



Évaluation de l'impact des systèmes de semis direct sous couvert végétal (SCV) à l'échelle de l'exploitation agricole dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, Madagascar



Mémoire réalisé par

Julie Sorèze

En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'ENIHP, d'Agrocampus Ouest, centre d'Angers, spécialisation Agronomie Tropicale" de l'Institut des régions chaudes-Montpellier SupAgro

Maître de stage : **Éric Penot**

Directeur de mémoire : **Isabelle Michel**

Octobre 2010

Table des matières

Table des illustrations	v
Remerciements	vii
Glossaire	viii
Termes vernaculaires	viii
Sigles et acronymes	viii
Introduction	1
I. Le contexte de l'étude	3
A. Le contexte malgache	3
B. Localisation géographique du Moyen-Ouest et contexte socio-économique des communes étudiées	3
1. Localisation géographique de l'étude	3
2. Le contexte socio-économique	5
C. Le contexte agro-écologique de la zone étudiée	6
1. Un climat marqué par l'alternance des saisons	6
2. Le relief	7
3. Une forte érosion des sols	7
4. Les propriétés du sol du Moyen-Ouest	7
5. Le Striga, une contrainte majeure	8
D. Les systèmes de semis direct sous couvert végétal (SCV)	11
1. Les grands principes des systèmes SCV et postulats associés pour l'étude	11
2. L'introduction et la diffusion des SCV dans la zone d'étude	12
E. Le contexte institutionnel	15
F. La demande	16
G. La problématique	17
H. Méthodologie mise en œuvre	17
1. Hypothèses de travail	17
2. Définition des concepts utilisés pour cette étude	18
3. Dispositif de l'étude	19
II. Mise en valeur du milieu et enjeux liés aux SCV	22
A. Histoire du développement de la région et de sa mise en valeur	22
1. Une région récemment peuplée	22
2. Les différents flux migratoires et leurs motivations	22
3. L'évolution du foncier	23
4. Les opportunités qu'offraient la région et le contexte	24

5.	Un contexte actuel marqué par son histoire récente de front pionnier	26
B.	Les cultures rencontrées dans le Moyen-Ouest	28
1.	La faible diversité des cultures rencontrées	28
2.	Les caractéristiques des cultures rencontrées	29
C.	Les différentes unités agronomiques	30
1.	Caractéristiques des différentes unités agronomiques	30
2.	La mise en valeur des unités agronomiques	32
D.	Les enjeux des systèmes SCV dans la région	35
E.	Bilan : contraintes et opportunités de la zone	37
III.	Diversité des exploitations agricoles, des systèmes SCV diffusés et de leurs impacts	38
A.	Les différents types de fonctionnement d'exploitations agricoles adoptant les systèmes SCV	38
1.	Les critères discriminants de la typologie	38
2.	Une représentation simplifiée de la typographie des adhérents aux systèmes SCV	39
3.	Analyse et limites de la typologie de fonctionnement	40
B.	Illustration des différents types d'exploitations agricoles et situation avant l'adoption des systèmes SCV	40
C.	Les types de systèmes SCV diffusés et pratiqués dans la région	45
1.	Les cultures en SCV durant la campagne 2009-2010	45
2.	Les techniques diffusés par FAFIALA	45
3.	Autre système, diffusé par TAFA :	48
4.	Les autres systèmes essayés et les raisons de leur échec	49
5.	Les rotations conseillées en SCV	50
6.	Niveaux de fertilisation des parcelles en SCV	50
7.	Niveau des traitements phytosanitaires	51
8.	Conclusion sur les itinéraires techniques des SCV diffusés dans le Moyen-Ouest	52
D.	Les types d'impacts des systèmes SCV	53
1.	Les impacts techniques des SCV	53
2.	Impact des systèmes SCV sur les rotations et impact sur la SAU de l'exploitation	58
3.	Impact de l'adoption des systèmes SCV sur la répartition du travail et sur l'utilisation de la main-d'œuvre à l'année dans les exploitations agricoles	61
4.	Bilan : Impact économique à l'échelle de l'exploitation agricole	68
E.	Bilan des impacts : réponse aux hypothèses	71
IV.	Discussion et recommandations	72
A.	Les variations d'impacts au niveau de l'exploitation agricole	72
1.	En fonction du foncier disponible par l'exploitation agricole	72

2. En fonction des disponibilités financières pour l'exploitation agricole	73
3. Bilan : une typologie de comportement liée au foncier et au capital financier	73
B. Recommandations pour diffuser les systèmes SCV dans le Moyen-Ouest	76
1. Recommandations pour améliorer la diffusion des systèmes SCV dans le Moyen-Ouest	76
2. Propositions de recherches sur ces sites	77
C. Avenir des systèmes SCV dans la région	78
Conclusion	79
Bibliographie	80
Table des annexes	82

Table des illustrations

Figures

Figure 1 Positionnement des communes constituant la zone d'étude dans le pays	4
Figure 2 Main-d'œuvre saisonnière venant des Hauts-Plateaux pour effectuer les récoltes de riz	5
Figure 3 Diagramme ombrothermique du Moyen-Ouest du Vakinankaratra.	6
Figure 4 Cycle biologique du Striga	9
Figure 5 Typologie historique et principaux éléments déterminant les types d'exploitations agricoles.	27
Figure 6 Rendements moyens de riz selon les différents modes de culture.	33
Figure 7 Transect-bilan des cultures, des rotations et des jachères en système traditionnel	35
Figure 8 Les modifications dues aux systèmes SCV sur les systèmes de cultures.	36
Figure 9 Schématisation simplifiée de la typologie de fonctionnements.	40
Figure 10 Formation de la couverture de Stylosanthes (photo : R. Michellon)	47
Figure 11 Contrôle d'une couverture vive par passage du rouleau à cornières (photo : manuel pratique du semis direct à Madagascar. Vol. II. Chap. 2, p.40)	48
Figure 12 Itinéraires techniques du riz pluvial en système traditionnel et en système SCV	54
Figure 13 Fertilisation organique du riz pluvial	55
Figure 14 Fertilisation minérale du riz pluvial	56
Figure 15 Comparaison des calendriers de travail du riz pluvial en systèmes traditionnel et SCV.	61
Figure 16 Comparaison des temps de travail en H.j/ha entre les systèmes traditionnel et SCV	62
Figure 17 Calendriers de travail issus de la modélisation d'une exploitation agricole de taille moyenne, en système traditionnel en haut, et en système SCV en bas.	63
Figure 18 Calendriers de travail issus de la modélisation d'une exploitation agricole de petite taille, en système traditionnel en haut, et en système SCV en bas	64
Figure 19 Comparaison des revenus agricoles nets d'exploitations petite et moyenne, en pratiques traditionnelles ou en systèmes SCV.	69

Figure 20 Synthèse des typologies historique, de fonctionnement et de comportement75

Tableaux

Tableau 1 Récapitulatif des saisons dans le Moyen-Ouest.....	6
Tableau 2 L'adoption des systèmes SCV sur les communes d'Ankazomiriotra et de Vinany	14
Tableau 3 Synthèse des enquêtes d'étude d'impact des SCV	20
Tableau 4 Caractéristiques des principales cultures pratiquées dans le Moyen-Ouest.....	30
Tableau 5 Données de la Figure 6.....	33
Tableau 6 Caractéristiques des jachères en fonction des unités agronomiques	34
Tableau 7 Bilan des contraintes et opportunités de la zone du moyen-Ouest.....	37
Tableau 8 Typologie de fonctionnement des exploitations agricoles.....	38
Tableau 9 Recensement des parcelles enquêtées	45
Tableau 10 Itinéraires techniques standards de la mise en place d'une couverture de Stylosanthes, sur culture de riz pluvial en première année (A0) et culture de maïs en A2	46
Tableau 11 Variation de la 2ème année de culture en SCV: refus de la jachère, mise en place d'une culture de maïs.....	46
Tableau 12 Itinéraire technique sur les parcelles en SCV à base de couverture morte sur cultures de riz pluvial	49
Tableau 13 Comparaison des fertilisations des céréales en système traditionnel et en système SCV	51
Tableau 14 Comparaison des systèmes SCV diffusés et des systèmes SCV pratiqués	52
Tableau 15 Augmentation des surfaces en <i>tanety</i> par type, sur l'échantillon d'agriculteurs enquêtés	59
Tableau 16 Impact des SCV sur la SAU des exploitations.....	60
Tableau 17 Les variations de temps de travail par tâche et par culture entre les systèmes SCV et traditionnels.....	61
Tableau 18 Coût journalier de la main-d'œuvre extérieure dans les sites étudiés.....	66
Tableau 19 Synthèse des impacts des systèmes SCV sur la main-d'œuvre.....	68
Tableau 20 Typologie de comportement.....	74
Tableau 21 Relation entre intérêt et comportement face aux systèmes SCV en fonction du type de comportement.....	75

Remerciements

Merci à tous ceux qui ont participé au bon déroulement de ce stage.

Je remercie Éric Penot pour m'avoir si chaleureusement accueilli à Madagascar, et pour m'avoir accompagné dans la rédaction épineuse de ce document.

Je remercie Isabelle Michel pour m'avoir guidée et encouragée lors de la rédaction de ce mémoire.

Je remercie mes traducteurs Hary, Nobel et John, pour m'avoir accompagné sur le terrain, et interprété bien plus que les enquêtes.

Merci à tous les agriculteurs pour m'avoir accordé du temps et pour avoir partagé avec moi leurs connaissances.

Merci à tous les acteurs de la cellule BVPI, aux agents de FAFIALA et de TAFE, et à l'équipe SCRID du Cirad pour m'avoir aidé durant ce stage.

Un grand merci à Lanto, Salohy et leurs filles pour m'avoir si gentiment hébergé à Ankazomiriotra.

Et bien sûr, une pensée pour ma famille, à mes côtés depuis toujours.

Misaotra Tompoko ô !

Glossaire

Brèdes : légume feuille

Off farm : travail non agricole ou hors exploitation

Termes vernaculaires

Angady : bêche traditionnelle

Ariary : monnaie malgache. 1 euro = 2500 à 2900 Ar durant le stage (mars-août 2010)

Baibofo : Dépôt colluvionnaire

Bozaka : graminée spontanée (*Aristida sp.*)

Fokontany : sous-unité administrative de la commune

Lavaka : griffe d'érosion

Kidona : Bas de pente, jonction entre les bas-fonds et les versants de *tanety*

Tanety : colline (lieu de cultures pluviales)

Sigles et acronymes

AFD : agence française de développement

Ar : Ariary, monnaie courante malgache

AVSF : agronomes et vétérinaires sans frontières (ONG)

BRL : Bureau d'étude Bas Rhône Languedoc

BVPI SE/HP : Bassins Versants - Périmètres Irrigués Sud-Est/Hauts Plateaux

CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

EA : exploitation agricole

ÉSAT : Études supérieures d'agronomie tropicale

FAFIALA : Centre d'expérimentation et de diffusion pour la gestion paysanne des *tanety*

FIFAMANOR : *Fikambanana fifanampiana malagasy norveziana* ou Centre de développement rural et de recherche appliquée

FOFIFA : *Foibe-pirenena momba ny fikarohana ampiarina amin'ny fampandrosoana ny ambanivohitra* ou Centre national de la recherche appliquée au développement rural

GSDM : Groupement semis directs de Madagascar

ha : hectare(s)

H.j : homme. jour(s)

IRC SupAgro : Institut des régions chaudes - SupAgro (Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques de Montpellier)

kg : kilogramme(s)

MAEP : Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche

MO : main-d'œuvre

ONG : organisation non gouvernementale

OP : organisation paysanne

OTIV : *Ombona tahiry ifampisamborana vola* (organisme de crédit non bancaire)

SA : surface agricole

SAU : surface agricole utile

SCV : semis direct sous couvert végétal

TAFA : *Tany sy fampandrosoana* (ONG terre et développement)

URP SCRiD : Unité de recherche en partenariat systèmes de culture et rizicultures durables

MAEP : Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche

RI : Riz irrigué/rizièrre irriguée

RMME : Rizièrre à mauvaise maîtrise de l'eau

RP : Riz pluvial

SMIG : Salaire minimum interprofessionnel garanti

ZAF : Zone d'aménagement foncier

Introduction

L'apparition des herbicides dans les années 50 a servi de levier pour la mise en place de nouvelles technologies. Cette nouvelle possibilité de lutte contre les adventices sans intervention mécanique, doublée de la mise au point de semoirs adaptés aux sols non ameublés, ont rendu le travail du sol superflu. De nouvelles techniques, sans travail du sol mais mécanisées, ont commencé à être développées dans les années 60, dans la région du Corn Belt, aux Etats-Unis, pour lutter contre une importante érosion éolienne. Dans un deuxième temps, ces techniques se sont développées en conditions subtropicales au sud du Brésil et en Argentine, dans les années 70 (AFD & Raunet, 2006), pour lutter contre l'érosion hydrique, puis dans les Cerrados brésiliens en conditions chaudes et humides. Dans ce contexte de climat tropical, les techniques de non-travail avaient comme objectif supplémentaire de lutter contre la minéralisation de la matière organique, fortement accélérée avec le labour, et de maintenir ainsi le capital matière organique des sols. Le concept de semis direct avec couverture végétale (SCV) naît alors, rendant compte, à côté de l'effet non-travail, de l'importance primordiale de la couverture végétale, souvent renforcée par des plantes de couverture, et des diverses fonctions écologiques qu'elle peut remplir (protection des sols, lutte contre les adventices, activité biologique dans les sols, recyclage des éléments minéraux, lutte contre certaines pestes et ravageurs...). Ces pays, aux conditions climatiques différentes possèdent néanmoins une caractéristique commune : leurs grandes exploitations modernes et mécanisées. C'est principalement dans ce type d'exploitation que les techniques SCV se sont développées.

A Madagascar, les systèmes SCV n'ont été abordés qu'à partir de 1994 en situation contrôlée, puis ont connu une faible diffusion en milieu paysan à partir de 1998. Le contexte d'agriculture familiale à faible niveau de mécanisation et à faible capacité d'investissement pose des difficultés supplémentaires à l'introduction des techniques SCV. Les conditions agro-écologiques du pays sont également très diversifiées, ce qui nécessite des itinéraires techniques variés et adaptés à chaque cas. La diffusion des systèmes SCV est organisée par régions représentatives de différents contextes agro-écologiques, pour cibler sur des systèmes adaptés à chacune de ces conditions. Cette étude se situe dans le Moyen-Ouest malgache, au climat tropical de moyenne altitude (900-1000 m) à longue saison sèche marquée. Dans un contexte de front pionnier en phase de stabilisation, la colonisation des terres de cette région remonte aux années 1930, mais la plupart des terres ne sont cultivées que depuis une vingtaine d'années. Les sols y sont encore relativement fertiles, mais l'agriculture pratiquée, mise en place dans un contexte d'absence de pression foncière, n'est pas durable. La pratique du labour, favorisant l'érosion et la minéralisation rapide, en plus du pompage dans le sol des éléments minéraux, sans apport de fumure de fond pour équilibrer détériorent les sols du Moyen-Ouest. Cette agriculture minière représente aujourd'hui un danger pour l'avenir de la région. Les sols des *tanety* (collines) s'appauvrissent, la pression foncière augmente, les agriculteurs réduisent les jachères, les rendements diminuent, et des fléaux tels que *Striga asiatica*, plante parasite, se développent, empêchant les cultures de céréales. Dans cette région, aux bas-fonds nombreux mais étroits, les surfaces en rizières, irriguées et à mauvaise maîtrise de l'eau, sont insuffisantes pour assurer les besoins en riz des paysans. Les cultures pluviales de riz, maïs, légumineuses à graines, et manioc sont ainsi indispensables pour assurer la sécurité alimentaire des ménages.

Depuis 2005, les SCV sont intensivement diffusés dans le Moyen-Ouest avec l'opérateur de diffusion FAFIALA, pour essayer de répondre à ces contraintes et pérenniser l'agriculture dans la région. Cette étude analyse l'impact des systèmes SCV à l'échelle de l'exploitation agricole, dans le contexte spécifique du Moyen-Ouest. Son objectif est de savoir si les techniques SCV telles qu'elles sont pratiquées dans le Moyen-Ouest sont adaptées, et répondent aux contraintes agronomiques et socio-économiques du milieu.

Pour répondre en détail à cette question, on s'interroge sur les points suivants: Qui pratique les SCV dans le Moyen-Ouest? Quelles techniques utilisent les adoptants ?

I. Le contexte de l'étude

A. Le contexte malgache

Grande île située à l'est du continent africain, dans l'océan Indien, Madagascar peut être caractérisé par sa diversité. Ses diversités faunistique, floristique, agro-écologique lui confèrent de nombreuses richesses naturelles. Malheureusement, malgré ces richesses apparentes le pays ne parvient pas à décoller économiquement, et se trouvait en 2009 au 145^{ème} rang de classement mondial (PNUD, 2010). Le riz, probablement introduit par les indonésiens venus peupler le pays 5 siècles après JC., constitue la base de l'alimentation malgache. D'après l'INSTAT malgache (institut national de la statistique), le pays est déficitaire en riz. Ce déficit, en 2009, était de 109 448 tonnes.

En plus d'être insuffisante, la production rizicole peut être à tout moment ébranlée par un aléa climatique, par l'instabilité politique et économique que connaît le pays, ou par la faiblesse des filières de commercialisation et un réseau de transport non entretenu. En crise politique depuis janvier 2009, puis économique, les conditions de pauvreté, de vulnérabilité et d'incertitude économique se sont amplifiées. La plupart des bailleurs de fonds se sont retirés pour des raisons politiques, fragilisant le secteur agricole.

Outre les grands bassins de production actuellement connus à Madagascar, le Moyen-Ouest, où se déroule l'étude, aurait le potentiel d'une grande zone agricole et rizicole. Les bas-fonds permettent de produire du riz irrigué, mais surtout, les vastes pénéplaines encore fertiles sont propices à la riziculture pluviale, pratiquée par 76% des agriculteurs de la zone (FOFIFA, CIRAD, Université d'ANTANANARIVO, 2009). Cette zone rizicole, restée relativement inconnue, constitue aujourd'hui une zone d'approche prioritaire pour constituer un futur grenier à riz malgache (communication directe J. RAKOTOARISOA). Néanmoins, le développement de la culture intensive du riz pluvial dans cette région connaît quelques contraintes, dont la majeure est la présence de *Striga asiatica*.

B. Localisation géographique du Moyen-Ouest et contexte socio-économique des communes étudiées

1. Localisation géographique de l'étude

L'étude se situe dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, dans les communes rurales d'Ankazomiriotra et de Vinany, district de Mandoto, en plein cœur de Madagascar, comme le montre la Figure 1.

