens pendant ces 15 dernières années.

L'évolution du nombre d'adhérent suit une courbe ascendante, ce qui veut dire que d'autres ménages ont observé les avantages de cette pratique alors, ils ont décidé de suivre l'application de cette nouvelle pratique.

On observe aussi les intérêts de ces projets à travailler dans ces zones, vu l'augmentation en nombre des ménages agricoles pratiquant ce système de culture.

1.2. Typologie des adoptant

Il est nécessaire d'analyser la typologie des adoptants pour qu'il y ait des différents types des cultures et des différents types des plantes de couverture à étudier. Le fruit de cette analyse peut nous donner la Figure 7:

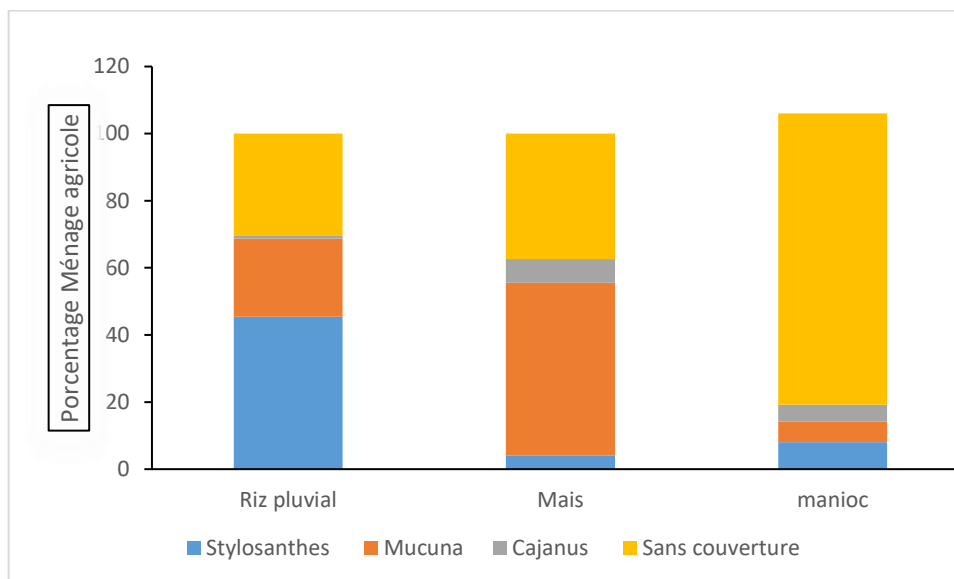


Figure 7: Typologie en pourcentage des adoptants

Ce graphe montre le pourcentage des ménages agricoles en fonction des types de plantes de couverture associés avec leur culture principale. Ce graphe peut considérer comme une typologie des ménages agricoles enquêtées. L'observation de ce graphe montre que les paysans ont des habitudes d'associer les plantes de couverture avec le riz et le maïs or qu'ils ne savent pas si l'association de la plante de couverture avec d'autres cultures que ces derniers sera nécessaire.

En effet, 45,45% des paysans enquêtés font une culture de riz pluvial sous résidus de stylosanthes; 23,23% avec le mucuna soit en association soit en succession avec le riz pluvial; de même culture, c'est seulement 1% des paysans font une association avec le cajanus et 30,3% des agriculteurs enquêtés n'utilisent pas de couverture sur la culture de riz pluvial c'est-à-dire riz pluvial cultivé en système traditionnel. De plus, 54,54% des adoptants associent le mucuna avec le maïs or que les 30,3 % utilisent les résidus de stylosanthes comme couverture, sur cette culture de maïs les 7,07 % des agriculteurs associent le maïs avec le cajanus et 37,37% sans couvert avec la culture de maïs. La dernière culture à étudier est le manioc, seulement les 19,19% des pratiquants utilisent des couvertures vivantes, soit 8,08 avec le stylosanthes, 6,06 avec le mucuna et 5,05 avec le cajanus.

1.3. Comparaison sur le rendement

Les données sur la production et la surface nous permettent de calculer le rendement en Kilogramme par Hectare qui est affiché ci-dessous :

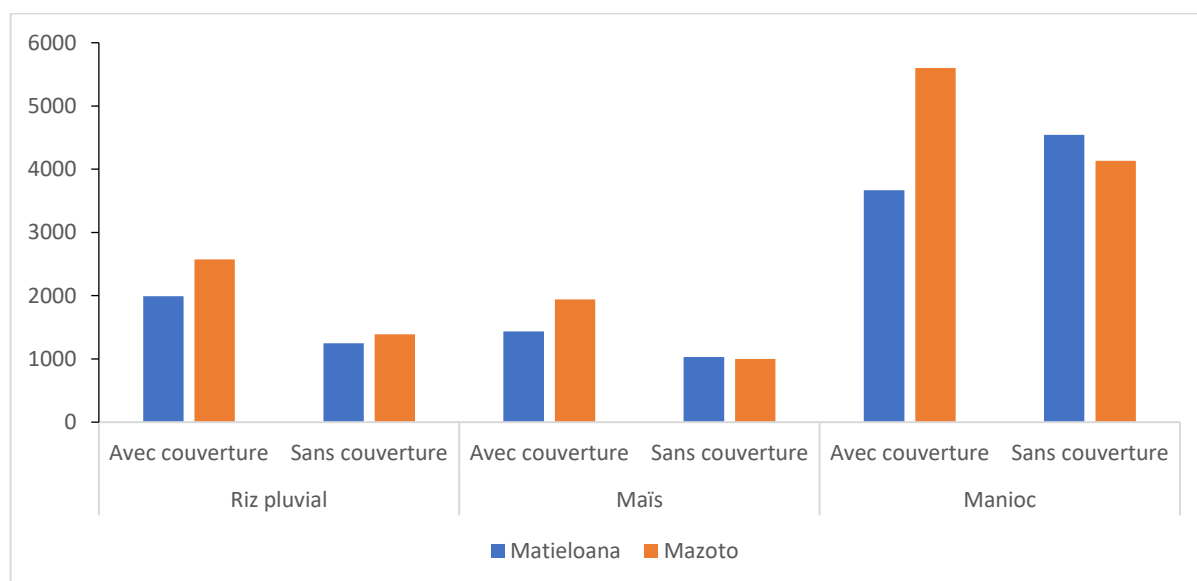


Figure 8: Comparaison sur le rendement dans les 2 Fokontany différents (en Kg/Ha)

Ce graphique montre la comparaison sur le rendement entre le système de sous couverture végétale et le système conventionnel dans les 2 Fokontany, on observe que le rendement dans le Fokontany de Mazoto est plus élevé que le rendement dans le Fokontany de Matioloana. Sur la culture du riz pluvial avec couverture, il y a une différence entre les rendements dans les 2 Fokontany 1992,52Kg/Ha pour le riz pluvial avec couverture dans le fokontany de Matioloana ou que 2573,73 Kg/Ha dans le Fokontany de Mazoto. De même cas sur le rendement de riz pluvial cultivé en système conventionnel, il y a un petit écart sur le rendement entre ces 2 Fokontany. Ensuite, la comparaison de rendement de maïs dans les 2 fokontany, c'est toujours le rendement dans le Fokontany de Mazoto est encore plus élevé que le rendement dans le Fokontany de Matioloana, 1940,66 Kg/ Ha pour Mazoto et 1434 Kg/Ha pour la culture de maïs avec couverture de Matioloana. Pour la culture de manioc, le manioc dans le fokontany de Mazoto a un meilleur rendement que dans le fokontany de Matioloana.