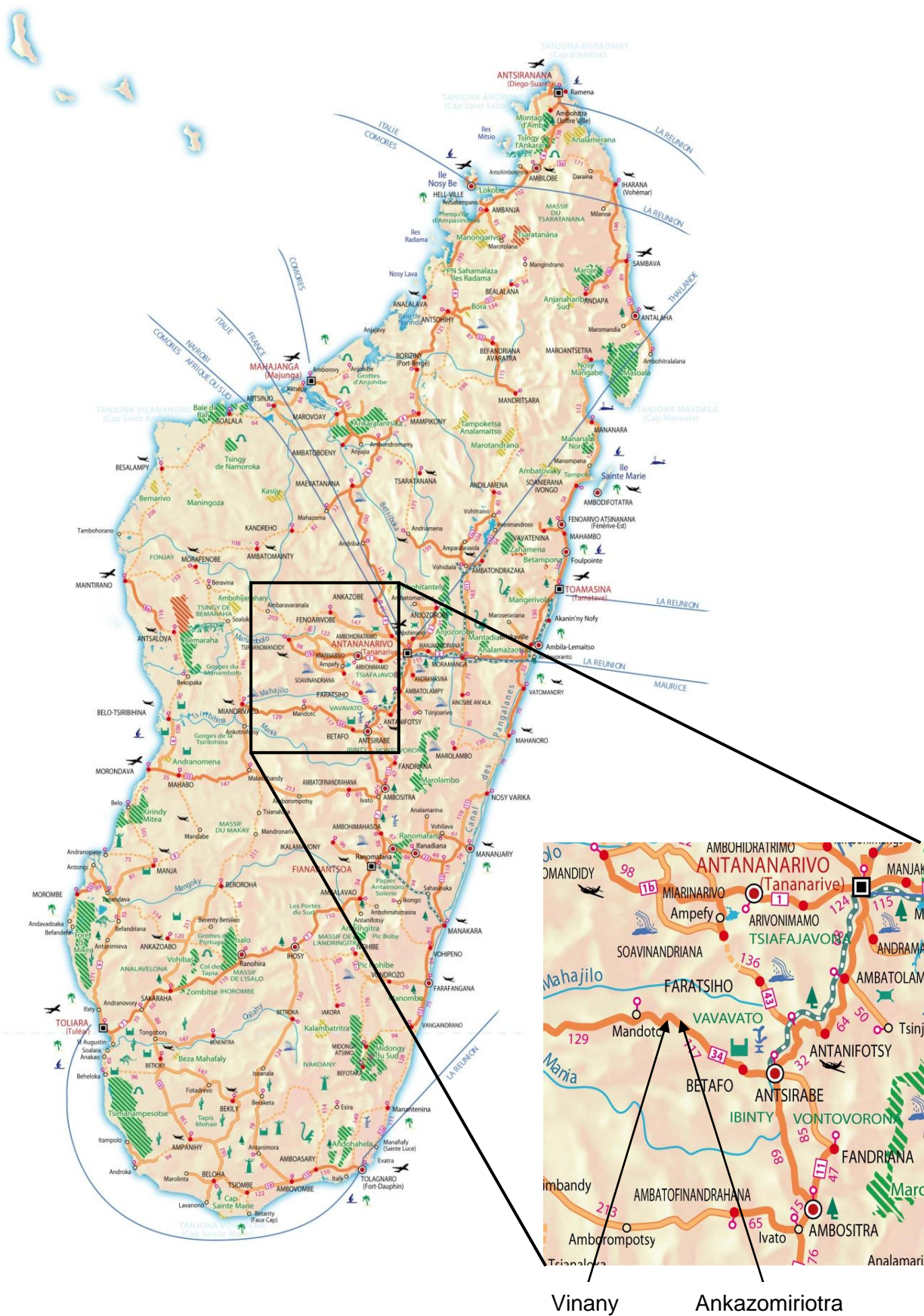


Figure 1 Positionnement des communes constituant la zone d'étude dans le pays

2. Le contexte socio-économique

Les deux communes concernées par l'étude sont traversées par la route nationale (RN 34). Ce grand axe bitumé permet une connexion directe à Antsirabe, grande ville la plus proche, et débouché important pour la production locale et la fourniture d'intrants. Cependant, rares sont les agriculteurs qui ont les moyens de s'y rendre pour écouler leurs productions. Ce sont les collecteurs qui achètent les récoltes pour les revendre à Antsirabe. Ils se déplacent jusqu'aux agriculteurs, y compris sur route secondaire.

La RN 34 a permis de désenclaver les communes situées à proximité. Le front pionnier s'est développé le long de cet axe. Mais les frais pour se rendre sur le lieu de vente restent trop élevés pour les producteurs, l'intermédiaire du collecteur demeure incontournable. Nombreux sont ceux qui dénoncent l'injustice de cet intermédiaire qui « *prend la plus grande marge sans rien faire* », mais déplorent de n'avoir aucune autre alternative. Ils ne possèdent pas de capital suffisant, même en se groupant pour acheter un véhicule, et sont en général dans l'incapacité de stocker.

A la différence de la zone des hauts-Plateaux du Vakinankaratra, les exploitations agricoles sont en moyenne de taille importante (supérieures à 5 ha, contrairement aux Hauts-Plateaux où elles sont entre 0,4 et 0,8, selon les zones). Les pratiques agricoles y sont différentes : les cultures sont moins intensives. Au niveau matériel agricole, tous les labours sur *tanety*, et la majorité en rizières se font en traction animale. Les exploitations comptent en général 1 à 2 actifs familiaux permanents. Les enfants, tous scolarisés, ne participent que très peu aux travaux agricoles (seulement durant les vacances).

Madagascar bénéficie d'une main-d'œuvre parmi les moins chères au monde. Dans le Moyen-Ouest, un journalier agricole coûte environ 1500 Ar, tandis que le SMIG mensuel local est supérieur à 60 000 Ar. Les exploitants agricoles, surtout dans le contexte du Moyen-Ouest où les exploitations sont de taille importante, font appel à cette main-d'œuvre extérieure pour tous les pics de travail. Ces ouvriers temporaires sont rémunérés à la journée. Certains agriculteurs emploient des manœuvres permanents, qui en général travaillent un temps chez les autres en attendant de posséder leurs propres terres. La main-d'œuvre temporaire dans la région est fournie d'une part par des agriculteurs possédant de petites exploitations non autosuffisantes, qui louent leurs services pour générer un revenu off-farm. D'autre part, à la période des récoltes (à partir du mois d'avril), des saisonniers viennent des Hauts-Plateaux (Figure 2), et resteront jusqu'à la fin des récoltes. Malgré ces déplacements de main-d'œuvre lors du pic de travail des récoltes, les agriculteurs du Moyen-Ouest se plaignent du manque de main-d'œuvre disponible dans la région.



Figure 2 Main-d'œuvre saisonnière venant des Hauts-Plateaux pour effectuer les récoltes de riz

A l'échelle nationale, le contexte est actuellement marqué par une crise politique depuis janvier 2009, une crise institutionnelle, une crise économique grave (le chômage dépasse

30% dans la ville d'Antsirabe), et un doublement du prix des intrants chimiques depuis 2008 (indépendant de la crise). Cette augmentation des prix se traduit par un accès de plus en plus difficile aux intrants, et de ce fait, un niveau de fertilisation pratiqué de plus en plus bas.

C. Le contexte agro-écologique de la zone étudiée

1. Un climat marqué par l'alternance des saisons

La saison sèche dure 6 mois, d'avril à septembre, ce qui est considéré comme une longue saison sèche. La moyenne des précipitations annuelles sur les 6 dernières années est de 1107mm.

La Figure 3 représente sur une même courbe les précipitations (P) et températures (T) moyennes de 2004 à 2010 dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra. Ces données sont issues de la station expérimentale de TAFA à Ivory, dans la commune de Vinany, représentative des conditions du Moyen-Ouest. Sur ce graphique, $P=2T$ pour mettre en évidence les mois secs, car un mois est considéré « sec » si $P/T < 2$. Ce climat est qualifié de climat tropical de moyenne altitude à longue saison sèche.

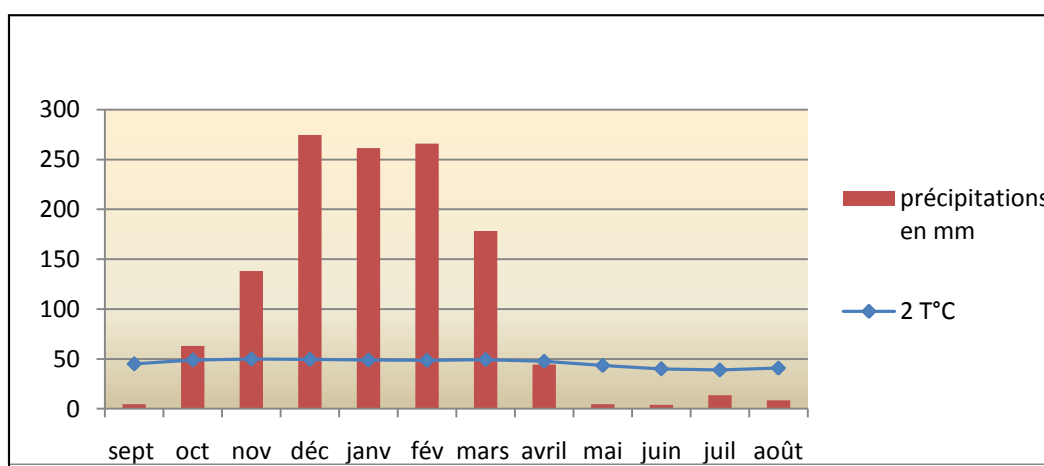


Figure 3 Diagramme ombrothermique du Moyen-Ouest du Vakinankaratra.

L'alternance des saisons est bien marquée, avec une saison chaude et pluvieuse, d'octobre à avril, et une saison plus fraîche et sèche, d'avril à octobre. La principale saison de production se situe en saison chaude et humide.

Tableau 1 Récapitulatif des saisons dans le Moyen-Ouest

Paramètres	Saison sèche	Saison des pluies
Moyenne T°C	21,3°C	24,5°C
% précipitations annuelles	6%	94%
Insolation	minimale	maximale
Cultures	Culture de contre-saison (irriguée)	Principale saison (pluviale)

Entre 2004 et 2010, les précipitations se sont étalées de 867 à 1369 mm/an, soit une variation allant jusqu'à 23,7% par rapport à la moyenne sur ces six dernières années. Cette

variation montre que les précipitations ne sont pas régulières d'une année sur l'autre, et que la région peut être soumise à des années de forte sécheresse.

2. Le relief

Le Moyen-Ouest est caractérisé par sa moyenne altitude, oscillant aux environs de 1000 m. Cette altitude lui permet de bénéficier de températures relativement élevées toute l'année (

Figure 3 et Tableau 1), contrairement aux Hauts-Plateaux qui subissent le froid en saison sèche. Cette altitude est surtout favorable à la culture d'un deuxième cycle de riz.

D'après RAUNET (2009), les éléments les plus marquants des paysages du Moyen-Ouest sont les quatre suivants :

- Ses reliefs arrondis ou pluri-convexes.
- Ses restants de surfaces d'aplanissement (parfois appelées « pénéplaines ») en forme de glacis ou plateaux à pentes faibles.
- Ses reliefs rocheux résiduels,
- Ses *lavaka*

On pourrait ajouter la densité de ses réseaux hydriques qui sculptent les paysages, créant de nombreux bas-fonds propices à la riziculture, mais malheureusement, relativement étroits. De ce fait, avec l'augmentation de la population, pour produire suffisamment de riz, la mise en culture du riz pluvial devient indispensable.

3. Une forte érosion des sols

On peut distinguer deux types d'érosion dans la région :

- L'érosion d'origine naturelle, se manifestant sous forme de *lavaka*. Les *lavaka* représentent une figure spécifique des paysages ferrallitiques malgaches. Cette forme d'érosion caractérise un déséquilibre « morpho-climatique » du manteau d'altération qui n'est plus, à l'heure actuelle, sous ses conditions originelles de formation (humides sans saison sèche et forestières). Cette forme d'érosion n'est pas liée à l'activité humaine.
- L'érosion d'origine anthropique, se manifestant par la perte de sol arable sur les parcelles situées sur les versants de *tanety*. Etant donné la profondeur et la densité du réseau hydrographique, ces versants représentent quantitativement les surfaces les plus importantes dans ce paysage.

Ces phénomènes d'érosion constituent une menace pour l'agriculture de la région. La perte de terre arable sur les versants de *tanety* représente une diminution importante de la fertilité de ces surfaces. De ce fait la mise en culture de ces terres est limitée. Une autre conséquence de cette érosion, cette fois commune à celle des *lavaka*, se répercute sur les rizières. Celles-ci, situées dans les bas-fonds, se retrouvent ensablées sous les déjections des surfaces érodées. Cet ensablement diminue la fertilité des sols des bas-fonds, rend plus difficile la maîtrise de l'eau, et ce faisant augmente le travail nécessaire sur les rizières.

4. Les propriétés du sol du Moyen-Ouest

Le Moyen-Ouest se trouve dans une région de sols acides, rouges, moyennement différenciés, à fertilité moyenne. Les surfaces y sont bien conservées. D'après Raunet (2009), «les sols ferrallitiques y sont au complet». Ils possèdent encore leur partie argileuse

colorée, contrairement à la plupart des reliefs similaires. La kaolinite, minéral argileux des régions tropicales humides et équatoriales, à faible CEC, constitue cette partie argileuse. Elle confère au sol des propriétés physiques, et souvent organiques en surface, meilleures que celles des sols tronqués de cette partie argileuse. Ces sols tronqués sont en général beaucoup plus compacts. Néanmoins, les sols du Moyen-Ouest posent aussi problème à cause de leur dureté, et restent relativement pauvres chimiquement.

Avec les mêmes propriétés chimiques que les sols des Hauts-Plateaux, les sols du Moyen-Ouest bénéficient d'une meilleure fertilité dite « physique », grâce à leur récente exploitation, et de ce fait, à leur conservation de leur partie argileuse. Ceci les rend plus intéressants que les sols des Hauts-Plateaux.

En 2009, Raunet considérait ces sols comme « *encore non différenciés* ». Certes, de vastes étendues sont encore inexploitées, et ont en effet conservé la totalité de cette partie argileuse. En revanche, certaines parcelles exploitées de façon plus ou moins intensive depuis maintenant 20 ans sont en partie tronquées de leur argile. Des cultivateurs en témoignent.

« *Lors du labour, nous ne parvenons plus à former des mottes comme avant. Le sol est poudreux. Il se fait emporter, et la couche arable diminue.* »

« *La fertilité du sol diminue. Depuis 1995, nous sommes obligés de fumer, alors que quand nous sommes arrivés (début années 80), ce n'était pas la peine* »

Ces témoignages, provenant de deux agriculteurs de Vinany, présentent certaines tendances de l'évolution du sol dans la région. Le premier met en évidence le changement de structure, probablement dû à la perte de kaolinite qui assurait la cohésion des mottes, et les conséquences qui en résultent : perte du sol arable. Le deuxième évoque la diminution de fertilité. Celle-ci peut être assimilée à la baisse de CEC directement liée à la présence d'argile dans le sol.

Ainsi, les sols du Moyen-Ouest sont potentiellement riches, mais s'appauvrissent rapidement s'ils sont mis en culture sans gestion durable de la fertilité.

5. Le Striga, une contrainte majeure

Le Striga représente une caractéristique majeure du Moyen-Ouest. Fortement présent dans la région, cette plante est un véritable fléau pour les cultures de céréales en *tanety*.

Encadré 1 : le Striga

Le Striga est une plante parasite à fleur de la famille des Scrophulariaceae. Il parasite exclusivement les graminées.

Striga asiatica a été découvert aux USA vers 1950 (Caroline du Nord et du Sud). Le genre *Striga* est endémique des régions tropicales et subtropicales de l'Afrique et de l'Asie, particulièrement dans la partie sud de la péninsule arabique, de la Chine de l'Ouest, de l'Indonésie et des Philippines (J.KROSCHER & ZEHRER, 1998, p. 5). Une quarantaine d'espèces sont répertoriées à travers le monde. Trois à quatre d'entre elles seraient présentes à Madagascar. Parmi toutes les espèces de *Striga*, seulement quelques-unes provoquent des dégâts économiques importants. Dans le cas du Moyen-Ouest malgache, c'est le cas de *Striga asiatica*, localement appelé « *arema* » qui est la cause d'importants dégâts.

Des enquêtes menées dans les zones à *Striga* de Madagascar semblent démontrer que le *Striga* ne fait pas partie de sa végétation spontanée (J.KROSCHER & ZEHNER, 1998). Il y aurait été importé via l'introduction de riz pluvial et de maïs. Dans la région de Tsiroanomandidy, Moyen-Ouest au nord d'Ankazomiriotra, les paysans n'ont pris conscience de la présence de *Striga* et de ses effets néfastes sur la riziculture pluviale qu'à partir de 1988. Les paysans enquêtés sur Ankazomiriotra et Vinany n'évoquent également le *Striga* que depuis les 20-30 dernières années.

Face à l'évolution alarmante de *Striga* et à l'ampleur des dégâts, notamment dans le Moyen-Ouest, les paysans sont le plus souvent contraints à abandonner leurs champs infestés faute de moyens de lutte adéquats. (J.KROSCHER & ZEHNER, 1998), dans les cas où la culture de légumineuses et de manioc ne leur suffit pas. Plusieurs auteurs reconnaissent que la perte économique due au *Striga* est difficile à chiffrer. Cependant, selon (OBILANA, 1989), les pertes se situeraient entre 15 et 95% en fonction du niveau de tolérance des cultures-hôtes, et de 15 à 100% selon le degré d'infestation des champs (HOSMANI, 1978), d'où un risque important dans une région à forte pression parasitaire telle que le Moyen-Ouest.

Biologie du *Striga*

La Figure 4 présente le cycle biologique du *Striga*. Il est important de noter que la période de dormance peut durer jusqu'à 15 ans si la graine n'est pas stimulée par les exsudats émis par les racines de graminées à une distance inférieure à 10 mm. (J.KROSCHER & ZEHNER, 1998)

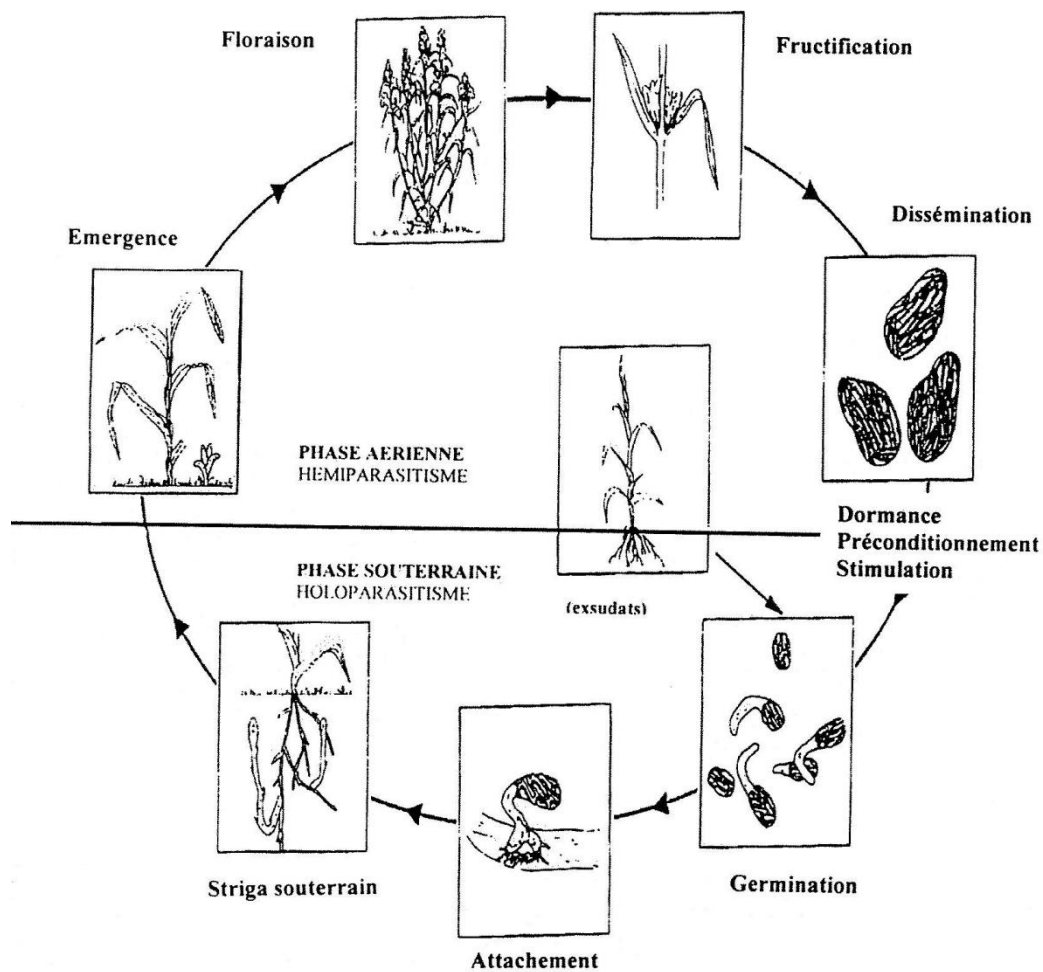


Figure 4 Cycle biologique du *Striga*

Les symptômes du *Striga* sont visibles bien avant l'émergence de la plante parasite. On peut observer une chlorose suivie d'un dessèchement des feuilles de la plante-hôte. Pour finir, la fructification de la

plante-hôte est inhibée, ce qui influe directement sur le rendement et la qualité de la production, et est responsable d'importants dommages économiques.

Pourquoi le Striga pose-t-il tant de problèmes dans le Moyen-Ouest malgache ?

Son développement excessif réside dans sa biologie et ses conditions optimales de développement :

- Le Striga se développe de préférence sur sol pauvre. Dans le contexte économique actuel, avec des bas prix des produits agricoles, une forte hausse des prix des engrais chimiques depuis 2008, et une diminution des temps de jachère, les agriculteurs rencontrent des difficultés pour fertiliser leurs champs. La fertilité diminue et favorise le développement du Striga.
- La dormance de ses graines peut durer jusqu'à 15 ans. De ce fait, pour s'assurer d'éliminer le Striga d'une parcelle, il faudrait la laisser 15 ans au repos. Malgré les vastes étendues du Moyen-Ouest, de telles jachères ne sont pas envisageables pour les agriculteurs.
- Le Moyen-Ouest offre des conditions climatiques optimales au développement du Striga. A partir du mois de septembre, et jusqu'au mois de mars, les températures maximales dépassent les 30°C. Cette température correspond au minimum nécessaire à la germination de *Striga asiatica*. De plus, le Striga se développe bien dans les zones à faible pluviométrie (<1500mm), à saison sèche bien marquée.
- Un pied de Striga produit de 10 000 à 100 000 graines. Leur petite taille (0,30mm*0.15mm) leur permet de se disséminer facilement par le vent, les eaux de ruissellement, le bétail, le matériel agricole, ou encore l'homme par le biais des semences de cultures et de chaumes contaminés.

De manière générale, le problème réside dans le fait que les milieux physiques favorables au Striga sont également caractérisés par des problèmes socio-économiques persistants (poussée démographique, faible pouvoir d'achat pour les intrants, problèmes fonciers, etc.) qui forcent constamment les paysans à opter pour une exploitation de plus en plus intensive de leur terroir pour maintenir leur niveau de production. Cette surexploitation des terrains cultivés perturbe l'équilibre de l'environnement et le processus de contrôle naturel du Striga, ce qui contribue à son taux d'infestation. (SALLE & RAYNAL-ROQUES, 1989). Malgré la récente colonisation des communes et les vastes étendues encore en prairies naturelles, Ankazomiriotra et Vinany ne font pas exception à ces problèmes récurrents. La baisse du pouvoir d'achat concernant les intrants se généralise, et la pression foncière est en hausse au fil des générations. Le contexte économique et social est ainsi de plus en plus propice au développement du *Striga*. D'autre part, les cultures de céréales à répétition sont également favorables au développement du *Striga*. Dans le contexte du Moyen-Ouest, aux bas-fonds insuffisants pour la production de riz, base de l'alimentation et culture prioritaire des paysans malgaches, la culture de riz pluvial sur *tanety* est primordiale. Le riz pluvial est à la fois la première « victime » du Striga, mais également une des principales causes de son développement. Dans ce mécanisme de propagation, les exploitations les plus touchées sont celles de petite taille. Leurs faibles surfaces limitent les rotations de cultures, ne leur permettent pas d'effectuer des jachères suffisantes, et leurs revenus ne leur permettent pas

de financer les fumures de fonds et d'apporter les doses d'intrants nécessaires aux parcelles.

Ecologie du Striga :

Les méthodes traditionnelles de lutte proposées sont en général coûteuses (herbicides chimiques, solarisation...), et ne sont pas à la portée des paysans. Ces derniers se trouvent désemparés, et affirment qu'« *il n'y a rien à faire contre le Striga* ». Actuellement, les SCV semblent émerger en tant que solution viable de lutte alternative contre le Striga.

D. Les systèmes de semis direct sous couvert végétal (SCV)

1. Les grands principes des systèmes SCV et postulats associés pour l'étude

a) Les grands principes des systèmes SCV

Les systèmes de culture en semis direct sous couvert végétal permanent (SCV) reposent sur trois principes, en accord avec la définition d'agriculture de conservation de la FAO (FAO, 2010))

- Minimiser la perturbation du sol et de la litière (pas de travail mécanique du sol)
- Maintenir le sol couvert en permanence
- Produire et restituer au sol une forte biomasse par associations/successions d'une diversité de plantes aux fonctions multiples (= rotation des cultures).

b) Les effets recherchés ou attendus des SCV

Ces trois principes agissent sur le sol, lui conférant des propriétés considérées comme avantageuses pour la mise en valeur durable du milieu biophysique dans le Moyen-Ouest. Dans ce contexte de longue saison sèche, de reliefs accentués, d'infestation par le Striga, et d'inflation des intrants chimiques, l'utilisation des systèmes SCV se justifie principalement pour :

- Leur capacité à améliorer la fertilité des sols, avec espoir d'augmenter les rendements et de diminuer les frais des intrants
- Leur capacité à limiter l'impact du Striga, pour produire des céréales en cultures pluviales
- Leur capacité à améliorer la rétention d'eau dans le sol pour pallier aux aléas climatiques (sécheresse)
- La création et le maintien d'une bonne structure du sol, pour lutter contre les sols durs très présents dans le moyen-Ouest
- Leur capacité à maintenir le sol, et à lutter ainsi contre l'érosion
- Rendre durable l'agriculture par rapport à une exploitation traditionnelle minière ou avec des jachères

c) Les « postulats » liés aux effets des SCV

Ces effets bénéfiques des SCV sur le milieu physique sont retenus comme postulats pour la suite de ce travail. Aucune étude n'a été menée en milieu paysan pour les confirmer dans le Moyen-Ouest. Le dispositif mis en place pour cette étude ne permettant pas de tester rigoureusement ces effets, on pose comme hypothèse de base que ces effets prouvés sur

d'autres terrains sont théoriquement admis dans le Moyen-Ouest. Néanmoins, cette étude va servir à voir dans quelles mesures ces postulats sont vrais.

Ainsi, cette étude utilise les postulats, liés aux systèmes SCV, suivants :

- Les systèmes SCV améliorent à terme la fertilité des sols
- Les systèmes SCV améliorent la rétention d'eau dans le sol, permettant une meilleure résistance des cultures en cas de sécheresse. Il s'agit de l'effet tampon du mulch.
- Les systèmes SCV améliorent la texture du sol
- Les systèmes SCV permettent de lutter contre l'érosion
- Une fois implantés (après 3 ans), les systèmes SCV ne nécessitent plus de jachère et la culture se fait en continue

2. L'introduction et la diffusion des SCV dans la zone d'étude

Alors que les systèmes SCV concernent 24 millions d'hectares au Brésil en culture motorisée (SEGUY, 2006), ils restent très peu diffusés et en cours d'adaptation en agriculture paysanne en Afrique et dans l'Océan Indien. A Madagascar, les premières expérimentations des SCV remontent à 1994 avec la création de l'ONG Tafa et l'appui technique du CIRAD. La diffusion de ces techniques a commencé en 1998 avec l'intervention de différents organismes tels que BRL, FIFAMANOR, AVSF... L'ensemble de ces organismes participant à la diffusion des SCV ont été regroupés en 2000 dans le Groupement Semis Direct de Madagascar (GSDM) (cf. encadré n°3). Ces organismes de diffusion bénéficient des financements de l'Agence Française de Développement (AFD), et du Ministère malgache de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAED) depuis 2002.

a) Les stratégies de diffusion utilisées dans le Moyen-Ouest

- (1) La stratégie de diffusion de Tafa, quelques années avant FAFIALA

Encadré 2 : Tafa

ONG créée en 1994 menant des activités de recherche et de diffusion du semis direct sous couverture végétale. Elle assure la mise au point d'une gamme de systèmes de culture en SCV dans plusieurs zones agro-écologiques de Madagascar. Dans le Moyen-Ouest, cette station se trouve à Ivory.

De 1999 à 2007, le centre Tafa a expérimenté la diffusion des systèmes SCV en milieu paysan dans le Moyen-Ouest. Depuis 2007, ils se concentrent sur les travaux en stations expérimentales.

Dès 1999, Tafa avait expérimenté la diffusion des systèmes SCV en milieu paysan dans le *fokontany* d'Ivory et Miarinarivo (*fokontany* voisin), par des démonstrations. La diffusion a commencé réellement au cours de la campagne 2001-2002, avec 14 agriculteurs sur environ cinq ares chacun. Tafa pratiquait des prêts sans intérêt pour avancer les intrants aux participants. Les résultats positifs sur la réduction des dégâts des ennemis des cultures (Striga, grillon, ver blanc) les ont incités à augmenter leur surface. Des voisins, paraissant intéressés, ont participé à la diffusion l'année suivante. En 2002-2003, 37 agriculteurs cultivaient près de 0,25 ha en système SCV chacun. En 2003-2004, Tafa n'a plus suivi que les parcelles d'Ivory. Cette même année, le cyclone Gafilo a atteint une partie du *fokontany*.

Un tiers des agriculteurs concernés par la diffusion ont été touchés. Incapables de rembourser le prêt, ils ont été exclus des organisations paysannes. En 2004-2005, TAFa a suivi deux organisations paysannes supplémentaires, maintenant ainsi les surfaces de diffusion. Mais cette campagne, touchée par une forte sécheresse, n'a permis qu'à 18 exploitants, sur les 39 participants, de rembourser leurs crédits. Seuls ces 18 ayant remboursé en totalité ont eu droit aux crédits l'année suivante. Les autres ont labouré leurs terres. A la fin de la campagne 2006-2007, la diffusion menée par TAFa, qui s'est concentré sur les expérimentations en station, a cessé, laissant la diffusion aux mains de l'opérateur FAFIALA.

Parmi les agriculteurs concernés, certains ont rejoint FAFIALA, tandis que d'autres continuent seuls. Cependant, la plupart ont désormais labouré leurs parcelles, et ont arrêté définitivement les systèmes SCV.

(2) La stratégie de FAFIALA au lancement des systèmes SCV en 2005-2006

Dans les communes d'Ankazomiriotra et de Vinany, la diffusion et la vulgarisation des systèmes SCV est assurée depuis la campagne 2005-2006 par l'opérateur FAFIALA. Dans un premier temps, l'année 2005/2006, appelée année de démonstration, la diffusion ne concernait que quelques parcelles situées en bord de route et chez des agriculteurs volontaires pour essayer de nouvelles techniques. Cette campagne avait pour but, comme son nom l'indique, de montrer concrètement à l'ensemble des agriculteurs de la zone ce qu'étaient les systèmes SCV et les résultats auxquels ils pouvaient conduire. La surface de démonstration était de 11 hectares. Les agriculteurs y participant, qualifiés de « pionniers », bénéficiaient des semences et des intrants (urée, NPK, produits phytosanitaires) gratuits, mais prenaient en charge la main-d'œuvre. Dans un deuxième temps, lors de la campagne 2006-2007, la diffusion des systèmes SCV sans « subvention » a commencé.

Cette zone bénéficie de l'immense avantage de se trouver à proximité d'une station expérimentale de TAFa. Cette station, située à Ivory, étudie différentes techniques SCV dans un environnement représentatif du Moyen-Ouest (1 000 m d'altitude, sol rouge ferrallitique, pression du Striga). FAFIALA a pu bénéficier, durant la première année de l'appui et du suivi de l'ONG TAFa, grâce à un partenariat entre les deux institutions.

(3) La stratégie de diffusion de FAFIALA sur le long terme

Pour faciliter la vulgarisation des techniques de SCV, FAFIALA a sélectionné parmi les agriculteurs participant à la démonstration en 2005-2006, dix agriculteurs « formateurs d'opinions ». Il s'agit d'agriculteurs jugés capables d'assumer les rôles d'agents vulgarisateurs de base. Ces agriculteurs, sélectionnés et classés en fonction de leur niveau d'étude, de leurs connaissances en SCV, de leur capacité à animer la communauté, et de leur profession (de préférence agriculteur exclusivement), peuvent être sollicités pour faciliter la communication entre techniciens et agriculteurs.

FAFIALA aide chaque année une série de nouveaux adhérents aux systèmes SCV, appelés « primo-adoptants », pour les encourager à entreprendre les cultures en semis-direct et entrer dans ce nouveau système avec de nouvelles pratiques. Pour les années suivantes, les adoptants n'ont plus droit à ces « subventions ». Ils doivent se financer eux-mêmes leurs intrants ou recourir au crédit. Durant les trois premières campagnes, FAFIALA a suivi la stratégie « officielle » de diffusion du GSDM définie dans la *stratégie du GSDM pour la mise*

au point, la formation et la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar (GSDM, 2007) :

- Semences : remboursement en nature sans intérêt
- Engrais : remboursement en numéraire sans intérêt
- Produits phytosanitaires : remboursement en numéraire avec intérêt de 1% par mois
- Le remboursement est destiné à un fonds type revolving géré par une organisation paysanne locale.

Ces prêts de première année pour les primo-adoptants ne se faisaient pas directement aux agriculteurs, mais via les organisations paysannes auxquelles ils adhéraient. De ce fait, tous les agriculteurs qui pratiquaient les systèmes SCV avec FAFIALA ont dû se regrouper en organisations paysannes (OP) pour bénéficier de ces crédits, mais aussi des formations diffusées par FAFIALA. Ces prêts étaient accordés selon le principe de la caution solidaire entre les membres de l'OP. Le remboursement de la première année constitue pour la suite le fond de revolving de l'OP. Les années suivantes, les agriculteurs sont libres d'utiliser ou pas ce fond. Ainsi, chaque OP a ouvert un compte épargne/crédit/fond revolving à l'OTIV, institution de microcrédits collaborant avec FAFIALA.

Depuis 2008, la plupart des agriculteurs (plus de 80% parmi les paysans enquêtés) ne pratique plus le crédit. D'une part, nombreux sont ceux qui se sont vu refuser le prêt pour cause de non remboursement du précédent. D'autre part, en 2008, les taux de remboursement sont passés de 1,5 à 3% par mois, en plus du doublement du prix des intrants. Les paysans préfèrent éviter le crédit par crainte de l'endettement.

b) Importance des systèmes SCV sur les communes étudiées

Il n'a pas été possible pendant l'enquête de trouver le nombre exact d'exploitations agricoles présentes sur les communes étudiées. Cependant, d'après les représentants politiques des communes, il semblerait que tous les résidents en âge de travailler puissent être considérés comme des agriculteurs, et que la quasi-totalité possède une exploitation agricole à partir du mariage. Sur ces bases, à partir de la monographie de chacune des communes, on peut estimer qu'il y a :

- 4592 exploitations agricoles à Ankazomiriotra
- 4300 exploitations agricoles à Vinany

D'après le maître d'ouvrage de la diffusion des systèmes SCV, FAFIALA, il y aurait en 2009-2010:

- 258 adoptants à Ankazomiriotra
- 235 adoptants à Vinany

Tableau 2 L'adoption des systèmes SCV sur les communes d'Ankazomiriotra et de Vinany

	Nombre d'EA	Nombre d'EA ayant adopté les SCV	EA _{SCV} / EA _{tot}
Ankazomiriotra	4592	258	5,6%
Vinany	4300	235	5,5%

En matière de surface, les appréciations ne sont pas aisées. Chez les agriculteurs pratiquant les systèmes SCV, l'adoption est en moyenne de l'ordre de 30% des surfaces en *tanety*, après 5 ans de pratique des systèmes SCV. On peut estimer qu'au maximum, 1,7% des surfaces pluviales sont cultivées en système SCV.

E. **Le contexte institutionnel**

- Le Cirad

L'offre de stage provient du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) par le biais de l'Unité mixte de recherche (UMR) Innovation (département Environnements et sociétés), et de l'Unité de recherche en partenariat Systèmes de cultures et rizicultures durables (URP SCRID). SCRID est formée de chercheurs du FOFIFA et du Cirad qui organisent leurs activités autour des variétés de riz pluvial d'altitude, dont ils sont à l'origine de la création-diffusion, et de systèmes rizicoles pluviaux à base de SCV.

Le Cirad appuie en matière de recherche développement les projets de développement locaux : le projet BVPI SE/HP, et ses opérateurs, dont FAFIALA.

- Projet BVPI SE/HP

Le projet Bassins Versants / Périmètres Irrigués Sud-est et Hauts-Plateaux (BVPI SE/HP), financé par l'Agence Française de Développement (AFD) depuis 2006 et pour une durée de 5 ans, a pour principal défi l'aménagement de bassins versants, pris comme un ensemble géomorphologique cohérent, en conciliant développement des activités productives et protection de l'environnement.

Pour mener à bien leurs projets, la cellule BVPI fait appel à des prestataires de services, à savoir FAFIALA dans le Moyen-Ouest.

- Centre FAFIALA

FAFIALA (Centre d'expérimentation et de diffusion pour la gestion paysanne des *tanety*) est une association à but non lucratif créée en 1992. Il forme paysans et techniciens, et conduit des actions de développement sur les *tanety*, basées sur l'agro-foresterie, l'agro-écologie et la protection de l'environnement. Au sein du projet BVPI, FAFIALA est chargé de la socio-organisation des groupements de producteurs et de la diffusion des techniques de préservation de la fertilité des sols, telles que les SCV.

Jusqu'en 2008, FAFIALA était financé par le groupement de semis direct de Madagascar (GSDM).

Encadré 3 : le GSDM

Conscients de l'intérêt de renforcer leurs capacités et de coordonner leurs activités, les principaux partenaires du Cirad impliqués dans l'agro-écologie à Madagascar se sont groupés en une association, le Groupement Semis Direct Madagascar. Créé en 2000 le GSDM comporte aujourd'hui quinze membres, dont FAFIALA et TAFE. Il est chargé d'assurer la coordination technique des différentes actions entreprises, en matière de recherche et de vulgarisation des techniques SCV.

FAFIALA a rejoint le projet BVPI comme opérateur en 2008. FAFIALA utilise l'approche « terroir » pour diffuser les systèmes SCV selon les principes du GSDM, qui contraste avec l'approche « bassin versant » de BVPI. L'approche bassin versant consiste à concentrer les

actions dans un faible périmètre, afin d'évaluer facilement l'impact des mesures prises. Au contraire, l'approche terroir consiste à étendre au maximum la zone d'action. De la sorte, les aménagements plus diffus sont difficilement évaluable. L'intégration au projet BVPI a permis à FAFIALA, via les fonds transférés par le projet, d'augmenter les effectifs et d'étendre leurs zones de diffusion. Malgré leurs différents concernant leurs méthodes de diffusion, la coopération BVPI/FAFIALA se poursuit, et durera jusqu'à la fin du projet, actuellement prévue pour 2011.