En effet, les données des rendements dans ces 2 Fokontany peuvent nous donner la figure 9 suivante :

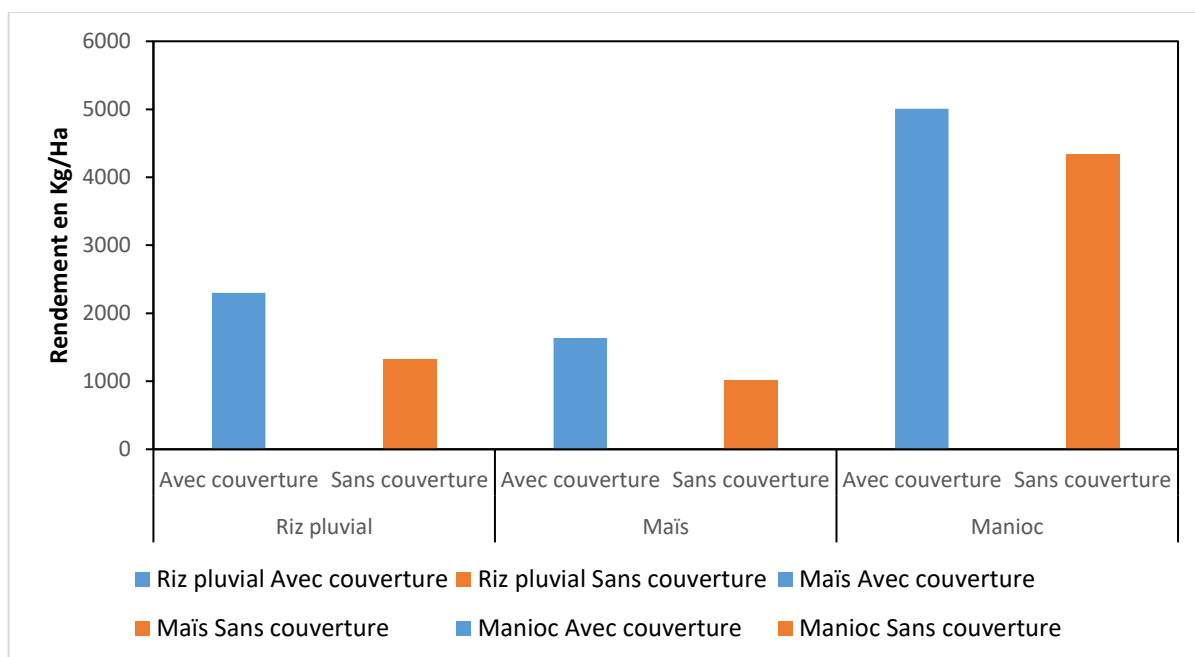


Figure 9: Comparaison des moyens entre le système SCV et le conventionnel (en Kg/Ha)

Le résultat du test de comparaison des moyennes entre le rendement de système de culture sous couverture végétale a montré qu'il existe une différence significative des rendements. On peut constater que le rendement du riz avec le couverture végétale (2301,88Kg/Ha) est supérieur au rendement sans couverture végétale (1322,63Kg/Ha). De même sur le rendement de maïs, il y a un écart entre le rendement avec couverture de 1638 Kg/Ha or que le rendement de maïs cultivé par la méthode traditionnelle vaut à 1013,77 Kg/Ha. Et sur le rendement de manioc, 5005,49 Kg/Ha la culture en SCV et 4323,59 Kg/Ha la culture de manioc en conventionnel.

1.4. La variation de l'utilisation des main d'ouvres entre les deux systèmes

Le figure 10 ci-dessous propose la synthèse de la variation de l'utilisation des hommes jours par hectare en fonction des plantes principales associées avec leurs plantes de couverture.

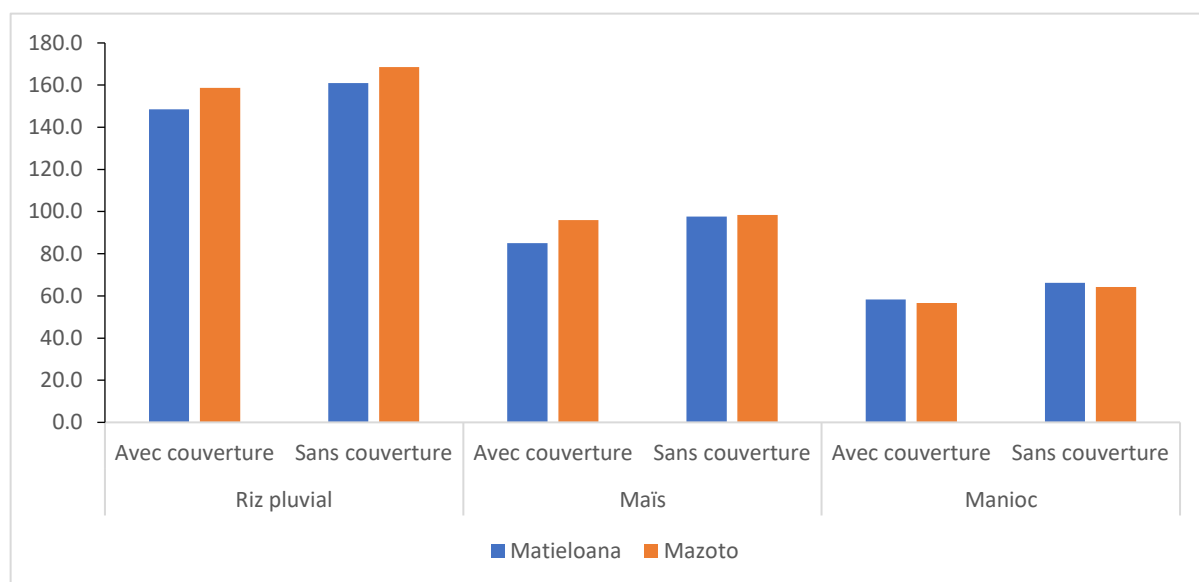


Figure 10: Comparaison de l'utilisation de MO dans les 2 Fokontany

La figure 11 montre les variations de temps de travail par tâches et par culture entre le système de culture sous couverture végétale et le système traditionnel.

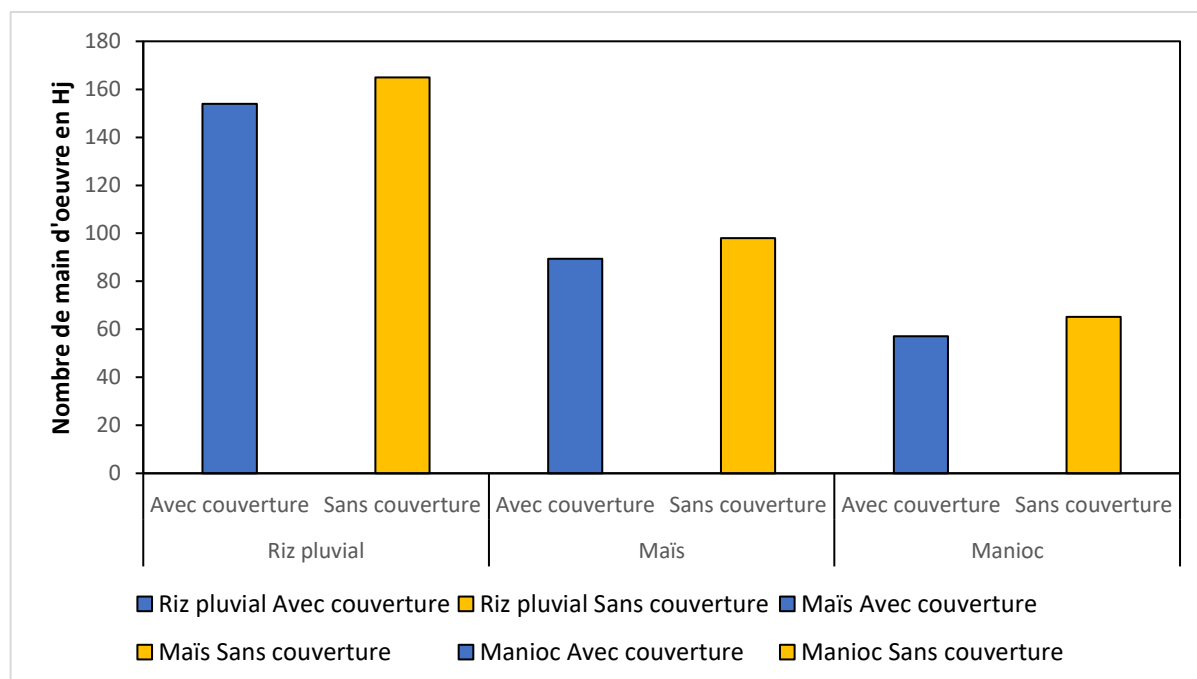


Figure 11: Comparaison sur l'utilisation des MO

Dans ce graphe, on observe qu'il n'y avait pas une différence en nombre des mains d'œuvre pour les 2 systèmes même avec l'absence de travail du sol sur les cultures sous couverture végétale.

En effet, le système SCV ne permet pas de l'économisation des mains d'œuvres. Même si le besoin en main d'œuvre pour le travail du sol est moindre par rapport au système conventionnel, le nombre de main d'œuvre nécessaire pour les entretiens des cultures principales et de la plante de couverture se trouve augmenté par rapport aux entretiens des cultures conventionnelles.

II – Discussions et recommandations

Cette partie discutera des résultats obtenus et fournira des recommandations plus que nécessaire pour l'amélioration des systèmes de culture.

1. Discussion

Les résultats présentés dans la partie précédente seront plus amplement expliqués et discutés dans cette section, suivant, la plupart du temps, les discussions menées avec les ménages enquêtées et d'autres études déjà menées auparavant.

1.1.L'augmentation en pourcentage des adoptants

Après la vulgarisation, 8 ménages agricoles parmi les 100 ménages enquêtées étaient intéressés sur l'adoption de ce système de culture sous couverture végétale en 2006. Auparavant, les paysans ont des doutes sur l'efficacité de cette nouvelle technique or qu'il y avait des minorités qui ont risqué d'adopter cette pratique même es doutes et les soucis pour faire voir les bienfaits de ce système. Pendant le projet BVPI, les paysans étaient accompagnés des techniciens de FAFIALA et l'ONG TAFA. Après l'observation et les techniques de vulgarisations, ce nombre a augmenté de petit à petit par an.

D'une part, le fokontany de Mazoto a pu être considéré comme zone pilote sur l'adoption de ce pratique et cette zone a une coopérative qui devient un grand producteur de semences des plantes de services et qui font une grande exploitation des semences de stylosanthes jusqu'à 5 tonnes par an. Mais malgré ces bienfaits, certains paysans ont abandonné l'adoption de ce système. D'après leurs témoignages, le système de culture sous couverture végétale a besoin beaucoup de main d'œuvre extérieur et besoin de nombreux entretien.

D'autre part, la zone B c'est-à-dire le fokontany de Matielona avait beaucoup d'évolution. Durant le projet MANITATRA II le technicien a donné des formations avec les paysans leader et les paysans leader partage leur connaissance en utilisant le champ école paysanne (CAP). D'après leurs témoignages, ils disaient qu'ils ont trouvé des améliorations sur ses sol même à la première année, en disant le changement du couleur de son sol et l'augmentation en quelques centimètres de l'horizon superficielle.

1.2. Augmentation de rendement des cultures principales grâce aux couvertures

L'effet de l'existence des biomasses produites par les plantes de couvertures était l'un des facteurs pendant laquelle la production a augmenté. En effet, les plantes de couverture,

présentes sur le sol depuis quelques années, produisent une forte biomasse qui protégeaient le sol contre les ruissellements et les érosions, mais en même temps, a surement accru les activités biologiques dans le sol. Ce qui rend le sol, sous certaines conditions (fertilisation suffisante pour la plante principale et pour la plante de couverture), plus fertile que les sols nus.

En plus, les mauvaises herbes en concurrence avec les plantes principales peuvent être l'une des raisons pour laquelle le rendement baisse sur les sols nus. Alors que le système de culture en sous couverture végétale a des rôles pour la maîtrise des mauvaises herbes.

En effet, ces nombreux avantages de SCV permettent d'augmenter le rendement à hectare de la production.