F. La demande

Le projet PAMPA (Programme d'appui multi-pays pour l'agro-écologie) a pour but de renforcer le caractère scientifique de l'approche agro-écologique, en particulier dans les domaines de l'évaluation économique et des conditions d'adoption des systèmes SCV. Il comprend cinq terrains d'action : Madagascar, Cameroun, Laos, Brésil et Vietnam. Jusqu'à aujourd'hui, seules des évaluations économiques des systèmes SCV au niveau de la parcelle ont été effectuées. Cependant, la spécificité du groupe de travail 3 (GT3) (Cf. encadré 4), au sein duquel a lieu ce stage, est d'étudier l'impact socio-économique des systèmes SCV au niveau de l'exploitation agricole. A Madagascar, cette évaluation, financée par l'AFD, le FFEM et le MAE, se présente comme une évaluation ex-post de la mise en place des systèmes SCV. Elle a pour objectif de mesurer, indépendamment de tout opérateur, les succès et les échecs des interventions.

Encadré 4 : PAMPA GT3

Le cadre global du projet PAMPA est l'amélioration de l'agriculture familiale dans les pays du sud, l'accroissement de la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté. Lancé depuis 2007, pour une durée de 5 ans, le programme est construit autour de 4 groupes de travail, organisés chacun selon un axe de recherche sur l'agro-écologie bien précis. Cette étude d'impact s'intègre dans le groupe de travail 3 : *Impacts socioéconomiques des systèmes SCV au niveau de l'exploitation agricole et déterminants de la diffusion de l'innovation*. Le projet PAMPA se divise en plusieurs volets. Le projet de recherche du GT3 regroupe un ensemble d'activités permettant d'avoir une vision objective et partagée des systèmes SCV entre les différents acteurs impliqués dans leur mise au point, leur diffusion et leur évaluation.

La priorité de cette étude est d'évaluer qualitativement et quantitativement les impacts des systèmes SCV lorsqu'ils ont été adoptés à une échelle significative au niveau de l'exploitation. Comprendre pourquoi certains ne l'adoptent pas fera l'objet d'une autre étude.

Les résultats attendus :

A travers cette étude, le projet PAMPA espère connaître les effets directs et indirects de l'adoption des systèmes SCV et des pratiques associées, au niveau de l'exploitation agricole, parmi les études d'impact des systèmes SCV réalisées à Madagascar ou ailleurs. Nombreuses sont les études d'impact au niveau de la parcelle. Mais l'adoption des systèmes SCV engendre des modifications à une échelle supérieure. En agissant sur le calendrier de travail ou sur la rentabilité économique au niveau de la parcelle, les systèmes SCV induisent des répercussions sur l'ensemble de la structure agricole. Les acteurs du projet ont posé certaines hypothèses sur les effets attendus (cf. annexes), auxquelles cette étude devrait donner quelques éléments de réponses pour le cas du Moyen-Ouest.

Jusqu'à présent, aucune étude n'a été menée sur la diffusion des systèmes SCV en milieu paysan dans le Moyen-Ouest. Après 5 ans de diffusion des systèmes SCV par le même opérateur, à une échelle qui ne cesse d'augmenter chaque année, l'enjeu plus large de cette étude est de mesurer les réelles possibilités des systèmes SCV de s'implanter durablement dans cette région.

G. La problématique

L'objectif du projet PAMPA est d'étudier l'impact des SCV à l'échelle de l'exploitation agricole. L'étude ne se limite pas à l'impact au niveau de la parcelle. Elle aborde les modifications directes et indirectes dues à l'introduction des SCV sur l'ensemble de l'exploitation. Ces modifications peuvent être techniques, économiques, ou organisationnelles, au niveau de l'exploitation. **Après cinq ans de vulgarisation et de diffusion des SCV dans les Moyen-Ouest du Vakinankaratra, quels impacts découlent de ces nouveaux systèmes de culture au niveau de l'exploitation agricole des adoptants ?**

Pour répondre à cette problématique, deux questions subsidiaires sont incontournables. Il faut savoir :

- **Quels types de paysans sont impliqués dans l'adoption des SCV dans la région.** Y a-t-il des types d'exploitations agricoles plus intéressées que d'autres par les effets que proposent les SCV ? Les pratiques diffusées sont-elles abordables pour tous les types d'exploitations présentes dans la région ? Quels investissements nécessite-t-elle pour obtenir des résultats concrets ?
- **Quel comportement les pratiquants des SCV adoptent face à ces nouveaux systèmes de culture.** Quel type de SCV mettent-ils en œuvre ? Sont-ils fidèles aux techniques diffusées ? Quelle perception ont-ils des SCV ? Quelle évolution connaît l'innovation dans leur exploitation ?

La réponse à ces questions fait appel à la réalisation de différentes typologies, qui permettent d'établir des corrélations entre ces deux questions et la problématique générale.

H. Méthodologie mise en œuvre

1. Hypothèses de travail

Les effets attendus par les SCV sont posés comme postulats. Cette étude ne vise pas à les démontrer, son dispositif n'étant pas adapté, mais contribue tout de même à identifier les faux postulats. Pour répondre aux problématiques énoncées ci-dessus, ce travail utilise les hypothèses suivantes :

- Les systèmes SCV contrôlent l'effet du Striga, même à court terme
- Les systèmes SCV modifient les rotations de cultures diminuent les temps de jachères
- Les systèmes SCV permettent d'augmenter la surface cultivée (SAU), grâce à la diminution des jachères et à une intensification des systèmes de cultures
- Les systèmes SCV assurent aux adoptants de meilleurs revenus
- Les systèmes SCV diminuent théoriquement le temps et les pics de travail

- Toutes les exploitations agricoles n'ont pas le même intérêt à adopter les systèmes SCV

2. Définition des concepts utilisés pour cette étude

L'étude s'organise selon différents niveaux d'organisation correspondant à des concepts. Ces concepts de systèmes caractérisant les niveaux d'organisation doivent être définis.

- Système de production : le système de production caractérise l'exploitation agricole. Il s'agit de l'ensemble des systèmes de cultures et des systèmes d'élevage qui se trouvent dans une exploitation agricole.

- Système de culture : Selon Sebillotte (1990), le système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par la nature des cultures et leur ordre de succession, et les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures.

Remarque : Toujours selon Sebillotte (1991), la jachère doit être étudiée à l'échelle parcellaire. Ici, la jachère sera intégrée aux successions de cultures, et sera étudiée à l'échelle du système de culture.

- Système d'élevage : il s'agit de l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter, dans un espace donné, des ressources végétales par des animaux, dans des conditions compatibles avec ses objectifs et avec les contraintes du milieu. Cette définition s'applique à différents niveaux d'organisation, qui peuvent être la région, la commune, ou même l'exploitation agricole. Ce concept n'est pas utilisé dans l'étude.

Tous ces systèmes se situent dans un contexte qui leur est propre, que définit le système agraire. Ce système est constitué de trois composantes : physiques, socio-économique et technique. Le système agraire forme une échelle d'analyse, délimitée par ses composantes (JOUVE, 1988).

- Typologie : Les typologies d'exploitations agricoles ont pour but de mettre en évidence la diversité des modes de fonctionnement des exploitations agricoles, et de les classer selon ces modes d'action. Les agronomes ont proposé des typologies qui regroupent les exploitations sur la similarité de leurs objectifs généraux et de leur trajectoire d'évolution (CAPILLON & SEBILLOTTE, 1980), (CAPILLON & MANICHON, 1988).

Cette étude utilise plusieurs typologies, dans le but d'effectuer plusieurs classifications, selon différents critères. La typologie selon les trajectoires d'évolution sera utilisée dans un premier temps, pour expliciter l'ensemble des phases qu'ont connues les exploitations de la région. Le passage par ces différentes phases met en évidence la relation étroite entre le contexte socio-économique et les contraintes et opportunités d'installation dans la région. Elle montre que les exploitations agricoles sont façonnées par la dynamique historique de la zone. Dans un deuxième temps, interviendra la typologie de fonctionnement des exploitations agricoles, pour montrer la diversité des exploitations actuelles dans la région. Enfin, une typologie de comportement face aux systèmes SCV tentera de représenter la corrélation entre le type d'exploitation agricole, l'intérêt porté aux SCV et la capacité à les pratiquer. Cette typologie permettra d'émettre des hypothèses quant à l'avenir des SCV dans le Moyen-Ouest.

3. Dispositif de l'étude

a) Présentation des 3 sites

L'étude se situe sur les communes rurales d'Ankazomiriotra et Vinany. Elle comporte trois sites, puisque le *fokontany* d'Ivory, malgré son appartenance à la commune de Vinany, a connu des conditions de diffusion tout à fait différentes, qui méritent de le distinguer du reste de la commune. Ces deux communes avaient été choisies comme premiers sites de diffusion des systèmes SCV, lors de la campagne 2005-2006. Les paysans ayant adopté les systèmes SCV dès la première année de diffusion, achevaient lors de cette étude leur cinquième saison en systèmes SCV. La demande étant d'évaluer l'impact des systèmes SCV à moyen terme dans le Moyen-Ouest, il a été décidé de positionner l'étude dans ces communes pour bénéficier du pas de temps le plus long en termes d'adoption.

Situées côte-à-côte, Ankazomiriotra et Vinany sont similaires quant à leur milieu biophysique, et sont de ce fait soumises aux mêmes contraintes et opportunités du milieu naturel. En revanche, les contextes socio-économiques diffèrent quelque peu. Bien que situées toutes deux le long de la route nationale, elles ne jouissent pas des mêmes avantages. Tandis qu'Ankazomiriotra peut être considérée comme une ville, organisée autour de son bourg central, Vinany ressemble d'avantage à un village décousu, sans concentration autour d'un bourg. Les bureaux de FAFIALA se situent dans le centre d'Ankazomiriotra, des dépôts d'engrais sont présents, le guichet foncier vient d'y être installé. Ces trois éléments participent à la dissimilitude entre ces communes, pourtant si proches, et sont tout à l'avantage d'Ankazomiriotra. L'installation en 2008 du guichet foncier, appuyé par une campagne de sensibilisation à l'importance de posséder un acte officiel de propriété des terres sur la commune d'Ankazomiriotra est une grande avancée pour les agriculteurs de la commune. En l'absence de guichet foncier, les paysans de Vinany ne déclarent leurs terres qu'au *fokontany*. Cette démarche reste insuffisante, puisqu'en cas de renversement politique, toutes ces données ne sont plus valables. Leur statut de propriétaire est donc précaire.

Le *fokontany* d'Ivory, contrairement aux autres sites étudiés, ne se trouve pas le long de la RN 34. En plus de ses systèmes de diffusion différents, le *fokontany* se distingue de par ses pratiques agricoles. Les échanges de travail entre agriculteurs y sont pratiqués, tandis que les enquêtes le long de la nationale ne témoignent d'aucune pratique semblable.

b) Utilisation des outils du diagnostic agraire

La démarche générale de l'étude mobilise les principes du diagnostic agraire, en accord avec l'enseignement reçu lors de la formation ESAT.

Dans un premier temps, la rencontre de personnes ressources, telles que des chercheurs du Cirad, des membres de la cellule BVPI, le responsable de FAFIALA et ses techniciens, a permis de préciser la demande, et mieux comprendre les enjeux des systèmes SCV dans le contexte.

Dans un deuxième temps, la lecture du paysage a permis de prendre connaissance des différentes unités agronomiques présentes dans la zone et de leurs proportions. La lecture plus approfondie permet de relever les cultures pratiquées, et les lieux où elles sont fréquemment cultivées. A l'issue de cette lecture, les premières hypothèses se mettent en place.

Les étapes suivantes se sont faites en parallèle. Les enquêtes via le questionnaire (en annexe) abordaient l'évolution de l'exploitation, l'étude de ses systèmes de production, l'économie de l'exploitation, tout en mettant l'accent sur l'importance des systèmes SCV au sein de celle-ci et les modifications que cette innovation a pu engendrer. Des enquêtes historiques auprès des personnes âgées connaissant l'histoire de la région sont venues compléter l'évolution des exploitations abordées au cours des entretiens SCV. Cette approche historique renforce la démarche prospective du diagnostic agraire.

c) *Choix de l'échantillon*

L'étude visant l'analyse de l'impact sur le long terme, il a été décidé de cibler les exploitants pratiquant les SCV depuis 5 ans, c'est-à-dire ceux ayant adopté les systèmes SCV dès l'année de démonstration, au début du projet. Cette campagne de démonstration s'est déroulée en 2005-2006, et ne concernait que quelques agriculteurs (une trentaine d'après les bases de données de FAFIALA, chargé de la diffusion des techniques SCV). Le choix, déjà réduit dès le départ, s'est effectué avec l'aide des techniciens de FAFIALA en charge des communes d'Ankazomiriotra et de Vinany, dans le souci de couvrir au mieux la diversité des exploitations pratiquant les systèmes SCV dans cette zone.

D'autre part, sur la commune de Vinany, le *fokontany* d'Ivory a été choisi pour la diffusion des systèmes SCV dès 1999, 6 ans avant la diffusion de FAFIALA, par l'ONG Tafa. Les agriculteurs y pratiquant encore les systèmes SCV sont rares. Il n'a pas été possible de rencontrer les premiers pratiquants des systèmes SCV à Ivory. Leurs successeurs, ceux ayant commencé entre 2000 et 2004, ont été enquêtés. Ces entretiens permettent d'avoir une vision de ce que deviennent les pratiquants des systèmes SCV sur une durée de temps un peu plus longue, après de nombreux aléas, et avec une technique différente. Pour ces raisons, le *fokontany* d'Ivory constitue à lui seul un site d'étude.

L'étude comporte 36 enquêtes au total, comme le présente le Tableau 3. 30 d'entre-elles concernent les exploitations agricoles pratiquant ou ayant pratiqué les systèmes SCV. Deux exploitations par site, ne pratiquant que les systèmes traditionnels et n'ayant jamais expérimenté les systèmes SCV, constituent les témoins. L'étude a privilégié la qualité des informations sur les comportements plutôt que la représentativité et l'exhaustivité.

Tableau 3 Synthèse des enquêtes d'étude d'impact des SCV

Site	Enquêtes exploitations avec systèmes SCV, actuellement, ou dans le passé	Enquêtes témoins, sans système SCV	Opérateur
Ankazomiriotra	11	2	FAFIALA
Vinany	11	2	FAFIALA
Ivory (commune de Vinany)	8	2	2 avec FAFIALA Autres sans opérateurs Tous ont commencé avec Tafa

d) *Méthode de traitement et d'analyse des données*

L'ensemble des données techniques a pu être modifié et confirmé par les treize agriculteurs présents lors de la restitution finale, à Ankazomiriotra.

Les données récoltées ne sont pas toutes également considérées. Par exemple, les temps de travaux standards issus de l'étude ne sont pas une moyenne des temps recensés. Ils sont pondérés par les agriculteurs dont les propos semblaient plus réalistes, et dont certaines données ont pu être vérifiées sur les parcelles. En outre, ces temps de travaux standards ont été comparés à ceux issus d'enquêtes antérieures menées au lac Alaotra (Moyen-Est de Madagascar) avant d'être validés.

Ces données, compilées et pondérées, sont ensuite utilisées dans le logiciel Olympe. Seules des exploitations types ont été modélisées, afin de comparer les performances économiques entre une exploitation pratiquant les techniques SCV et une exploitation de même type ne les pratiquant pas. La comparaison s'établit sur 10 ans, comprenant la phase d'adoption progressive des systèmes SCV.

Encadré 5 : Présentation du logiciel Olympe

Olympe fut créé et développé par l'INRA/ESR en collaboration avec l'IAM Montpellier et le CIRAD. C'est un outil de simulation des exploitations agricoles qui prend en compte la diversité des activités agricoles et non agricoles et des différentes sources de revenus dans des contextes très diversifiés. En effet, Olympe se base sur une quantification des différents coûts et revenus afin d'obtenir les marges économiques et les productivités du travail avec pour objectif une analyse économique fine. Cette analyse économique peut tout aussi bien se faire à l'échelle du système de culture ou d'élevage qu'au niveau du système de production ou d'activité. Une comparaison technico-économique des systèmes entre eux ou des exploitations agricoles devient alors possible.

Olympe permet la prise en compte du temps, sur des pas de temps allant par périodes de 10 ans, et ainsi une analyse prospective via l'élaboration de scénarios basés sur des variations des prix, de quantités, sur des choix techniques différenciés, ou encore d'autres aléas. Ceci permet une vision dynamique à court puis à long terme, mais donne aussi la possibilité de tester la robustesse économique des systèmes. Olympe offre de plus la possibilité d'agréger les exploitations modélisées et de raisonner à l'échelle d'une zone ou d'une région. Ceci couplé à la possibilité d'analyse prospective permet de mesurer les conséquences des choix techniques des projets de développement sur la zone d'intervention. Olympe s'avère donc être un outil de conseil pour les décideurs locaux ou des structures telles que des projets de développement.

Olympe est une forme de langage de description et d'analyse des exploitations agricoles : il apporte une forme de représentation commune à ses utilisateurs et permet la comparaison de systèmes. La conception d'Olympe repose sur un certain nombre de définitions (analyse systémique selon Jouve et al, 1997) que le modélisateur doit maîtriser.

Source : Penot E., Deheuvels O., Modélisation Economique des Exploitations Agricoles

Ce logiciel est utilisé pour modéliser des exploitations agricoles types, ou éventuellement réelles. La modélisation d'une même exploitation, d'un côté sans techniques SCV, de l'autre avec, permet de visualiser les impacts sur le travail et économiques.

II. Mise en valeur du milieu et enjeux liés aux SCV

A. Histoire du développement de la région et de sa mise en valeur

L'évolution de ces communes a été retracée par synthèse des dynamiques des exploitations enquêtées, complétée par des enquêtes spécifiquement historiques auprès des anciens habitant les villages. Des recherches bibliographiques sur la région et le pays ont permis de préciser certains éléments (RAISON, communications personnelles Teyssier (Cirad)).

1. Une région récemment peuplée

Traditionnellement connue comme zone d'élevage transhumant, cette région n'a été colonisée qu'à partir du début du XX^{ème} siècle. Les communes d'Ankazomiriotra et de Vinany furent créées vers les années 30, chacune dans un contexte différent. A cette époque, la densité de population à Madagascar était moins importante qu'aujourd'hui, et les vastes espaces vides étaient fréquents.

Avant la « colonisation » de cette région par les ethnies Merina, Betsileo et Bara¹, il semblerait qu'elle était habitée par les Vazimba², peuple indigène originel indifférencié à tout Madagascar. Cette ethnie fut apparemment progressivement repoussée vers l'Ouest par les populations des Hauts-Plateaux.

Avant la création de la ville d'Ankazomiriotra, quelques cultivateurs avaient commencé à peupler la région, ce qui constituait quelques îlots d'habitations diffus, principalement à l'Est et au Sud de la ville. De même à Vinany, les habitats étaient regroupés en hameaux diffus, mais aujourd'hui encore, il n'y a pas de regroupement de maisons important comme à Ankazomiriotra. Les premiers témoignages d'installation de migrants sur la commune de Vinany remontent aux années 1910. Ces premiers migrants, devenus cultivateurs par nécessité, étaient venus de l'Est en tant que bouviers. Aux environs de Betafo, la pression foncière était telle, que la compétition entre agriculture et élevage poussa les éleveurs à aller faire pâturer leurs troupeaux dans des lieux plus reculés.