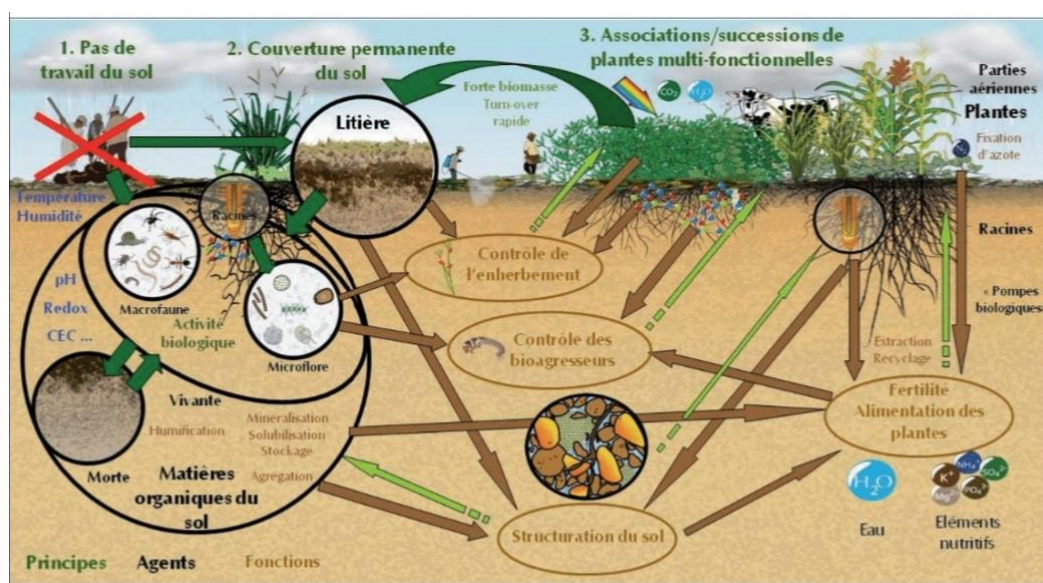


Figure 12: Importance de système de culture sous couverture végétale

1.3.Utilisation de main d'œuvre

Le système de culture sous couverture végétale permet de diminuer le travail du sol, évident parce que ce système ne nécessite pas de labour et de diminuer le temps de travail sur le de désherbage. D'après les témoignages des certains paysans, ils disaient que l'association des cultures avec les plantes de couverture réduit le développement des mauvaises herbes comme le *Striga asiatica* donc il y avait une diminution en nombre des hommes jours pour les désherbages. Avec le stylosanthes le travail augmente dès le semis de la plante de couverture jusqu'au récolte de cette plante. La première année, on a planté en jachère les stylosanthes afin qu'il aille recouvrir le sol, après on va le rouler 3 fois (roulage pour le stylosaanthes et décapage pour le mucuna et cajanus) avec un matériel de roulement (don par le FDA) afin de tuer le stylosanthes et ce roulement a besoin de zébus à charrue pour que c'est seulement les résidus de stylosanthes qu'on a besoin pour notre culture. La préparation de sol se fait à partir de fin Novembre dès que la première pluie arrive, les paysans dans le Moyen Ouest ont des habitudes

d'utilisés la traction animale avec l'aplanissement à la herse, et quand il s'agit des agriculteurs qui utilisent le stylosanthes comme plante de couverture, ils n'ont pas besoin de labourer le sol.

2. Recommandations

Pour assurer l'accompagnements de paysans par les formations et pour assurer la pérennité de ce système, il est recommandé de :

- Renforcement des capacités des adoptants motivés pour partager leurs expériences à des autres paysans (approche paysan paysan)
- Mise en lien avec les organisations paysannes : Il a été proposé dans le cadre du projet de soutenir la mise en relation entre les OP et divers acteurs de l'agriculture pour la pérennisation de l'application de ce pratique
- Assurer les environnements stables d'adoption des techniques :
- Appuis techniques et suivi avec les techniciens
- Recherche de déboucher sur les semences des plantes de couvertures surtout améliorer le prix avec les fournisseurs
- Améliorer les techniques la vulgarisation
- Améliorer les techniques d'animation en utilisant des vidéos projecteurs, des flyers par exemples suivant la capacité logistique des projets.

CONCLUSION

A cause de la forte pression démographique, la saturation des sols cultivable et avec la perte de la fertilité du sol sur « tanety » d'adoption du système de culture sous couverture végétale était nécessaire. Cette pratique a pour de objectifs de l'optimisation de ressources et la gestion de la fertilité de sol en utilisant les 3 principes fondamentaux :

- L'absence ou la diminution du travail du sol
- La présence permanente de la couverture
- La pratique de la rotation et association des cultures

Cette étude a pour objectif d'évaluer quelques calculs économiques sur l'adoption du système de culture sous couverture végétale vivante en vérifiant des 3 hypothèses

La première hypothèse affirmait l'augmentation en nombre des adoptants lors de la première vulgarisation jusqu'au 2022. Effectivement, le système de sous couverture végétale était un système qui avait des atouts alors qu'avec les vulgarisations et les renforcements des capacités avec des divers projets et/ou des organismes qui travaillent dans ce domaine et avec les observations à l'égard des paysans adoptants. Donc, la première hypothèse est partiellement vérifiée.

La deuxième hypothèse est concentrée sur l'augmentation de rendement sur l'application de ce système par rapport au système traditionnel. C'est strictement vérifié qu'à l'occasion de la présence des biomasses provenant sur les plantes de couverture, l'augmentation et la réactivation des matières organiques dans le sol et la maîtrise des mauvaises herbes en concurrence avec les plantes, cette augmentation du rendement est normale

La dernière hypothèse énonçait que l'application du système de culture sous couverture végétale abaisse le pic de travail du sol par rapport au système traditionnel, cette hypothèse est vérifiée parce qu'il y a moins de travail du sol pour les systèmes avec couvertures végétales, néanmoins, y avait plus de travail pour les entretiens, au final les pics de travaux dans ces 2 systèmes sont le même.

Enfin, il serait alors intéressant de pouvoir étudier l'évolution de l'adoption de cette technique dans d'autres zones, et essayer de comprendre la réticence ou la motivation d'autres ménages dans ce sens. La comparaison des résultats provenant de différentes régions serait un atout pour les projets, surtout ceux qui œuvre dans la protection de l'environnement et qui se soucient du bien-être de la population.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- Adnani, M. (2007). *Les principes et les techniques de base du semis direct sur couverture végétale permanente*. Mahajanga: Thèse Malagasy en ligne.
- Agence Française du developpemnt. (2022). *cartes des projets*. Récupéré sur Agence Française du Développement: <https://www.afd.fr>
- Andriamandroso, L. H. (2010). *Evaluation de la quantité et de la qualité de biomasse produite dans les systèmes de culture sous couverture végétale et son utilisation sur l'élevage*. Antananarivo: Thèse Malagasy en ligne.
- Bodoy, A., Penot, E., & Ahmim-Richard, A. (2010). *Caractérisatione et typologie des exploitations agricoles dans le Vakinankaratra et Amoron'i Mania*. Antananarivo.
- dP SPAD. (2011). *Terrains , SPAD*. Récupéré sur Terrains-Systèmes de Production d'Altitude et Durabilité (SPAD) à Madagascar: <https://www.dp-spad.org>
- Gret;Giz Pro sol;CIRAD;ALEFA AGROECOLOGIE;SAF/fjkm;GSDM. (2022). Agriculture resiliente,restauration de la degradation des sols,capital naturel. *Journal de l'agroécologie*.
- GSDM. (2023). *Qui sommes-nous? Rakotondramanana*. Récupéré sur GSDM: Professionnels de l'agroécologie: <https://gsdm-mg.org>
- Herinaivo, j. (2008). *Systèmes de culture sur couvertures végétales dans la région de Vakinankaratra: ses effets sur l'erosion,le ruissellement et infiltration sur les pentes*. Mahajanga: Thèse Malagasy en ligne.
- Husson, O., Bouter, R., Rakotondramanana, & Séguy, L. (2008). *Le Semis Direct sur Couverture végétale permanente,comment ça marche*. Antanarivo: Collection EDITECH.
- Husson, O., Razanamparany, C., Michello, R., Rakotoarinivo, C., Charpentier, H., Moussa, N., . . . razafitsalama, H. (juin 2008). *Fiche technique: légumineuse pérennes* .
- Jéremie, d., & Penot, E. (2011). *Evaluation socioéconomique de l'impact de l'adoption des techniques de semis sous couvert végétal sur le revenu des agriculteurs de Moyen Ouest de Madagascar (region Ankazomiriotra)*. Antananarivo.
- Joana, F. (2011). *Evaluation technico-economique des effets de système de culture sous couverture végétale dans les exploitations agricoles lac Alaotra,madagascar*. Antananarivo: Thèse Malagasy en ligne.

- Rabarijhon, R. (2022). *Etude complémentaire dur l'agroécologie dans ceratines zones stratégiques de Madagascar*. Antananarivo: Open Library.
- Rabarijhon, R. (2022). *Rapport final sur l'évaluation du projet MANITATRA 2*. Antananarivo: Open library.
- Rabarijohn, R. (2022). *Evaluation finale extreme du projet pilote MANITATRA dans le moyen Ouest*. Antananarivo: Open Library.
- Rabot, F. (2015). *Rediger les matériels et méthodes de l'article scientifique*. Consulté le Aout 24, 2023 , sur Coop IST: <https://doi.org/10.18167/coopist/0021>
- Rakotohalahy, T. (2018). *Evolution de l'agriculture de conservation à Madagascar*. Antananrivo: Thèse Malagasy en ligne.
- Rakotondramanana, Ranaivoson, L., Rivoson, L., Randriamanantena, M., Randrianirina, N., & Rasamimanana, N. A. (2022). Vers une gestion durable des terres. *Journal de l'agroécologie*, Open Library.
- Ramahatoraka, H. (2011). *Analyse des services agricoles liés à l'adoption de Analyse des services agricoles liés à l'adoption des systèmes de cultures sous couverture végétale cas de Lac Alaotra*. Antananarivo: Thèse Malagasy en ligne.
- Ramahatoraka, H. (2011). *Analyse des services agricoles liés à l'adoption des systèmes de culture sous couverture végétale cas de la zone du lac Alaotra*. Antananarivo: Thèse Malagasy en ligne.
- Ravelonjanahary, N. (2017). *Etude de l'effet des systèmes de culture sous couverture végétale vive et morte sur la croissance des plantes de maïs améliorés face à l'attaque des plantes parasite*. Antananarivo: Thèse malagasy en ligne.
- Reboul. (1999). *Systèmes de cultures sans labour par semis direct sur couverture végétales permanentes des sols, adaptation et diffusion à Madagascar*. Antananarivo.
- Reboul, J. (2011). *Mise au point,évaluation et diffusion des techniques agroécologiques à madagascar*. Antananrivo: CIRAD Madagascar.
- Remamy, R. (2005). *Classification des ruissellements et érosions sur defriche des hautes terres de Madagascar: labour et semis direct sous couverture végétale peermanente .* Antananarivo: Thèse Malagasy en ligne.

- Sozène, J., & Penot, E. (2010). *Evaluation de l'impact de systèmesde semis direct sous couvert végétal (SCV) à l'échelle de l'exploitation agricole dans le Moyen Ouest de Madagascar*. Antananarivo: Open Library.
- Traore, k., Gigou, J., Yamada, M., & Samake, O. (2012). *Aménagement en courbes de niveau pour la conservation des sols en champs paysans* . Mali.
- Unicef. (2015). *15 minutes pour comprendre les objectifs du developpements durable(ODD)*. Maurice.

WEBOGRAPHIQUE

- <https://www.afd.fr> : Agence Française du developpemnt. (2022). *cartes des projets*. Récupéré sur Agence Française du Développement
- <https://www.dp-spada.org> : dP SPAD. (2011). *Terrains , SPAD*. Récupéré sur Terrains-Systèmes de Production d'Altitude et Durabilité (SPAD) à Madagascar
- <https://gsdm-mg.org> : GSDM. (2023). *Qui sommes-nous? Rakotondramanana*. Récupéré sur GSDM: Professionnels de l'agroécologie
- <https://doi.org/10.18167/coopist/0021>: Rabot, F. (2015). *Rediger les matériels et méthodes de l'article scientifique*. Consulté le Aout 24, 2023 , sur Coop IST

ANNEXE

Annexe 1: Objectif de Développement Durable

Le développement durable :

Le développement durable est un ensemble de décisions qui améliore les conditions de vie du présent sans mettre en danger les ressources pour les générations futures. Le développement n'est pas durable si nous utilisons toutes nos ressources aujourd'hui et ne laissons rien pour les générations suivantes. Le développement durable, c'est grandir ensemble, en encourageant la solidarité et le respect de l'environnement. (Unicef, 2015)

Les objectifs mondiaux pour le développement durable :

Le 25 septembre 2015, en parallèle de l'Assemblée générale des Nations unies, 193 dirigeants de la planète se sont engagés sur 17 objectifs mondiaux afin d'atteindre 3 supers objectifs d'ici 2030 :

- Mettre fin à l'extrême pauvreté.
- Lutter contre les inégalités et l'injustice.
- Régler le problème du dérèglement climatique.

Les Objectifs de développement durable (ODD) sont ces 17 objectifs mondiaux que les États membres de l'ONU (Organisation des Nations Unies) se sont engagés à atteindre au cours des prochaines années (2015-2030).

Les ODD portent sur de nombreux sujets : protection de la planète, construction d'un monde plus pacifique, possibilité pour chacun de vivre en sécurité et dans la dignité... Ces objectifs font partie d'un programme de développement visant à aider en priorité les plus fragiles, et en particulier, les enfants et les femmes.

Ces objectifs mondiaux appelés « Objectifs de développement durable » (ODD) font partie du nouveau programme de développement post-2015, intitulé « Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030 ».

L'objectif numéro 1 est de supprimer la pauvreté sous toutes ses formes, notamment en Afrique subsaharienne et en Asie. D'autres objectifs concernent la santé, l'accès de tous à l'éducation, la réduction des inégalités, la promotion des femmes et la bonne gouvernance. (Unicef, 2015)