2. Les différents flux migratoires et leurs motivations

Les villes d'Ankazomiriotra et Vinany se trouvent respectivement à 72 et 80 km d'Antsirabe, actuelle capitale administrative du Vakinankaratra. La ville d'Antsirabe fut créée en 1872 par des missionnaires Norvégiens, qui ont, entre autres, développé la filière bovins laitiers dans la région, profitant du climat favorable et des vastes étendues encore libres. Détrônée par Antsirabe, Betafo, située 22 km à l'Ouest d'Antsirabe, était capitale de l'ancien royaume du Vakinankaratra, et première bourgade régionale aux fonctions politico-administratives. Dès le début du XX^{ème} siècle, la pression foncière dans ces villes et à leurs abords est devenue trop forte pour permettre à tous leurs habitants de vivre de l'agriculture. La vie des paysans rendue trop dure dans ces conditions, certains décidèrent de migrer vers l'Ouest, où de vastes paysages étaient encore inexploités. A partir des années 30, des flux migratoires continus mais d'intensité variable ont fait augmenter progressivement la population de cette terre d'immigration. RAISON (1994) suggère que 80% des migrants spontanés du Moyen-Ouest sont originaires de Betafo Est.

¹ Les Merina et les Betsileo venaient de l'Est, et les Bara du Sud. Ces derniers sont traditionnellement connus en tant qu'éleveurs.

² Nom générique dans tout Madagascar pour indiquer les premiers occupants.

Selon RAISON (1994) les modalités de la migration peuvent être groupées en trois catégories :

- Le futur chef d'exploitation va « explorer le terrain » en tant qu'ouvrier agricole, se renseigne sur les terres domaniales disponibles ou les terrains à vendre, puis s'en va en informer sa famille, restée au village d'origine, qui se décide à partir.
- Le chef d'exploitation utilise les informations données par les « éclaireurs ». S'enchaînent des migrations en cascades qui renforceront la cohésion du groupe dans la zone d'accueil.
- Le chef d'exploitation achète des terres déjà mises en valeur par les vagues de migrants précédentes. Cette stratégie nécessite d'importantes ressources budgétaires.

Les premiers habitants de Vinany seraient venus en tant que bouviers, employés ou membre de la famille d'éleveurs de Betafo. Ayant trouvé les terres fertiles, ils auraient décidé d'y faire venir leur famille et de s'y installer. Très vite, la population aurait augmenté, grâce au « bouche à oreille » qui racontait que les prairies y étaient vastes, les bas-fonds propices à la riziculture, et la terre en *tanety* fertile. Ces agriculteurs ainsi que les suivants, étaient, semble-t-il, à la recherche d'un idéal commun qui leur offrirait des terres à cultiver, en particulier des rizières, des pâturages, des sources et des tranchées pour la sécurité. Ils occupèrent successivement différents lieux, toujours à la recherche de leur idéal, jusqu'à l'arrivée au lieu qu'ils nommèrent « Vinany », tant il correspondait à leur « imagination ». L'histoire est la même à Ankazomiriotra. Ces bouviers et leur famille ont constitué la première vague de migration de la région.

La construction de la RN 34 via un programme de haute intensité de main-d'œuvre, en 1972, a attiré de nombreux paysans venus de la brousse. La plupart ont décidé de rester, participant à une nouvelle vague de migration venue augmenter la population de ces communes rurales.

Cette migration s'est poursuivie, de façon plus régulière et plus intensive à partir de la construction de la route. La RN 34, désenclavant les communes se trouvant sur son chemin, a largement participé à l'essor de la population d'Ankazomiriotra et Vinany.

Le Moyen-Ouest a été une cible des migrations organisées dans le cadre de la politique de « réforme agraire », mise en place par le président Ratsiraka à partir de 1974. Cette réforme ne fut pas un véritable succès, nombreux sont les « 4-mis », ceux qui ne possèdent rien, repartis à la ville, abandonnant derrière eux les terres que l'état leur avait attribuées. Ces migrants, venus tenter leur chance, ont reculé devant la difficulté du travail dans un milieu qu'ils ne connaissaient pas, l'hostilité des habitants, et les contraintes du communautarisme que l'état leur imposait. Mais certains sont restés, et ont prospéré dans la commune, ou point d'en « oublier qu'ils étaient 4-mis avant ». Ces nouveaux-venus, apparemment peu nombreux au final, ne semblent pas vraiment constituer une vague d'immigration, mais ont cependant marqué les esprits des habitants, ne comprenant pas tous les raisons d'une telle initiative gouvernementale, ni ces aides auxquelles ils n'avaient pas eu droit.

3. L'évolution du foncier

En 1930, la ville d'Ankazomiriotra fut créée par un prêtre français. A cette époque, Madagascar était encore colonie française. Ce prêtre développa la ville, notamment grâce à la construction de son marché couvert. La mission catholique possédait à cette époque

toutes les terres au Nord d'Ankazomiriotra, par attribution de l'Etat. De même, l'Etat avait cédé des concessions à quelques familles malgaches nobles, à Ankazomiriotra, qui devenaient de grands propriétaires terriens. Dans les premiers temps, le reste des terres, à la propriété de l'Etat, étaient libres d'accès. Il suffisait de les cultiver ou de les border à l'aide d'arbres pour se les approprier. Jusque dans les années 1945, l'accès au foncier à Ankazomiriotra était gratuit. A partir de cette date, l'accès à la terre n'était possible que si les anciens migrants vendaient des parcelles. La faible pression foncière permettait encore des prix bas, favorables à l'arrivée de nouveaux migrants. Aussi, l'Eglise catholique a vendu ses terres, en priorité à des migrants catholiques, ainsi que la plupart des grands propriétaires terriens.

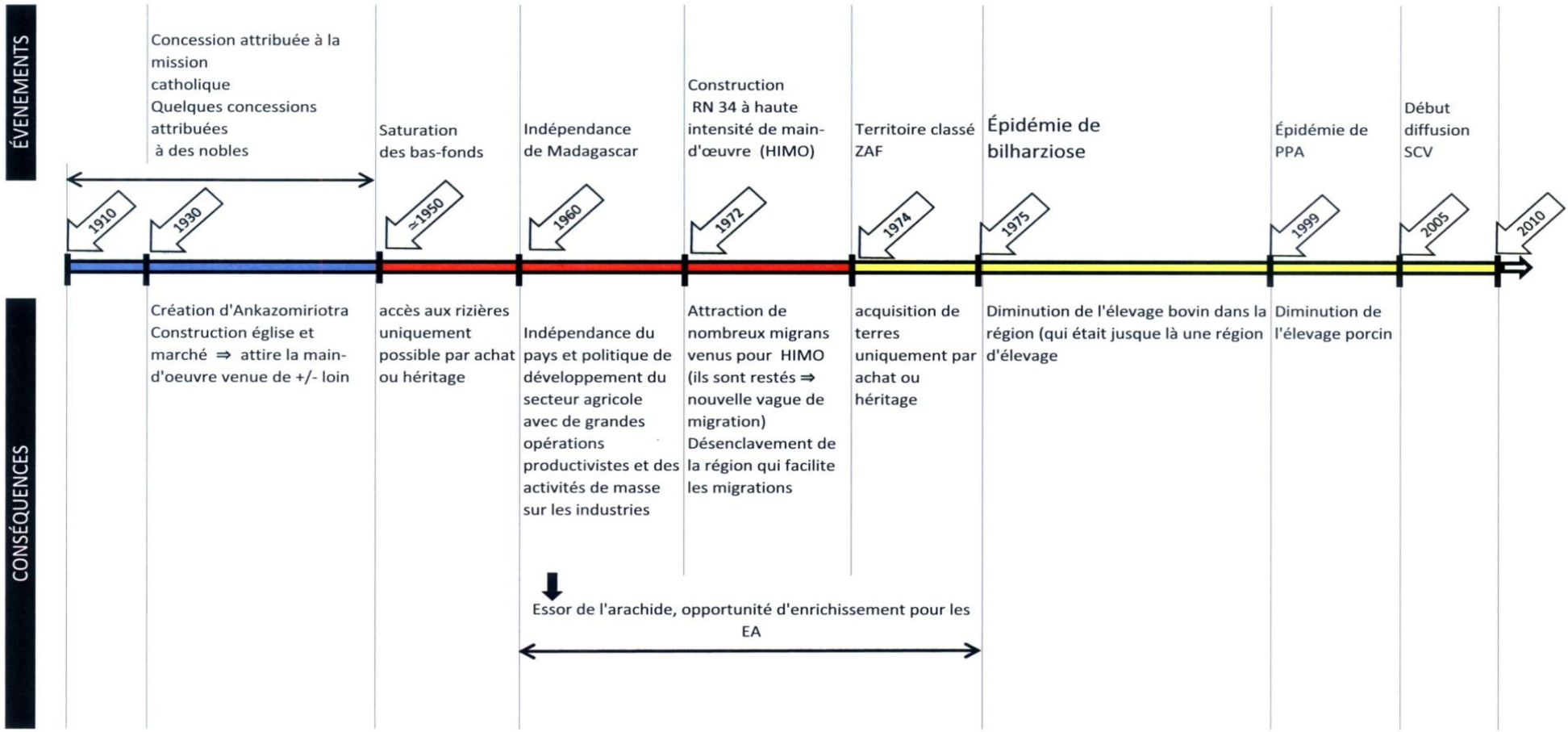
L'accès au foncier a connu la même évolution sur les deux communes, mais en différé dans le temps. Le droit d'accès à n'importe quel type de parcelle était gratuit à l'époque des premiers migrants. En 1945 à Ankazomiriotra, les terres en *tanety* étaient déjà devenues des objets commerciaux, tandis qu'elles étaient encore gracieusement accordées à Vinany. A partir de 1950 à Vinany, les terres de rizières font l'objet d'un marché. Ceci laisse penser que dès cette époque, il n'y avait plus de bas-fonds vacants, ce que confirme Monsieur Jean Richard, notable du village en disant « *Jadis, la rizière c'était l'objectif* ».

A partir de 1974, les environs de Mandoto, dont font partie les communes d'Ankazomiriotra et Vinany, furent déclarées zone d'aménagement foncier³ (ZAF), pour leurs terres fertiles, vacantes et l'eau disponible. Les migrations organisées, mises en place de la réforme agraire, eurent lieu dans ces ZAF. Selon la loi, l'Etat s'arrogeait le droit de s'approprier toute terre non cultivée dont les papiers n'étaient pas en règle (absence d'acte de vente ou de bornage...). Cette loi a eu pour conséquence d'interdire aux agriculteurs de border de nouvelles parcelles. C'est-à-dire qu'ils pouvaient à tout moment perdre les terres qu'ils travaillaient, mais qu'ils n'avaient jamais déclarées comme étant leur propriété. Ceci signifie aussi qu'ils ne pouvaient plus s'approprier de nouvelles terres. Cette situation plonge dans la précarité de nombreux exploitants qui ne possèdent pas les titres de propriété de leurs parcelles. Cette décision a fermé le front pionnier sur cette zone. Depuis 2008, un guichet foncier est installé à Ankazomiriotra, et incite les agriculteurs à légaliser leurs actes de propriété. Beaucoup ont engagé les procédures, mais encore peu sont arrivés jusqu'au bout, à cause de la longueur de la procédure et des tarifs qui ne leur permettent pas de tout déclarer. A Vinany, les agriculteurs font également les démarches, mais seulement au *fokontany* ou à la mairie. Cette déclaration est gratuite, mais en cas de changement de gouvernement, elle ne sera pas reconnue. D'une commune à l'autre et d'un agriculteur à l'autre, les démarches varient, mais tous sont sensibles à l'importance de déclarer leurs terres en propriété pour éviter les conflits fonciers. Actuellement, peu de paysans ont leurs terres titrées au guichet foncier.

Désormais, toute terre doit être achetée ou héritée, qu'elle se situe en rizière ou en *tanety*.

4. Les opportunités qu'offraient la région et le contexte

³ 8 ZAF étaient déterminées en 1974, toutes situées dans les hauts-plateaux ou à leurs abords.



- Accès facile, gratuit, illimité aux terres
- Accès à la terre moins facile : Bas-fonds saturés, plus difficiles à se procurer et devenus payants. Accès aux *tanety* diversifié en fonction des lieux (accès aux terres vacantes, achat ou héritage)
- Accès à toutes les terres uniquement par achat ou héritage

5. Un contexte actuel marqué par son histoire récente de front pionnier

a) *Les conséquences historiques sur les différents types d'exploitations rencontrés à l'heure actuelle : élaboration d'une typologie historique*

Selon l'époque d'arrivée dans la région, l'accès à la terre fut plus ou moins aisé. Les premiers venus avaient accès, sans problème, à de grandes surfaces, aussi bien en bas-fonds qu'en *tanety*. Au fil du temps, les bas-fonds libres sont devenus plus rares. Ceux arrivés plus récemment parviennent cependant à acquérir des *tanety* sans trop de difficultés, car nettement moins prisés que les rizières, mais n'acquièrent des rizières que petit à petit, l'occasion d'achat étant plus rare.

Dans les premiers temps, l'ordre d'arrivée avait un impact direct sur le foncier. Les terres étant libres d'accès, les premiers venus ont pu définir sans contrainte leur propriété, et se créer une exploitation avec un foncier important (en quantité et en qualité, puisqu'ils choisissaient en priorité les bas-fonds). En fonction des richesses engendrées et du nombre d'héritiers, les héritages étaient plus ou moins importants. Après environ trois générations depuis les premiers migrants, on ne peut pas établir de corrélation entre la date d'installation d'une famille et le capital actuel de ses descendants. En d'autres termes, la différence de foncier entre les différentes vagues de migration s'amenuise.

D'autre part, on peut noter que l'élevage de zébus, qui était très présent dès l'arrivée des premiers migrants, a diminué au cours des années dans la région, notamment pour causes de maladies et de vols. L'élevage de zébu constitue cependant un exemple de richesse qui peut ne pas se transmettre. Les vieux éleveurs répartissent leurs terres entre leurs enfants, pour constituer l'héritage, mais conservent généralement leurs zébus pour s'assurer leurs vieux jours. Le cheptel de capitalisation, utilisé comme capital retraite diminue au fil du temps, pour subvenir aux besoins des propriétaires ne possédant plus aucune autre source de revenu.

Il semblerait que les différents types d'exploitations existant aujourd'hui proviennent des opportunités qu'ont eues et sues saisir les agriculteurs au cours de leur carrière. Par exemple, certains se sont lancés dans le commerce de zébus dans les années 60-70 où les prix étaient plus de deux fois plus élevés sur les Hauts-Plateaux et dans le Moyen-Ouest que dans l'Ouest et le Sud-ouest. La spéculation sur le zébu a permis à des cultivateurs de devenir éleveurs, d'acheter des terres, et d'être aujourd'hui parmi les agriculteurs les plus riches de la région, sans capital initial les prédisposant à une telle réussite. On peut également citer, dans les années 60-70, la production d'arachides achetées pour la fabrication d'huile, suite à une volonté politique de développer le secteur agricole, ou encore aujourd'hui et depuis les années 80, le travail dans les mines d'or situées à une centaine de kilomètres à l'Ouest, qui attire de plus en plus de paysans délaissant la contre-saison. La taille d'une exploitation peut aussi dépendre du capital extérieur que le propriétaire est capable d'y investir. Les chercheurs d'or, grâce à leur revenu off-farm, qu'ils peuvent utiliser pour leur exploitation agricole, peuvent agrandir leurs surfaces cultivables. Cette typologie souhaite mettre en évidence les relations entre les types d'exploitations agricoles qu'on observe aujourd'hui, et les contraintes et opportunités qu'elles ont connues au long de leur évolution.

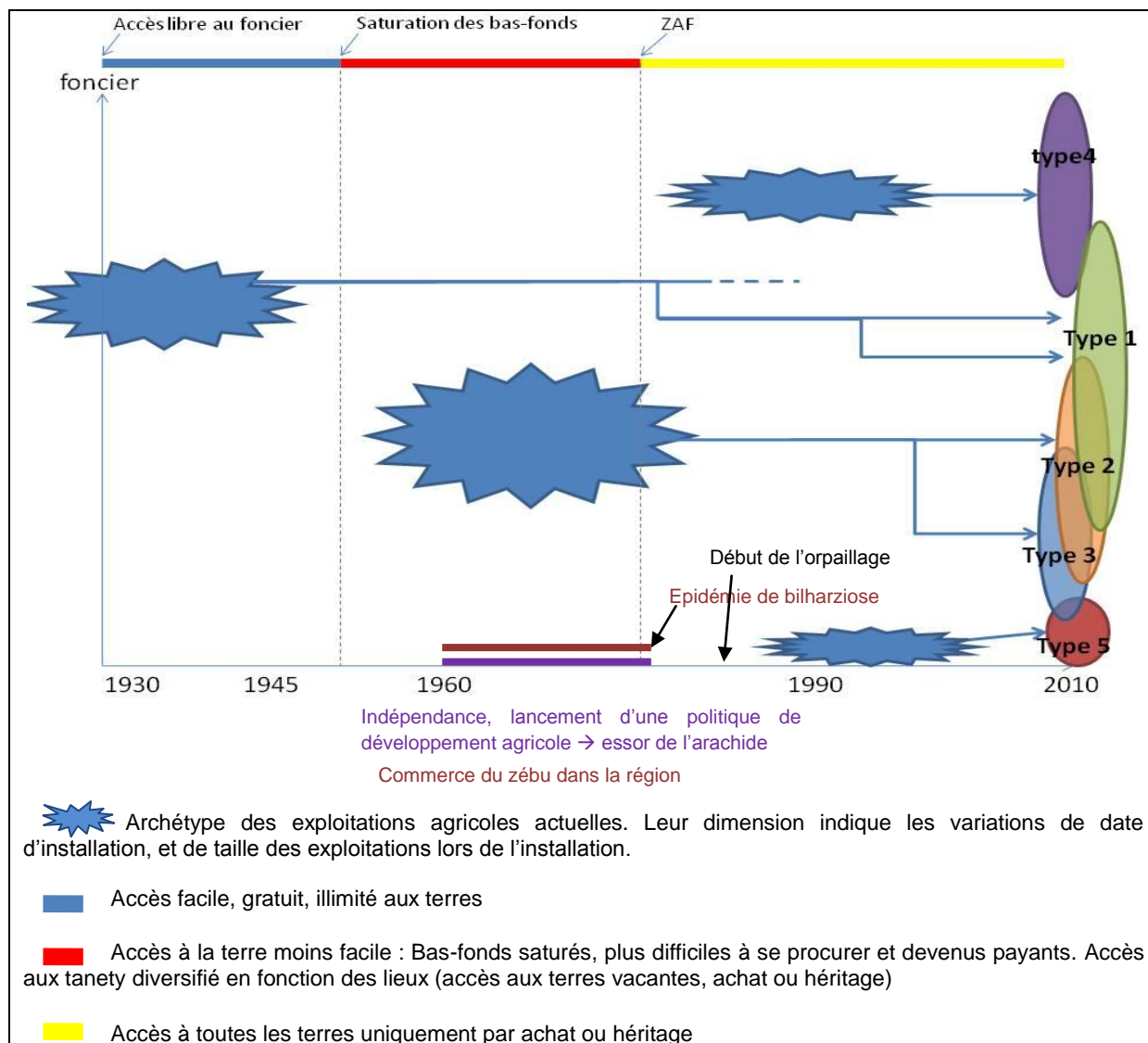


Figure 5 Typologie historique et principaux éléments déterminant les types d'exploitations agricoles

La typologie identifiée est la suivante :

Type 1 : 2^{ème} ou 3^{ème} génération de descendants des premiers migrants. Ont en général hérité de rizières et de tanety, mais de superficie variable. Les superficies sont rarement suffisantes, ce qui justifie l'achat de terres supplémentaires. Ces exploitations sont de taille moyenne à grande (>5ha)

Type 2 : 1^{ère} génération de migrants, installé au moins depuis 20 ans, mais arrivés après la saturation des bas-fonds. Ont fréquemment commencé en achetant des tanety et en louant des bas-fonds. Ils ont pu acheter progressivement des rizières, au grès des opportunités d'achats. Au fil du temps, leurs exploitations se sont étoffées jusqu'à dépasser les 5 ha, parfois les 10 ha.

Type 3 : 2^{ème} génération de migrants, fils de migrants arrivés après la saturation des bas-fonds. Ces exploitants, souvent jeunes, possèdent en général de petites exploitations agricoles. Ils n'ont parfois pas encore hérité, et travaillent seulement les quelques parcelles

qu'ils ont pu acheter. Les héritages, quand ils ont lieu, ne sont pas aussi importants que ceux des familles issues de la première vague de migration.

Type 4 : Migrants récents au capital financier extérieur important. Ce type correspond à la troisième modalité de migration décrite par RAISON (1994). La rapidité des acquisitions est fonction des opportunités. Cependant, l'expansion de l'exploitation agricole est bien plus rapide que les agriculteurs de type précédent ne pouvant investir que les bénéfices de leurs récoltes dans l'achat de nouvelles terres. Ce type de migration est principalement dû à la « décentralisation » de médecins ou agents administratifs dans les nouvelles zones de migration, pour leur donner accès aux commodités, les rendre viables et pérenniser la migration.

*Type 5 : Migrants récents, voire actuels, sans ressource financière*⁴. Ces agriculteurs possèdent parfois moins d'1 ha, et complètent par de la location, du métayage et des travaux en tant que journaliers. Certains de ces nouveaux venus ne possèdent pas encore de terre. Ce sont les paysans sans terre, recourant eux aussi à la location, au métayage, et parfois aux emplois agricoles annuels (bouviers, manœuvres agricoles...)

Remarque : la présence ou l'absence d'élevage dans les exploitations agricoles est en général liée à des raisons externes, telles que la localisation de l'exploitation agricole (insécurité, vols...), l'impact des épidémies sur l'élevage (bilharziose, peste porcine africaine...), entre autres.

b) Les conséquences historiques sur les propriétés du sol

Cette récente exploitation agricole des sols leur confère certaines propriétés avantageuses pour leur exploitation agricole. Bien qu'aussi pauvres chimiquement que les sols des Hauts-Plateaux par exemple, ces sols ne sont pas encore tronqués de leur partie argileuse. Ils contiennent encore leur kaolinite, qui leur confère de meilleures propriétés physiques, et souvent organiques en surface (RAUNET, 2009). Les agriculteurs du Moyen-Ouest profitent de cette fertilité, et utilisent ce réservoir, qui malheureusement, n'est pas inépuisable. Cette ressource s'amenuise au fil des années, (MICHELLON, R. et al., 2007) poussant les paysans à modifier leurs stratégies de cultures, pour conserver ce potentiel de production. La réduction des temps de jachères en particulier, et une fumure de fond insuffisante, appauvrissent les sols qui se désaturent et perdent leur kaolinite à l'origine de leur fertilité.

B. Les cultures rencontrées dans le Moyen-Ouest

1. La faible diversité des cultures rencontrées

Les cultures rencontrées dans la zone d'étude sont principalement:

- Riz irrigué (contrôle total de l'eau)
- Riz à mauvaise maîtrise de l'eau (RMME) (contrôle partiel de l'eau)
- Riz pluvial
- Maïs
- Manioc

⁴ Les exploitants de cette catégorie ne pratiquent pas les systèmes SCV, du fait de la précarité de leurs conditions. (par exemple, les contrats de location ne sont en général que de 3 ans, soit le temps nécessaire à la seule mise en place des systèmes SCV)

- Arachides
- Pois de terre
- Haricots (grains)
- Soja

Plus rarement :

- Taro
- Patate douce

Maraîchage, souvent en contre-saison dans les bas-fonds :

- Oignons
- Tomates
- Brèdes (légumes feuilles)

D'après les comptes rendus annuels de l'ONG TAFE (MICHELLON *et al.*, 2007), le Moyen-Ouest malgache souffre d'un manque de diversification des cultures. Selon TAFE, certaines cultures supplémentaires telles que le mil ou le sorgho pourraient être cultivées dans le Moyen-Ouest. L'ONG expérimente les SCV sur ces cultures, espérant les introduire dans les rotations de cultures des paysans de la région.

L'altitude est favorable à la culture de deux cycles de riz, sur les rizières suffisamment inondées toute l'année grâce aux sources d'eau permanentes. La riziculture de contre-saison représente un des grands avantages de la région. Les paysans la pratiquent en fonction de leurs surfaces inondées en contre-saison disponibles, mais aussi, pour les plus aisés, en fonction de la récolte de la saison précédente. Si l'agriculteur possède assez de riz pour ne pas subir de période de soudure trop longue, alors il préfère laisser ses terres en jachères.

Remarque : les associations de cultures sont rares en cultures pluviales, et inexistantes en cultures irriguées. Par contre, l'association riz pluvial-maïs est fréquente, pour lutter contre un type de criquet dit Sopanga, insecte ravageur de cultures très présent dans la zone. Cette association a pour but de préserver la culture de riz en cas d'attaque, en appâtant l'insecte avec le maïs, qu'il mangera en premier.

2. Les caractéristiques des cultures rencontrées

Chacune de ces cultures intervient à des fréquences variables dans les rotations, et se trouvent en priorité dans des unités agronomiques différentes, selon leurs exigences agronomiques. Le Tableau 4 répertorie les principales cultures, leur niveau de fertilisation, leurs exigences agronomiques et les limites de leur culture dans le contexte du Moyen-Ouest.

Tableau 4 Caractéristiques des principales cultures pratiquées dans le Moyen-Ouest

		Niveau de fertilisation	Exigences agronomiques	Limites de la culture
Cultures irriguées	Riz irrigué	0	Lame d'eau jusqu'à la récolte. Sol argilo-limoneux	Contrôle de l'eau permanent
	Riz en RMME	0	Sol recouvert d'une lame d'eau durant la saison de culture	Non contrôle de l'eau, qui dépend de la pluviométrie. Manque de pluie certaines années
Cultures pluviales	Riz pluvial	En moyenne 3,4T/ha de fumier de zébus, 25 kg de NPK, 16,5 kg d'urée ; ce qui en fait la culture la plus fertilisée.	Sol riche et meuble	Sensibilité au Striga Certaines variétés sensibles à la pyriculariose
	Maïs	En moyenne 1,9 T de fumier de zébus, 14,2 kg de NPK, 7,4 kg d'urée.	Sol fertilisé	Sensibilité au Striga
	Manioc	0	Peu exigeant	-
	arachides	0	Sol léger, meuble et perméable. Sol de préférence peu acide	-
	Pois de terre	0	Peu exigeant. Sol drainé	-
	Haricot	0	Peu approprié aux sols ferrallitiques acides. Les colluvions sont les plus propices. Parfois cultivé en contre-saison ou en dérobée	-
	Soja	Variable (dépend des moyens et de l'importance accordée à la culture)	Peu contraignant	-

C. Les différentes unités agronomiques

1. Caractéristiques des différentes unités agronomiques

La zone d'étude est composée de quatre unités agronomiques, qui se répètent dans le paysage. Le paysage est homogène sur l'ensemble de la zone d'étude, toujours constitué de ces mêmes unités. Ces unités possèdent des caractéristiques agronomiques différentes, ce qui justifie la classification en quatre unités. Ces quatre unités sont :

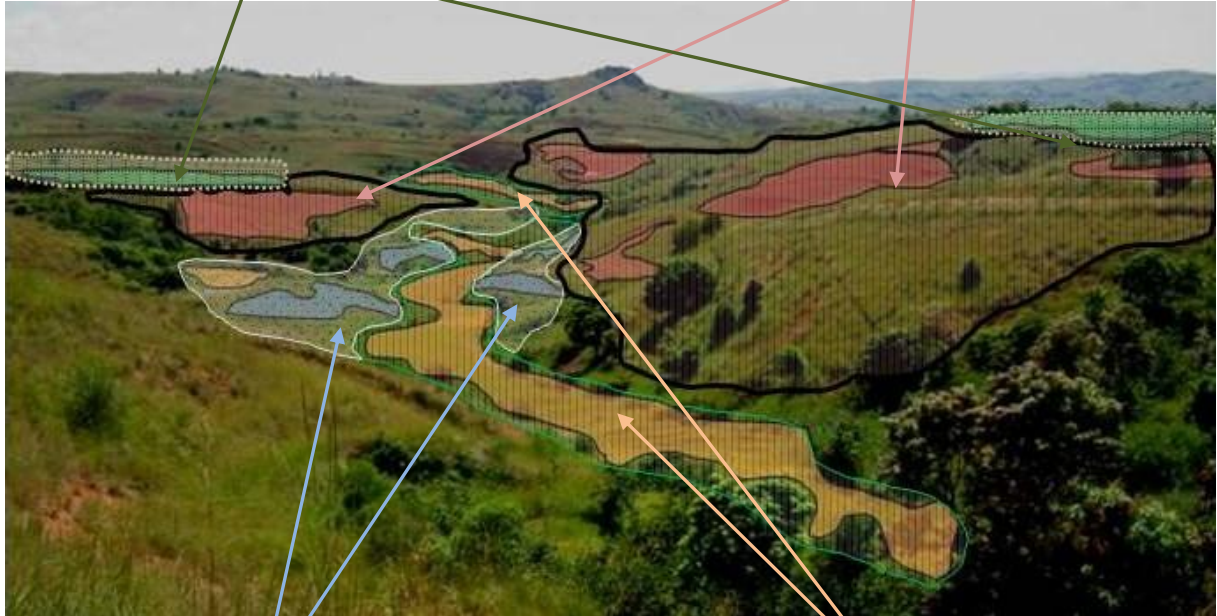
- Sommets de *tanety*
- Bas de *tanety*, appelés *kidona*
- Pentes de *tanety*
- Bas-fonds, ou rizières

PLATEAUX SOMMITAUX DE TANETY

- Sols rouges ferrallitiques

PENTES DE TANETY

- Sol peu profond et plus dur que sur les plateaux (à cause du ruissellement)
- Sol rouge ferrallitique
- Surfaces les plus nombreuses en quantité



BAS DE PENTES OU KIDONA

- Terres fertiles
- Terres argileuses
- Faible surface

BAS-FONDS OU RIZIERES

- Il existe 2 types de parcelles :
 - Parcelles irriguées par des sources toute l'année, au sol argileux
 - Parcelles irriguées uniquement en saison des pluies, à sol sableux

2. La mise en valeur des unités agronomiques

a) Les cultures pratiquées par unité agronomique

Ces unités agronomiques sont mises en valeur par des cultures différentes. D'une part, les cultures pratiquées doivent pouvoir s'adapter au milieu. D'autre part, la mise en culture simultanée de différentes unités agronomiques assure au paysan de pouvoir diversifier ses productions.

Les sommets de *tanety* sont cultivés avec des céréales, riz pluvial et maïs, du manioc et des légumineuses. Le riz pluvial est complémentaire du riz produit en rizière. L'importance accordée au riz pluvial varie en fonction de la surface de rizières possédée. Cependant, la production des rizières est fréquemment insuffisante pour assurer l'autosuffisance du ménage. Le riz pluvial devient dans ces cas indispensable et pilier des rotations sur *tanety*. Les légumineuses cultivées sont les arachides, le pois de terre, le soja et les haricots. Pour les pentes, seuls sont cultivés les pois de terre et le manioc. Les pentes ne sont pas aménagées en terrasses comme c'est le cas dans les régions plus anciennement peuplées, ce qui diminue leurs possibilités de mise en valeur de ces sols érodés. En revanche sur les sommets, la totalité des cultures pluviales de saison peuvent être pratiquées.

Les *kidona*, en bas de pente, sont mis en valeur grâce à la culture de légumineuses (arachides, haricots et pois de terre) et de manioc. Ses terres sont fertiles, généralement argileuses, parfois qualifiées de *baiboho*. Ce terme de *baiboho* qualifie les terres d'origine colluvionnaire. Les céréales en cultures pluviales n'y sont pas cultivées à cause des risques d'engorgement, sauf en cas d'aménagement spécifique pour les transformer en rizières. Les *kidona*, jonction entre pentes de *tanety* et bas-fonds sont souvent aménagés. Sols aplanis, parcelles délimitées par des diguettes, ils deviennent des RMME.

Les bas-fonds sont mis en valeur pour la riziculture. Cette unité est de ce fait la plus convoitée. L'aménagement de rizières permet d'étendre les bas-fonds, en empiétant sur les *kidona*. Les bas-fonds sont agrandis grâce à l'aplatissement des bas de pentes, et la construction de diguettes qui retiennent l'eau et protège les parcelles de l'ensablement. Les rizières irriguées toute l'année permettent de réaliser deux cycles de riz par an. C'est aussi la forme de riziculture qui permet le meilleur rendement comme le montre la Figure 6: 2,2 T/ha en culture de saison, contre moins de 1,4 T/ha en RMME et riz pluvial (traditionnel et SCV). Les rizières uniquement alimentées par l'eau de pluie, appelées rizières à mauvaise maîtrise de l'eau (RMME), ne permettent qu'un cycle de riz par an. En contre-saison, elles sont laissées en jachères, ou plus rarement, partiellement cultivées en maraîchage. Malgré des rendements moins élevés qu'en rizières irriguées, ces rizières intéressent les paysans parce qu'elles permettent de cultiver riz sur riz, sans nécessité de fertiliser, ni de laisser la parcelle en jachère durant toute une saison.

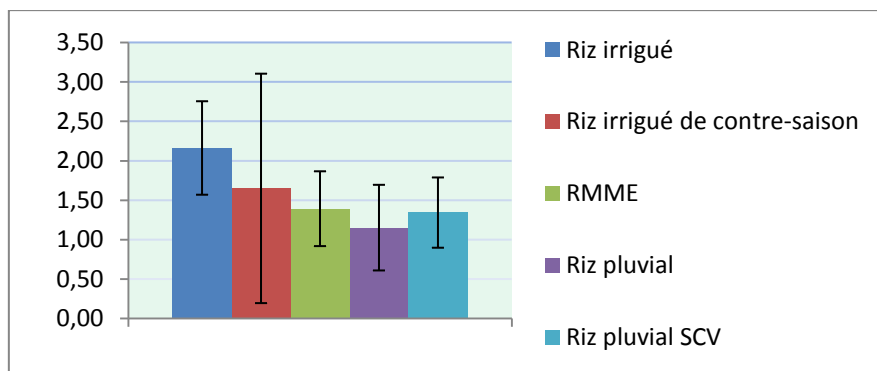


Figure 6 Rendements moyens de riz selon les différents modes de culture

Tableau 5 Données de la Figure 6

culture	nombre de données	moyenne des rendements	couverture
RI	28	2,16	-
RI _{CS}	16	1,65	-
RMME	21	1,39	-
RP	15	1,15	-
RP _{SCV}	15	1,34	Stylosanthès

RI : riz irrigué, RP : riz pluvial, CS: contre-saison.

Remarque : les rendements de la Figure 6 sont issus des données récoltées chez les agriculteurs enquêtés.

b) Les rotations pratiquées sur chacune des unités agronomiques

D'après la définition du mémento de l'agronome (FOVET-RABOT & WYBRECHT, 2006), « la rotation est la répétition sur une même parcelle d'une succession ordonnée pluriannuelle de cultures. A contrario, si l'ordre et la nature des cultures ne sont pas conservées, on parle de succession de cultures ». Dans le Moyen-Ouest, les rotations sont spécifiques aux unités agronomiques, de par les cultures qui y sont pratiquées, mais aussi de par les exigences du sol. D'autre part, en fonction des unités agronomiques, mais aussi des agriculteurs, les rotations sont plus ou moins rigoureuses. Ainsi, le terme de « succession de cultures » est souvent plus adapté.

- Sur les plateaux sommitaux, il est courant de voir des rotations régulières de type céréales/légumineuses. En général, les céréales sont alternées : riz pluvial/maïs. Les rotations sont donc de type riz pluvial/légumineuse/maïs/légumineuse. Dans ces rotations, les parcelles sont fertilisées un an sur deux. Le manioc peut substituer une légumineuse. Certaines rotations alternent les récoltes aériennes avec les récoltes dans le sol, pour améliorer sa texture. Dans le cas de champs infestés par le Striga, les cultures de céréales ne sont pas possibles. Les rotations sont alors axées sur les légumineuses et le manioc.
- En pentes, il est fréquent de voir :
 - Manioc/manioc
 - Légumineuse/légumineuse
 - Légumineuse/maïs/légumineuse

- En bas de pente, les rotations sont moins organisées. Le terme de succession de cultures est ici mieux adapté. La diversité des cultures est moindre, et le sol plus fertile nécessite moins de mesures pour produire. Les rotations sont en général :
Légumineuse/légumineuse (en général haricots)
Manioc/manioc, avec légumineuse associée
- En rizières, qu'elles soient irriguées ou à mauvaise maîtrise de l'eau, les rotations restent riz/riz. Parfois, les paysans pratiquent du maraîchage de contre-saison sur une partie de leurs RMME.

c) La fréquence variable des jachères

Selon SEBILLOTTE, (1991) « 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. Elle se caractérise, entre autre, par sa durée, par les techniques culturales qui sont appliquées à la terre, par les rôles qu'elle remplit. » Dans le cadre de l'étude, on considèrera qu'une parcelle est laissée en jachère à partir du moment où elle n'est pas cultivée durant au moins un cycle de culture, et que l'agriculteur prévoit à terme de remettre en culture cette parcelle qui entre dans une rotation. Le simple intervalle entre la récolte et la reprise de culture suivante, durant la saison sèche, n'est pas considéré comme jachère, mais comme « interculture ».

SEBILLOTTE (1991) précise : « la jachère est un état, il doit donc être caractérisé ». Dans le contexte du Moyen-Ouest, les jachères sont principalement liées à deux facteurs :

- L'unité agronomique
- La surface agricole totale de l'exploitation agricole

Il semble donc pertinent de les caractériser et de les situer par rapport à ces deux facteurs dans le Tableau 6.

Tableau 6 Caractéristiques des jachères en fonction des unités agronomiques

	Petites exploitations agricoles	Moyennes à grandes exploitations agricoles	Très grandes exploitations agricoles
Sommets de <i>tanety</i>	Jachères souvent substituées par la fertilisation	Jachères pratiquées en fonction : -des capacités de fertilisation -des successions de cultures pratiquées -de la pression du Striga	Jachères en général fréquentes, régulières et longues, dues à aucune pression foncière.
Pentes de <i>tanety</i>	Jachères réduites grâce à la culture de manioc	Souvent : 2 ans de cultures/2 ans de jachères	Unité souvent non cultivée
<i>kidona</i>	Parcelles riches, ne nécessitant pas forcément de jachère		
Bas-fonds	Jamais de jachères		

Ce tableau montre que la gestion des *tanety* est directement liée à la taille de l'exploitation agricole. Les jachères ne sont possibles que si la surface agricole utile (SAU) n'est pas égale à la surface agricole totale (SA). Si l'agriculteur a besoin de cultiver chaque année la totalité

de sa SA, il n'a d'autre moyen que de fertiliser sa parcelle pour continuer à produire, et d'adapter ses cultures aux contraintes qui se présentent : Striga, érosion, baisse de fertilité.



Figure 7 Transect-bilan des cultures, des rotations et des jachères en système traditionnel

D. Les enjeux des systèmes SCV dans la région

L'introduction des systèmes SCV dans ce paysage permet une mise en valeur tout à fait différente des *tanety* par rapport au système traditionnel. Dans le Moyen-Ouest, les systèmes SCV sont pratiqués sur *tanety*, et très rarement, sur RMME. Les systèmes SCV sur RMME peuvent ici être négligés de par leur faible importance, et de par l'absence de données les concernant. De plus, les enjeux des systèmes SCV dans la région concernent majoritairement la mise en valeur des cultures sur *tanety*.