Listes des 17 éléments dans l'objectif du développement durable

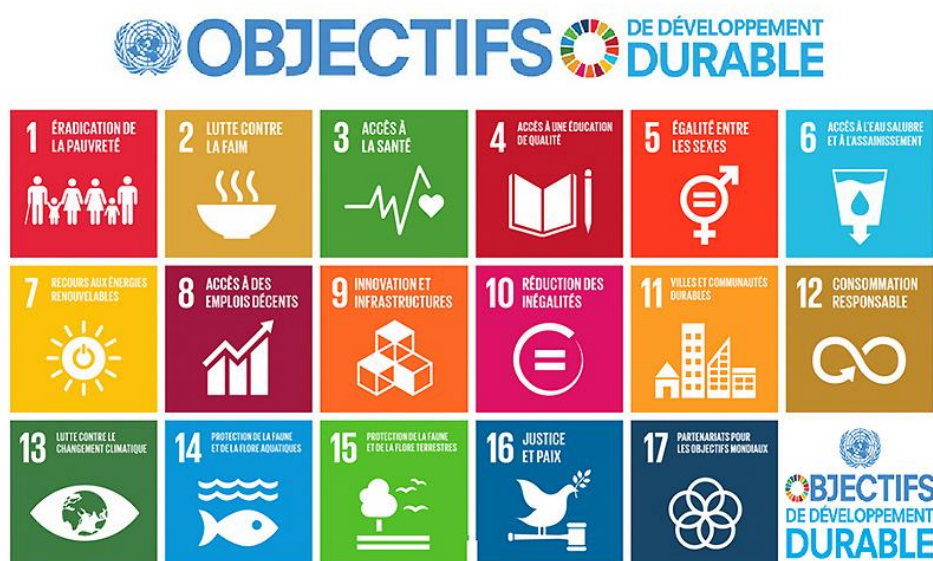
- 1. Éradication de la pauvreté** : sous toutes ses formes et partout dans le monde.
- 2. Lutte contre la faim** : éliminer la faim et la famine, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir une agriculture durable.
- 3. Accès à la santé** : donner aux individus les moyens de mener une vie saine et aider au bien-être de tous à tous les âges.
- 4. Accès à une éducation de qualité** : veiller à ce que tous aient accès à l'éducation et promouvoir des possibilités d'apprentissage de qualité dans des conditions équitables tout au long de la vie.
- 5. Égalité entre les sexes** : parvenir à l'égalité des sexes en rendant les femmes et les filles plus autonomes.
- 6. Accès à l'eau salubre et l'assainissement** : garantir l'accès de tous à l'eau et l'assainissement et gérer les ressources en eau de façon durable.
- 7. Recours aux énergies renouvelables** : garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et renouvelables à un coût abordable.
- 8. Accès à des emplois décents** : promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein-emploi productif et un travail décent pour tous
- 9. Innovation et infrastructures** : Soutenir les petites entreprises pour qu'elles se développent, favoriser le développement des entreprises qui respectent l'environnement et fabriquent des produits sains (qui ne nuisent pas à notre planète ni aux populations) et permettre l'accès de tous aux nouvelles technologies.
- 10. Réduction des inégalités** : réduire les inégalités entre les pays et au sein de chacun.
- 11. Villes et communautés durables** : créer des villes, des logements, des transports ouverts à tous, sûrs, résistants et durables.
- 12. Consommation responsable** : instaurer des modes de consommation et de production durables : éviter le gaspillage, diminuer les déchets et les biens de consommation (livres, vêtements...) en réduisant, réutilisant et recyclant.
- 13. Lutte contre le changement climatique** : prendre des mesures d'urgence pour lutter contre les changements climatiques et leurs conséquences.
- 14. Protection de la faune et de la flore aquatiques** : conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines.

15. Protection de la faune et de la flore terrestres : préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la déforestation, la désertification, stopper et inverser le processus de dégradation des terres et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité.

16. Justice et paix : promouvoir la paix, assurer à tous l'accès à la justice et mettre en place, à tous les niveaux, des institutions efficaces, responsables et ouvertes.

17. Partenariats pour les objectifs mondiaux : revitaliser le partenariat mondial au service du développement durable et renforcer les moyens de ce partenariat.

(Unicef, 2015)



Les objectifs du Développement Durable

Annexe 2: Les plantes de couverture très utilisée dans ces 2 Fokontany



Association de stylosanthes et manioc



Matériel utilisé pour rouler le stylosanthes



Récolte de stylosanthes



Semis en zéro labour sous résidus des stylosanthes

Annexe 3: les divers projets

- Le projet ALEFA Agroécologie : est un projet porté par l'ONG APDRA Pisciculture Paysanne, qui ambitionne d'accompagner les exploitations familiales agricoles à la transition agroécologique des systèmes agro-piscicole pour une grande résilience face aux enjeux climatique, démographiques et de la Covid. (Agence Française du developpemnt, 2022). En partenariat avec : GSDM, FIFATA, CDF
- Le projet MANITATRA I et II : ces projets ont un objectif de mettre l'accent technique de l'Agriculture Climato-Intelligente englobant l'agriculture de conservation, SRI, le reboisement, l'amélioration de la fumure organique. (Rabarijohn, 2022)
- Le projet BVPI : c'est un projet financé par l'AFD (Agence Française pour le Développement) a pour objectif l'augmentation durable du revenu des agriculteurs tout en préservant l'environnement de manière durable. Dans ce but, le projet vise à diversifier et intensifier la production agricole tout en restaurant la fertilité et en diminuant l'érosion des sols (notamment grâce à la diffusion de nouvelles techniques telles que le Semis Direct sous Couverture Végétale), améliorer la gestion de l'eau, mettre en place des organisations paysannes qui développent l'accès au crédit rural et renforcent le rôle des producteurs dans les filières agricoles. (Bodoy, Penot, & Ahmim-Richard, 2010)

QUESTIONNAIRES

District :

Commune :

Fokontany :

Hameau :

I. INFORMATIONS GENERALES

1. Anaran'ny loham-pianankaviana

2. Firy ny olona mandrafitra ny ankohonan'

II. CARACTERISTIQUES DE L'EXPLOITATIONS

1. Mahafantatra voly rakotra ve ?

☐ ENY : iza no nahafantara

Inona avy no afaka miaraka amin'ny rakotra ?

☐ TSIA : Inona no

2. Mampiasa voly rakotra

☐ ENY : Nanomboka

• Inona avy no rakotra nampiasainao ? *

☐ 1- ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4-

☐ TSIA : Inona no antony tsy nisitrahanao ?

Culture principale	Riz pluvial		Maïs		Manioc	
	Avec couverture	Sans couverture	Avec couverture	Sans couverture	Avec couverture	Sans couverture
Période de culture						
Surface						
Couverture**						
Type de couverture*						
Production : culture principale (en Kg)						

Production : biomasse (en Kg)						
Production : graine (plante de couverture)						

III. RESSOURCES HUMAINES ET GESTION

1) Ressources humaines

Travail du sol (en H.j)						
Fertilisation	Nbr :					
	Période :					
Semis	Nbr :					
	Période :					
Désherbage	Nbr					
	Période :					
Arrosage	Nbr					
	Période :					
Récolte	Nbr :					
	Période :					
Total						

2) Gestion

Biomasse (plante de couverture) + graine						
Fumier						
Engrais chimique						
Produit phytosanitaire -Mauvaises herbes -Insectes -Maladies						
Consommation/ commercialisation ***						
Prix unitaire (en kg)						

Montant						
---------	--	--	--	--	--	--

*1-Stylosanthes, 2-Mucuna, 3-Cajanus, 4-Tephrosia, 5-Autres

**1-Oui, 2-Non

***1-consommation 2- Commercialisation

Annexe 5 : Formation sur la lutte biologique

Pendant notre descente sur terrain, nous sommes assistés aux formations sur la lutte biologique « ady gasy » organisé par le GSDM professionnel en Agroécologie, pour la prévention des maladies fongicides causées par les champignons (Mildiou, Oïdium, ...) et effets répulsifs pour les insectes ravageurs de cultures (chenille légionnaire, ver blanc, ...) en utilisant les différentes plantes de sévices sur le village de Miandrarivo.