Les systèmes SCV prétendent répondre à trois des principaux problèmes évoqués précédemment, à savoir l'érosion des parcelles en pente, le renouvellement de la fertilité et l'invasion des terres par le Striga. En levant ces problèmes, les systèmes SCV laissent percevoir une nouvelle gestion possible des terres.

Sur les sommets de *tanety*, les systèmes SCV permettent de cultiver des céréales, grâce à leur effet suppressif des impacts du Striga. Cette certitude de pouvoir cultiver des céréales régulièrement, sans crainte du Striga permet de mettre en place des rotations stables, substituant les successions de cultures irrégulières. La culture de riz pluvial, qui vient en complément des rizicultures aquatiques, conditionne la sécurité alimentaire de nombreux ménages. L'enjeu de lutte contre le Striga est donc majeur.

Sur les pentes, où l'érosion est la plus importante, la couverture permanente permet d'introduire des cultures plus exigeantes que le manioc, telles que des céréales, et de ce fait, de modifier les rotations, grâce au maintien du sol. Grâce à la couverture qui protège le sol, les jachères fréquentes ne sont plus nécessaires. De plus, le mulch, en empêchant le ruissellement, limite le tassement du sol, qui est une contrainte majeure des parcelles en pente.

L'amélioration de la fertilité, énoncée en tant que postulat, que ce soit en sommet ou en pente, permettrait de limiter, voire d'annuler les jachères de plus d'un an. Contrairement aux effets précédents, celui-ci ne peut être affirmé. Il est encore trop tôt. L'évolution des rendements sur le long terme, corrélée à l'utilisation d'intrants, devrait permettre de confirmer ou infirmer cette hypothèse de façon indirecte. L'absence d'informations sur les sols avant et après l'adoption des systèmes SCV, l'absence de suivi de parcelles pour les rotations, les rendements ou les niveaux d'intrants appliqués sont autant de barrières à l'évaluation de l'évolution de la fertilité. Des dispositifs agronomiques précis devraient être mis en place pour réaliser cette évaluation.

Les systèmes SCV permettent de cultiver toutes les cultures pluviales pratiquées dans le Moyen-Ouest, que ce soit aux sommets ou sur les versants de *tanety*. Des rotations *céréale/légumineuse* peuvent être pratiquées sur toutes les parcelles de cultures pluviales, comme le montre la Figure 8 ci-dessous.

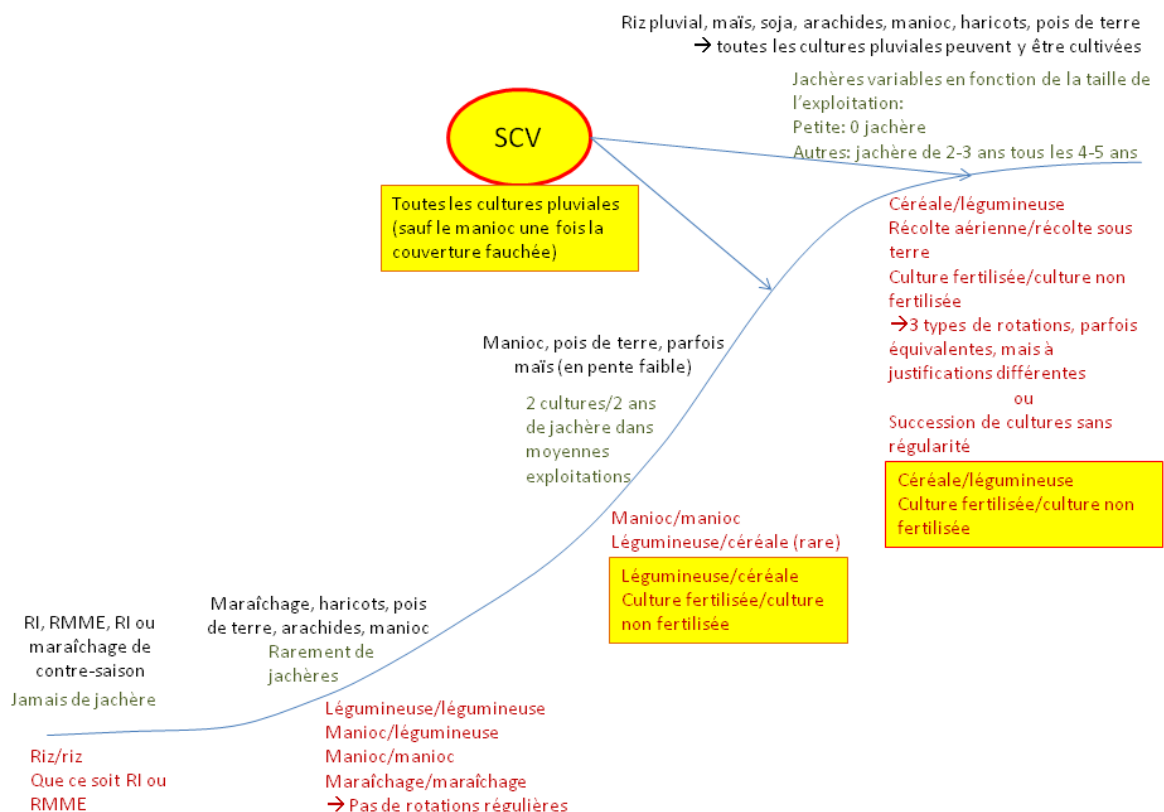


Figure 8 Les modifications dues aux systèmes SCV sur les systèmes de cultures

E. Bilan : contraintes et opportunités de la zone

L'ensemble des ces caractéristiques confère au Moyen-Ouest des contraintes et des opportunités qui rendent la production agricole spécifique à la région.

Tableau 7 Bilan des contraintes et opportunités de la zone du moyen-Ouest

	Cause	Effet
Opportunités	Récente colonisation	Terres encore relativement fertiles Faible pression foncière (exploitations en moyenne plus grandes que sur les Hauts-Plateaux)
	Conditions agro-écologiques & altitude	Vastes prairies → pas de concurrence entre culture et élevage 2 cycles de riz possibles en bas-fonds (pour parcelles possédant source)
	Contexte socio-économique	Désenclavement de la zone grâce au passage d'un grand axe routier (RN 34)
Contraintes	Relief	Bas-fonds étroits, d'où peu de surface de rizières (RI et RMME) Réseau hydrographique dense → beaucoup de versants Forte érosion et terre moins fertile sur versants
	Striga	Baisse du rendement des céréales sur <i>tanety</i> (problématique pour le riz pluvial). Dans les cas extrêmes, abandon du RP
	Récente pression foncière	Méthode de culture des <i>tanety</i> non adaptées aux conditions agro-pédologiques
	Conditions climatiques	Pluies parfois insuffisantes (saison des pluies trop courte) Pas de diversification possible par l'élevage laitier (températures trop élevées)
	Contexte socio-économique	Trop peu de moyens financiers des paysans → restent dépendants des collecteurs et ne profitent pas pleinement de tous les avantages que pourrait leur offrir cet axe de communication Inflation des prix des intrants chimiques

III. Diversité des exploitations agricoles, des systèmes SCV diffusés et de leurs impacts

A. Les différents types de fonctionnement d'exploitations agricoles adoptant les systèmes SCV

A l'issue de l'analyse de l'évolution de la région, une typologie historique s'est dessinée, comportant cinq catégories d'exploitations agricoles. Ces catégories sont relatives aux exploitants, en particulier à leur acquisition du foncier. Cette typologie avait pour but de montrer que les exploitations agricoles rencontrées actuellement sont façonnées par l'histoire de la région.

La typologie sur les modes de fonctionnement des exploitations agricoles, permet de corréler caractéristiques de l'exploitation et adoption des systèmes SCV. Elle sert à corroborer l'hypothèse de départ sur la variation des impacts des systèmes SCV en fonction du type d'exploitation agricole. Elle a été réalisée à partir des enquêtes effectuées auprès des pratiquants des systèmes SCV.

La typologie officielle des régions des Hauts-Plateaux et du Moyen-Ouest de BVPI, située en annexe, représente, sous une autre forme, la diversité des exploitations agricoles de la région. Les typologies développées lors de cette étude présentent une autre approche, moins statique, de la diversité des exploitations agricoles, et plus adaptée pour répondre à la problématique de l'étude.

1. Les critères discriminants de la typologie

Cette typologie est basée sur la taille des exploitations agricoles, sur leurs moyens financiers et sur leurs revenus off-farm, et enfin, sur l'âge du chef d'exploitation agricole. Elle se compose de cinq types d'exploitations.

Tableau 8 Typologie de fonctionnement des exploitations agricoles

	Aucune activité off-farm	Activité off-farm importante	EA à capital financier initial important Activité agricole secondaire
« grandes » exploitations agricoles (> 6 ha)	Type 2	Type 3	Type 1
« petites » exploitations agricoles (<6 ha)	Type 4 Type 5		

Type 1 : ce type est caractérisé par d'importants moyens financiers extérieurs aux activités agricoles. Ces moyens financiers permettent au chef d'exploitation d'obtenir très vite une importante surface agricole, et d'investir régulièrement dans son exploitation. Ces exploitations sont en général aux mains de migrants récents dans la région, dont l'activité agricole n'est pas l'activité principale du ménage.

Pour fonctionner, le chef d'exploitation emploie des mains-d'œuvre permanentes. Les chefs d'exploitation sont avant tout gestionnaires de leur entreprise ; ils ne travaillent pas aux

champs. Leurs grandes surfaces leur permettent des rotations régulières et des jachères fréquentes.

Ces exploitations sont autosuffisantes et dégagent des surplus commercialisés. Leur sécurité alimentaire assurée, ces exploitations cherchent à s'orienter vers les cultures de rente.

Type 2 : ces exploitations agricoles sont de taille assez importante (> 6 ha), et aux moyens matériels importants (charrue, charrette, zébus de trait...). Aucun revenu off-farm n'est à mobiliser dans l'exploitation agricole. Ses exploitants sont implantés dans la région depuis plus longtemps que le type 1.

Type 3 : ce type ressemble au type 2, à la différence que le ménage génère en parallèle un revenu off-farm. Ce revenu peut d'une part être réinvesti dans l'exploitation agricole, et permet d'autre part d'être moins dépendant des productions de l'exploitation pour les besoins du ménage.

Type 4 : les chefs d'exploitation de ce type sont âgés. Ils ont déjà cédé une part de leurs terres à leurs enfants ou petits-enfants. Ils conservent une petite propriété (< 5 ha) pour assurer leurs besoins. La main-d'œuvre est extérieure à l'exploitation, main-d'œuvre extérieure permanente, aide familiale ou métayers.

Type 5 : les exploitations agricoles de ce type sont de petite taille (< 5 ha). L'agriculture est la principale activité du ménage. Les revenus off-farm sont négligeables ou nuls. La faible SA des exploitations poussent les agriculteurs à diminuer leurs jachères, parfois jusqu'à la disparition. Ces exploitants sont souvent jeunes (les exploitants les plus jeunes sont tous dans cette catégorie).

Deux conditions poussent les exploitants à se retrouver dans cette situation. Le type 5 est divisible en deux, car bien que la condition des exploitants soit aujourd'hui la même, les perspectives d'évolution diffèrent.

- type 5A : nouveaux migrants dans la région, arrivés avec peu ou pas de capital. Leur exploitation est encore jeune, et provient de leurs achats.
- type 5B : fils d'anciens migrants, mais encore trop jeunes pour recevoir la totalité de leur héritage. Une part est souvent léguée à un fils qui s'installe ou à une fille qui se marie, mais la totalité n'est donnée qu'au décès des parents. Le type 5B caractérise une petite exploitation agricole, aux mains d'un jeune exploitant, qui héritera dans un futur plus ou moins proche de terres supplémentaires. Son exploitation est vouée à s'étendre, ce qui est moins évident pour le type 5A.

2. Une représentation simplifiée de la typographie des adhérents aux systèmes SCV

Pour simplifier la représentation, seuls deux critères sont retenus : la taille de l'exploitation agricole et l'âge du chef d'exploitation. Ces deux critères sont suffisants pour permettre de comparer les différents types entre eux.

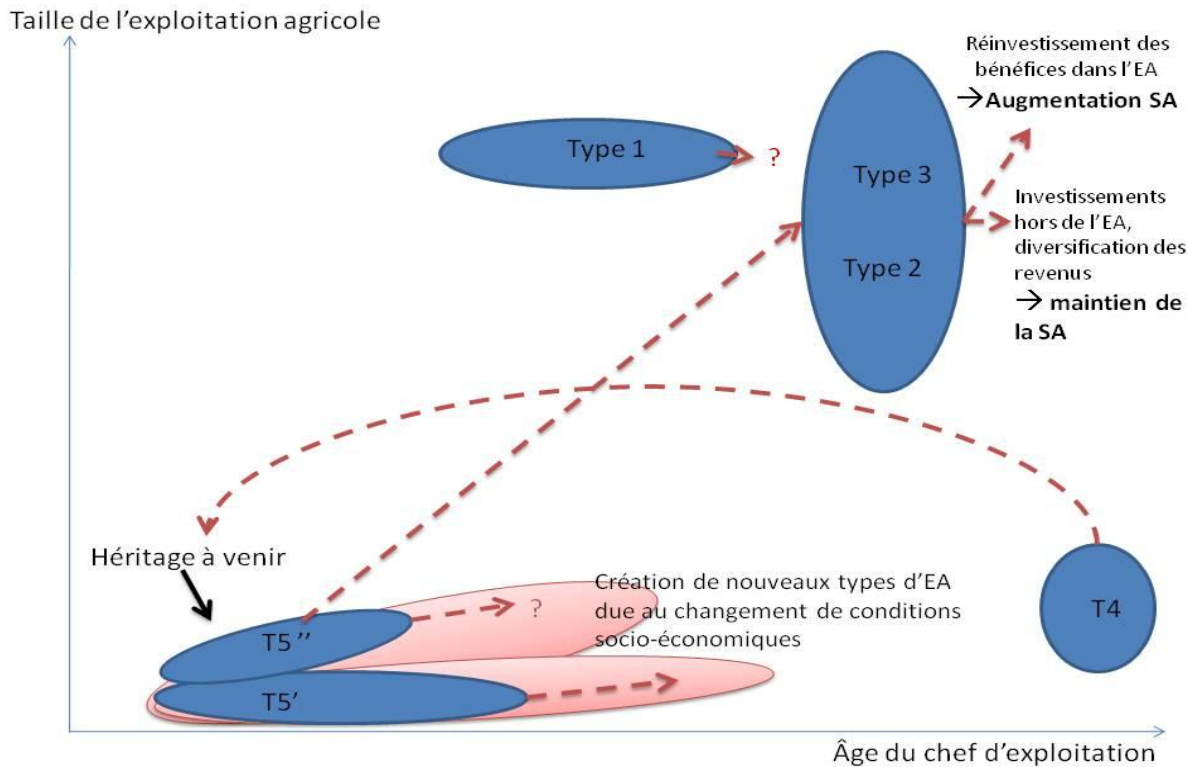


Figure 9 Schématisation simplifiée de la typologie de fonctionnements

3. Analyse et limites de la typologie de fonctionnement

Cette typologie n'est pas figée. Les flèches rouges représentent la dynamique d'évolution la plus probable pour chaque type.

La prédiction de nouveaux types d'exploitations agricoles, qui reste au stade d'hypothèse, se justifie par l'absence de revenu off-farm de ces types d'exploitations, et la politique foncière qui ne permet plus le libre accès aux parcelles en tanety, depuis la ZAF en 1974. Les revenus agricoles dégagés par le type 5' (parfois inférieur à 150 000 Ar) ne permettent pas d'augmenter la SAU. Le type 5'', quant à lui, doit son évolution vers les types 2 ou 3 à l'héritage qu'il reçoit. Néanmoins, cet héritage est très variable, et peut tendre, au fil des générations, à diminuer.

Cette typologie n'est pas exhaustive. Ces types émanent d'observations et d'informations recueillies durant les enquêtes. Il existe très probablement des types intermédiaires, qui permettraient d'affiner cette classification. Néanmoins, cette typologie simplifiée permet de poser des critères simples, facilement repérables sur le terrain, et surtout, utilise des critères discriminants dans l'adoption des systèmes SCV. Elle est conçue de la sorte pour aider à analyser avec le plus de précision possible l'impact des SCV à l'échelle de l'exploitation agricole dans cette région.

B. Illustration des différents types d'exploitations agricoles et situation avant l'adoption des systèmes SCV

Schématisation d'une exploitation agricole de type 1

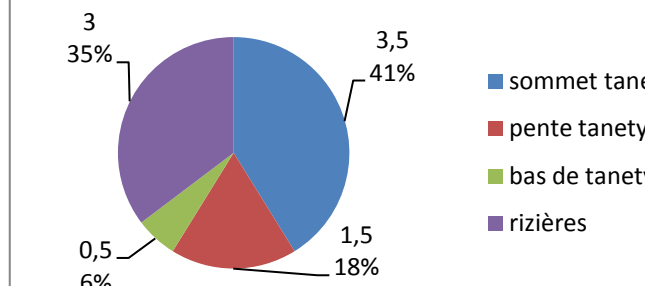
Histoire et trajectoire de l'EA

Héritage en 2002 de 2 ha de rizières et 7 ha de tanety. Père délégué administratif, ouvriers permanents lui travaillaient ses terres. 1^{er} achat de l'EA: 1985 → Mamisoa=2^{ème} génération.
Achat à partir de Mamisoa en 2000.

Aspects structurels

Ménage : 6 : chef EA mariée, 4 enfants.
MO : 2 MO familiales + 1 MO extérieure permanente
Équipement: 1 charrette, 2 charrues, 1 herse, 6 sarcleuses.
Zébus : 2 de trait
Porcs : 1 reproduction, 7 à l'engraissement

Répartition des cultures de Mamisoa

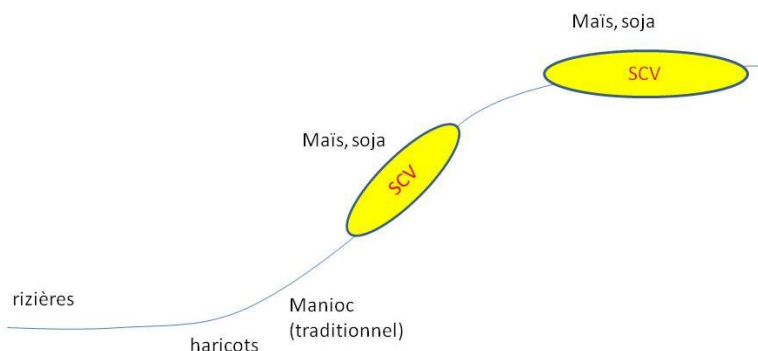


Situation avant l'adoption des SCV

SAU : 8,5 ha
Jachères : 4,5 ha
Rotations :
- Sommets *tanety* : manioc/maïs/légumineuse/jachère (1 an)
- Pentes *tanety* : manioc/jachère (2 ans)

Situation actuelle, 5 ans après l'adoption des SCV

SAU : 8,5 ha
Jachères : 4,5 ha
Rotations :
- Sommets *tanety* : SCV : maïs/soja
- Pentes *tanety* : Traditionnel : Manioc/jachère (1an)
SCV : maïs/soja
Bas de *tanety* : haricot



Intérêt des SCV dans ce type d'exploitation :

- Les SCV permettent de cultiver maïs et soja sur l'ensemble des *tanety* (mise en culture de terres infertiles par des cultures plus délicates que le manioc). Elle utilise le maïs et le soja pour engraisser les cochons, mais valorise aussi le soja en faisant des tourteaux → elle peut produire en pente des cultures plus valorisables que le Manioc.
- *Tanety* valorisés autrement que par du riz pluvial, car les surfaces en rizières sont suffisantes.