Village de Miandrarivo, fokontany Matielona

Déroulement de la formation :

1. Explication de la nutrition végétale : les macroéléments et les micro éléments

- N (Natrium ou Azote) :
 - Développement et croissance de la plante
 - Joue un rôle vital dans la photosynthèse
 - Composant de la Chlorophylle : en donnant le couleur vert de la tige et feuille

Plus précisément, favorise surtout la croissance et développement des parties vertes de la plante (tige et feuille)

Pratiques culturales :

- Association des cultures avec les légumineuses qui ont des fruits de gousses comme diverses plantes de couvertures, les haricots, le soja, pois, ... parce que ces légumineuses ont des capacités de fixer l'azote de l'air dans le sol.
- P (Phosphore)

- Assure la formation et développement des fleurs et des graines
- Renforcer les plantes c'est-à-dire lutter contre le flétrissement
- Assure le développement racinaire

Le phosphore est un élément difficile à dissoudre donc on va l'ajouter 15 jours avant le semis pour les engrais chimiques.

- K (Potassium)
 - Renforcer la paroi cellulaire
 - Assure la santé de la plante

Celui-ci aussi est un élément plus difficile à dissoudre alors que la prise de potassium dans le champ sera faite 15 jours avant le semis. Certains paysans ont utilisé des cendres quand ils ont plus des moyens pour acheter le potassium

- Carbone, Hydrogène, oxygène : Assure la respiration végétale plus précisément la photosynthèse
- Les différents micro éléments : Calcium, Zinc, Magnésium, ...

Lutte biologique : « ady gasy » compost liquide

Ingrédients :

- Eau
- Fumier de zébu sèche
- Diverses plantes de services (tanaïsie, absinthe, flémengia, faux neem (voandelaka), tithonia (felatanan'ny Ntaolo), consoude, dingadingana, tephrosia,

1. Préparation :

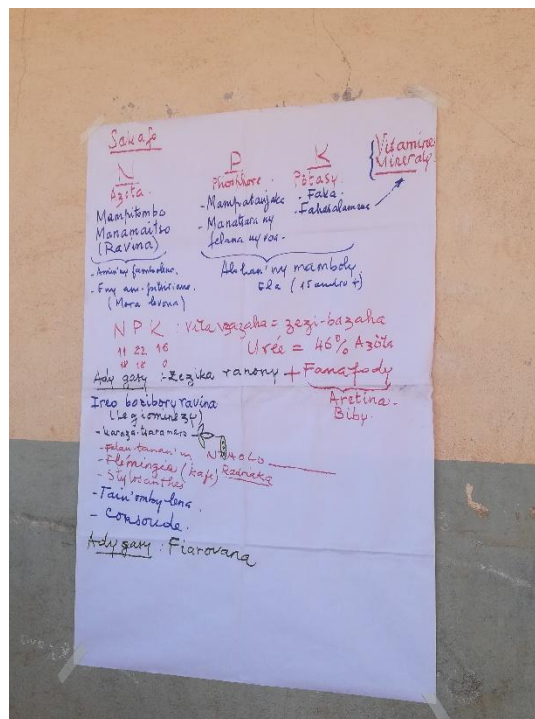
Couper en morceau toutes les plantes de service ensuite additionner les dans l'eau (soit 2/3 de l'eau selon le récipient) afin d'ajouter le fumier de zébu.

Fermer le compost et mélanger le tous les 4 jours en attendant jusqu'à 10 jours, le compost sera prêt à utiliser soit 1L de compost liquide + 5L d'eau pour une surface d'un air.

On a fait des enquêtes en même temps.



Solomon prépare toutes les plantes de services

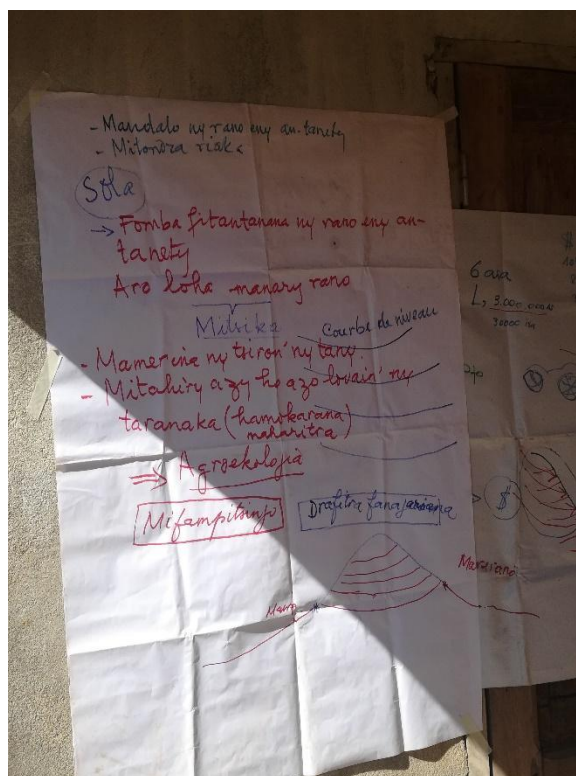


Explication sur la nutrition végétale



Ajout du fumier, morceau des plantes dans l'eau

Annexe 6: Formation sur le courbe de niveau (tsipika mira-ahabo) à Antokofoana



Explication sur l'importance du courbe de niveau

La quantité d'eau est l'un des facteurs qui limitent les rendements des cultures, pendant la période de la pluie l'érosion hydrique renforcée les forts ruissellements alors que les ruissellements est très néfaste sur l'exploitation agricole d'une part, ils réduisent la disponibilité en eau pour la culture. D'autre part, ils entraînent à appauvrir le sol par la dégradation des horizons superficiels. L'emplacement de la courbe de niveau est une solution durable pour la résolution de ses différents problèmes. (Traore, Gigou, Yamada, & Samake, 2012)

Le courbe de niveau, c'est un canal d'infiltration de 30cm d'épaisseur qui sert à protéger et restaurer les nappes phréatiques et lutter contre les forts ruissellements. On utilise soit le niveau à eau soit le cadre grand A. Il est nécessaire de planter des haies vive pour que le canal ne soit pas dégradé. (Traore, Gigou, Yamada, & Samake, 2012)



A gauche, mise en place des piquets et à droite, le niveau à eau

Annexe 7: Activité de l'ONG Défi

- Formation de pédagogie rapide LAMAP (La Main à la Pâte) ou MITAFA (Miaramolavola ny Tanana ho Fampanandrosoana) : donnez des formations de pédagogie active aux enseignants pour des cours plus animés

- Ses enjeux :

- Rendre l'enfant acteur de son apprentissage
- Rendre l'école utile
- Développer l'esprit critique et la prise d'initiative
- Développer la faculté de faire
- Mobiliser les parents sur le rôle et l'importance de l'Éducation



Démonstration durant la formation MITAFA

- Le projet 5CPV (5 computers per village) : c'est une mise en place des centres d'informations villageoise (CIV) ou projet SODINA (Solosaina Dimy Isan-tanàna) qui veut dire 5 ordinateurs par village et qui dispose une bibliothèque numérique

En dispositif fonctionnant à l'énergie solaire, du pôle Multimédia vers les CIV, transfert des données numériques par Flash Bus. Ils sont accompagnés par des panneaux solaires avec un convertisseur et batterie. Bien sûr que toutes ses actions sont accompagnées d'une mobilisation communautaire, d'accompagnement, des sensibilisations et des animations.

- Ses objectifs :

- Innovation Low Tech permettant un accès à l'information aux populations villageoises

-application des enseignements par les villageois, notamment pour le développement d'AGR

-Adaptation à la population : supports audios et visuels pour être accessibles au plus grand nombre.



Mise en place des panneaux solaires au CIV

- AQUEM (Amélioration de la qualité de l'Éducation à Madagascar): Formation pédagogique des enseignants scientifiques collèges et des laborantins, à l'enseignement des sciences fondées sur l'investigation (ESFI); ce projet se fait dans 8 régions : Ananlamanga, Vakinankaratra, Boeny, Antsinanana, Antsimo Andrefana, Vatovavy Fito Vinany, Atsimo Antsinanana et Haute Matsiatra.



Élèves de l'École catholique Saint Vincent de Paul Antanamanjaka bénéficiaires de l'AQUEM

- Eau et Assainissement à l'école (EAH) « Rano madio an-tsekoly » : c'est une dotation de puits non couverts, infestés inutilisables et taris en période sèche avec des latrines car surexploitées

- Ses objectifs :

Améliorer l'accès à l'eau et l'assainissement à l'EPP pour donner une chance aux élèves de suivre leur scolarité en bonne santé :

- Création d'un nouveau puit plus profond et fermé
- Conception et installation d'une pompe à manège pour puiser l'eau et remplir de château d'eau
- Rendre l'eau de lavage des mains à la nature : mise en place d'un bassin de filtration de l'eau
- Construction d'un bloc de latrines en nombre suffisant
- Sensibilisation aux bonnes pratiques d'hygiène
- Formation à la gestion de cycle de l'eau



Une pompe à manège

Annexe 8: Partenariat de l'ONG DEFI

Dès son origine, Défi a été fortement engagé sur la construction et l'animation de nombreux partenariats;

- Avana ACAMECA
- Avana EDUCATION
- MEN /DREN/CISCO
- DREDD
- Partenaire technique et financier :
- Fondation Axian
- Fondation Rodolphe et Mérieux
- Ile vilaine
- Ville de Rennes

Annexe 9: Résultat ANOVA sur le rendement de riz pluvial

XLSTAT 2019.2.2.59614 - ANOVA

Y / Variables dépendantes : Classeur = Données enquetes.ods / Feuille = données_2 / Plage = 'données_2'!\$CQ:\$CQ / 194 lignes et 1 colonne

X / Qualitatives : Classeur = Données enquetes.ods / Feuille = données_2 / Plage = 'données_2'!\$CP:\$CP / 194 lignes et 1 colonne

Contraintes : an=0

Intervalle de confiance (%) : 95

Tolérance : 0,0001

Utiliser les moyennes estimées : Oui

Statistiques descriptives (Données quantitatives) :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
RP AC	104	0	104	0,003	32,000	1,449	3,440

Statistiques descriptives (Données qualitatives) :

Variable	Modalités	Comptages	Effectifs	%
couverture oui ou non	0	4	4	3,846
	1	100	100	96,154

Coefficients d'ajustement (RP AC) :

Observations	104,000
Somme des poids	104,000
DDL	102,000
R ²	0,002
R ² ajusté	-0,008
MCE	11,924
RMCE	3,453
MAPE	
DW	
Cp	2,000
AIC	259,753
SBC	265,042
PC	1,037

Synthèse (Moyennes estimées) - couverture oui ou non :

	RP AC
1	2301,88
0	1322,63
Pr > F(Modèle)	0,640
Significatif	Non

	RP AC
1	2301,88
0	1322,63

Annexe 10: Résultat ANOVA sur le rendement de maïs

XLSTAT 2019.2.2.59614 - ANOVA - Début : 04/10/2023 à 08:41:37 / Fin : 04/10/2023 à 08:41:45

Y / Variables dépendantes : Classeur = Données enquetes.ods / Feuille = données_2 / Plage = 'données_2'!\$CL:\$CL / 197 lignes et 1 colonne

X / Qualitatives : Classeur = Données enquetes.ods / Feuille = données_2 / Plage = 'données_2'!\$CK:\$CK / 197 lignes et 1 colonne

Contraintes : an=0

Intervalle de confiance (%) : 95

Tolérance : 0,0001

Utiliser les moyennes estimées : Oui

Statistiques descriptives (Données quantitatives) :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne
Mais AC	133	0	133	0,160	8,000	1,780

Statistiques descriptives (Données qualitatives) :

Variable	Modalités	Comptages	Effectifs	%
couverture oui ou non	0	31	31	23,308
	1	102	102	76,692

Régression de la variable Mais AC :

Coefficients d'ajustement (Mais AC) :

Observations	133,000
Somme des poids	133,000
DDL	131,000
R ²	0,058
R ² ajusté	0,051
MCE	1,713
RMCE	1,309
MAPE	
DW	
Cp	2,000
AIC	73,547
SBC	79,327
PC	0,971

Synthèse (Moyennes estimées) - couverture oui ou non :

	Mais AC
0	1638
1	1013,77
Pr > F(Modèle)	0,005
Significatif	Oui
	Mais AC
0	1638
1	1013,77

Annexe 11: Résultat ANOVA sur le rendement de manioc

XLSTAT 2019.2.2.59614 - ANOVA - Début : 04/10/2023 à 08:48:14 / Fin : 04/10/2023 à 08:48:15

Y / Variables dépendantes : Classeur = Données enquetes.ods / Feuille = données_2 / Plage = données_2!\$CV:\$CV / 198 lignes et 1 colonne

X / Qualitatives : Classeur = Données enquetes.ods / Feuille = données_2 / Plage = données_2!\$CU:\$CU / 198 lignes et 1 colonne

Contraintes : an=0

Intervalle de confiance (%) : 95

Tolérance : 0,0001

Utiliser les moyennes estimées : Oui

Statistiques descriptives (Données quantitatives) :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Manioc AC	98	0	98	2,500	10,000	4,732	1,494

Statistiques descriptives (Données qualitatives) :

Variable	Modalités	Comptages	Effectifs	%
couverture oui ou non	0	76	76	77,551
	1	22	22	22,449

Régression de la variable Manioc AC :

Coefficients d'ajustement (Manioc AC) :

Observations	98,000
Somme des poids	98,000
DDL	96,000
R ²	0,001
R ² ajusté	-0,009
MCE	2,253
RMCE	1,501
MAPE	
DW	
Cp	2,000
AIC	81,581
SBC	86,751
PC	1,041

Synthèse (Moyennes estimées) - couverture oui ou non :

Manioc AC	
1	5005,49
0	4332,59
Pr > F(Modèle)	0,758
Significatif	Non

Manioc AC	
1	5005,49
0	4332,59