Schématisation d'une exploitation agricole de type 2

Histoire et trajectoire de l'EA

1^{ère} génération, migration en 1960, avec ses parents.
Travail dans EA familiale pour économiser et acheter terres.

1962 : lancement de l'EA

Achat progressif jusqu'en 1989. Achat de rizières en priorité.

Aspects structurels

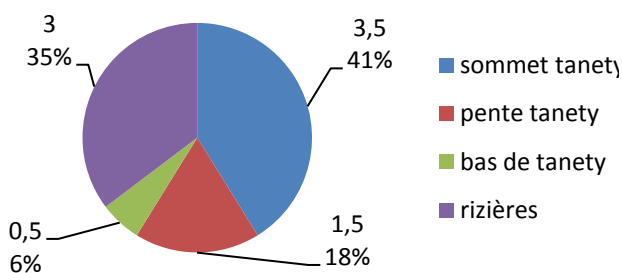
Ménage : 5 (3 enfants)

MO : 2 actifs familiaux permanents (lui + femme), + 1 enfant bouvier

Equipement : 2 charrues, 1 charrette, 3 sarcleuses, 1 herse.

Zébus : 6 de trait, 1 reproductrice, 1 génisse, 1 rien.

Répartition des parcelles de Jean Sylvain



Situation avant l'introduction des SCV

SAU : 5,5 ha

Jachères : 3 ha

Rotations :

- Sommets *tanety* : légumineuse/maïs/légumineuse/jachère
- Pentes *tanety* : manioc/jachère (1 an)

Situation actuelle,

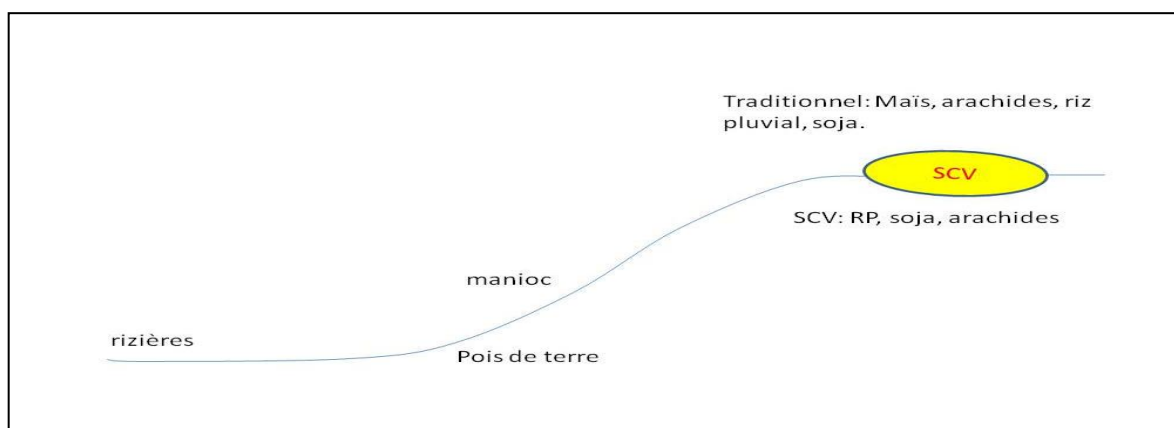
5 ans après l'adoption des SCV

SAU : 7,5 ha

Jachères : 1,5 ha

Rotations :

- Sommet *tanety* : SCV : céréale/légumineuse
- Traditionnel : légumineuses
- Pentes *tanety* : manioc/jachère (1 an)



Intérêt des SCV dans ce type d'exploitation :

- Permet de réintroduire la culture du riz en *tanety* (il l'avait arrêté à cause du Striga, et ne faisait plus que pois de terre et arachides, ou une longue jachère naturelle (> 5 ans)) que ce soit au sommet ou sur la pente des *tanety*.
- Les SCV permettent d'augmenter la SAU, en supprimant la jachère.

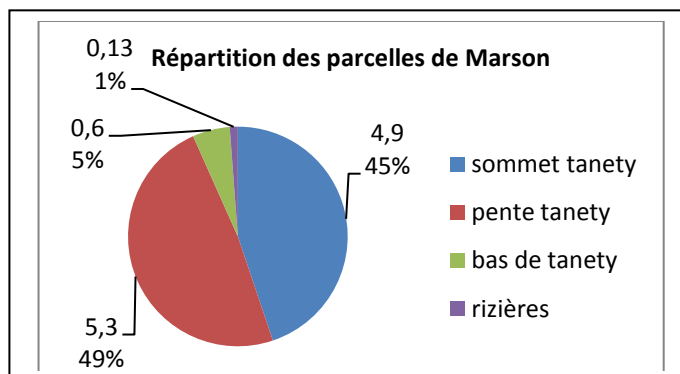
Schématisation d'une exploitation agricole de type 3

Histoire et trajectoire de l'EA

1^{ère} génération de migrants.
Lancement EA en 1995
Achat de *tanety* (moins chers)
Zébus depuis 2005

Aspects structurels

Ménage : 3
MO : 1 actif familial permanent
Matériel : 1 charrette, 2 charrues, 1 herse, 2 sarcleuses,
Zébus : 4 de trait, 1 reproductrice.

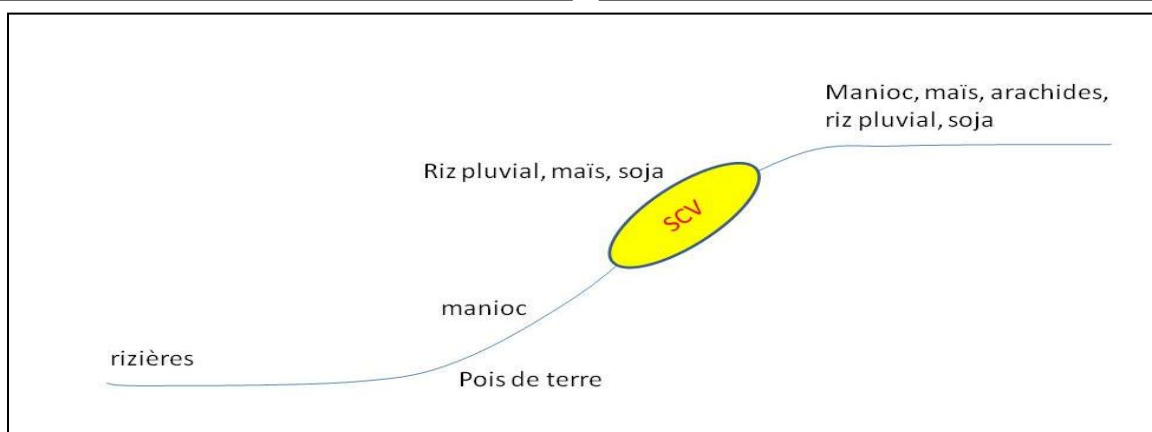


Situation avant l'adoption des SCV

SAU : 14 ha
Jachères : 3,5 ha
Rotations :
- Sommets *tanety* :
manioc/maïs/arachides/RP/soja/ jachère (1 an)
- Pentes *tanety* : manioc/jachère (1 an)

Situation actuelle, 5 ans après l'adoption des SCV

SAU : 14 ha
Jachères : 3 ha
Rotations :
- Sommets *tanety* :
Traditionnel : manioc/maïs/arachides/RP/soja/ jachère (1 an)
- Pentes *tanety* :
traditionnel : Manioc/jachère(1an)
SCV : RP/maïs/soja
Bas de *tanety* : pois de terre



Intérêt des SCV dans ce type d'exploitation agricole

- Amélioration de la fertilité du sol des pentes infertile
- Introduction de céréales dans les parcelles en pentes
- Augmente légèrement sa surface agricole (grâce à la réduction de jachères)

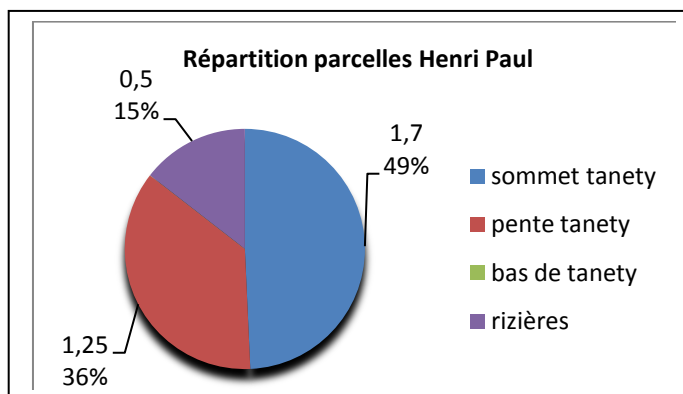
Schématisation d'une exploitation agricole de type 5

Histoire et trajectoire de l'EA

2^{ème} génération : parents venus en 1975 : l'Etat les a envoyés à Vinany suite à la crise nationale de 1972 (cas de migration organisée dans le cadre de la réforme agraire)
1^{er} achat : 1985

Aspects structurels

Ménage : 10 (8 enfants)
MO : 1 actif familial permanent
Matériel : 1 charrette, 1 charrue,
Zébus : 2 de trait, 2 reproductrices, 1 veau
Porcs : 2 (engraissement)

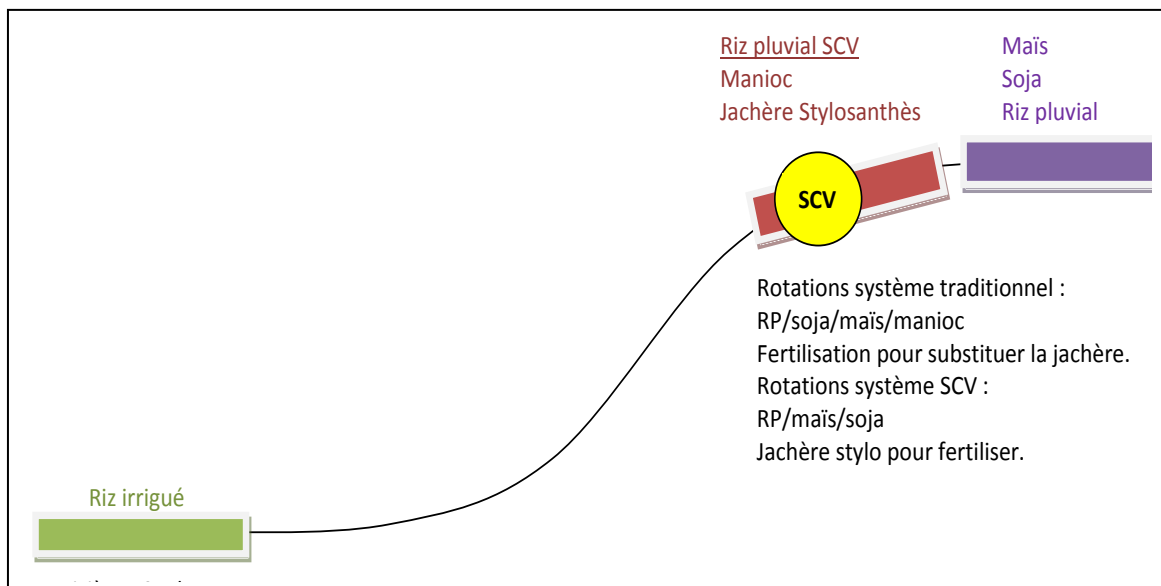


Situation avant l'adoption des SCV

SAU : 2,5 ha
Jachères : 0
Rotations : plateaux de tanety et faibles pentes :
RP/soja/maïs/manioc

Situation actuelle, 5 ans après l'adoption des SCV

SAU : 2,5 ha
Jachères : 0
Rotations :
- Plateaux *tanety* :
Traditionnel: RP/soja/maïs/manioc
- Faibles pentes de *tanety* :
SCV: RP/soja/maïs



Intérêt des SCV dans ce type d'exploitation :

- Espère pérenniser son mode d'agriculture actuellement minière.

Le type 4 n'est pas détaillé, car les témoignages s'y reportant sont beaucoup trop incertains.

C. Les types de systèmes SCV diffusés et pratiqués dans la région

Cette partie présente les différentes techniques de diffusion pratiquées dans la région. Néanmoins, les systèmes diffusés par TAFE tendant à disparaître (ils ne sont pratiqués qu'à Ivory, à proximité directe des parcelles d'expérimentation de TAFE), l'analyse d'impact se focalisera sur les systèmes encore diffusés, à savoir ceux proposés par FAFIALA.

1. Les cultures en SCV durant la campagne 2009-2010

Selon les paysans, mais aussi selon TAFE (communication personnelle), toutes les cultures pluviales du Moyen-Ouest peuvent être cultivées sous SCV. Cependant, les agriculteurs ne trouvant pas le même intérêt pour chacune des cultures, une nette distinction apparaît entre les céréales et les autres cultures.

Tableau 9 Recensement des parcelles enquêtées

culture	nombre de parcelles cultivées en système SCV	surface totale cultivée en système SCV	Proportion par rapport à l'ensemble des parcelles en système SCV	couverture
riz pluvial	15	10,52	41,6%	Stylosanthes
maïs	14	10,66	42,2%	Stylosanthes
manioc	4	1,3	5,1%	Stylosanthes vert
soja	4	2,15	8,5%	Stylosanthes
arachides	4	0,59	2,3%	0,29 ha Stylosanthes, 0,30 ha Brachiaria
pois de terre	1	0,05	0,2%	Stylosanthes
total	42	25,27	100%	98,8% Stylosanthes, 1,2% Brachiaria

2. Les techniques diffusés par FAFIALA

Malgré plusieurs systèmes de couverture diffusés lors du lancement de la diffusion des SCV, un seul domine fortement aujourd'hui. Il s'agit du système à base de Stylosanthes.

Stylosanthes guianensis, est une légumineuse herbacée, originaire d'Amérique du Sud. Il s'agit d'une plante pérenne, de durée de vie de 3 ans. Sa domination sur les adventices grâce à son caractère pérenne et à sa forte production de biomasse, sa capacité à se ressemer naturellement, et sa maîtrise possible sans herbicide en font une plante de couverture idéale. De plus, elle est tout à fait adaptée à l'altitude et aux conditions climatiques du Moyen-Ouest.

a) Itinéraire technique standard :

L'itinéraire technique diffusé par FAFIALA lors de la mise en place des SCV il y a 5 ans est celui préconisé par le GSDM, dont il était l'opérateur sur la période 2005-2008.

La mise en place de la plante de couverture se fait comme dans le Tableau 10 dans le cas d'un système à base de Stylosanthes :

Tableau 10 Itinéraires techniques standards de la mise en place d'une couverture de Stylosanthes, sur culture de riz pluvial en première année (A0) et culture de maïs en A2

A0	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S
Labour ⁵ /fertilisation organique			↔									
Semis/fertilisation minérale				↔								
Désherbage					↔							
Semis Stylosanthes ⁶						↔						
Désherbage							↔					
Récolte										↔		
A1	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	O	S
Jachère												
Fauchage plante de couverture												↔
A2	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	O	S
Semis direct /fertilisation en poquet			↔									
Désherbage				↔								
Récolte												↔
Fauchage plante de couverture												↔

Malgré tous les avantages que les techniciens et les agriculteurs reconnaissent au Stylosanthes, ce dernier possède un défaut : son démarrage est lent (Olivier HUSSON, 2008). Il est fréquent qu'au bout d'une seule saison il n'ait pas fourni suffisamment de biomasse pour être rabattu et pour former une couverture efficace. Les techniciens recommandent une année A1 de jachère pour permettre au Stylosanthes de s'épaissir pour former, à la saison suivante, une couverture satisfaisante. Cette année sans récolte représente souvent une véritable contrainte pour les agriculteurs.

L'année A2 est représentative des années suivantes. L'itinéraire technique reste le même : semis en poquet, un seul désherbage, récolte puis fauchage de la couverture. En revanche, les temps de travail pour semer et récolter sont très variables d'une culture à une autre.

b) Variances des itinéraires techniques rencontrés :

34% des agriculteurs enquêtés utilisant le Stylosanthes refusent cette année de jachère, assimilée à une année non productive. Leur année A1 s'effectue selon l'itinéraire technique présenté dans le Tableau 11.

Tableau 11 Variation de la 2ème année de culture en SCV: refus de la jachère, mise en place d'une culture de maïs

A1	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	O	S
Semis direct /fertilisation en poquet			↔									
Désherbage				↔								
Récolte												↔
Fauchage plante de couverture												↔

⁵ Les labours sont entrepris lorsque les pluies sont suffisantes, c'est-à-dire qu'elles ont rendu le sol malléable. Cependant, la marge de manœuvre est brève, car le semis doit être effectué le plus tôt possible.

⁶ Il est recommandé de semer le Stylosanthes, en inter-rang, le plus tôt possible, quitte à le semer en sec, avant le début de la saison des pluies. Dans le contexte climatique du Moyen-Ouest, il est recommandé de semer avant fin janvier.

En général, durant cette année A1, les agriculteurs cultivent du maïs ou du manioc. Le Stylosanthes est trop peu développé pour former la couverture sèche, mais est déjà trop grand pour ne pas concurrencer une culture de riz pluvial. La récolte en A1 est en général faible, mais permet aux agriculteurs de pallier à cette année sans production sur la parcelle, qui représente une contrainte.

La mise en place des systèmes SCV sous la forme : **A0** : culture principale associée au Stylosanthes / **A1** : jachère de Stylosanthes / **A2** et années suivantes cultures principales sur couverture sèche de Stylosanthes ne fonctionne que sur les terrains fertiles à moyennement fertiles. Sur les parcelles très appauvries, le Stylosanthes nécessite plus de deux ans pour se développer. Sur ces terres à faible couche arable, les paysans laissent le Stylosanthes en jachère « faire son travail », durant plusieurs années, espérant augmenter l'épaisseur de la couche arable. Il est difficile d'estimer si tôt dans la diffusion des SCV les résultats d'une telle technique.

c) La formation de la couverture

Lorsque la plante de couverture a produit suffisamment de biomasse, les paysans l'abattent. Ainsi abattue, puis aplatie, la plante formera la couverture sèche. Pour cela, ils utilisent l'*angady*, comme sur la Figure 10, ou la faucille. Un coup franc au niveau du collet leur permet de sectionner la plante et de la rabattre. Les organismes de diffusion conseillent d'enrouler la couverture, d'aplanir le sol, puis, dès que le rouleau formé devient trop lourd, de le dérouler pour former la couverture, comme le montre la Figure 10.



Figure 10 Formation de la couverture de Stylosanthes (photo : R. Michellon)

Cependant, cette technique nécessite une grande quantité de main-d'œuvre simultanée, ce qui semble difficile à trouver d'après les témoignages, même en contre-saison. Les agriculteurs ne forment pas le rouleau, mais laissent le Stylosanthes abattu au champ quelques jours, puis viennent le piétiner pour mettre en place la couverture.

Actuellement dans le Moyen-Ouest, ces techniques manuelles prévalent sur les techniques plus élaborées telles que les rouleaux à cornières (cf. Figure 11) et les solutions herbicides (glyphosate + 2,4-D, ou une solution de KCl avec du vinaigre).



Figure 11 Contrôle d'une couverture vive par passage du rouleau à cornières (photo : manuel pratique du semis direct à Madagascar. Vol. II. Chap. 2, p.40)

Remarque : Le « manuel pratique du semis direct à Madagascar » et les techniciens FAFIALA conseillent de faucher le Stylo à la fin de la saison sèche. Cependant, les expérimentations menées par l'ONG Tafa se concentrent actuellement sur une maîtrise de la plante de couverture aux mois d'avril ou mai, c'est-à-dire à la fin de la saison des pluies, juste après les récoltes, avant que le Stylosanthes ne devienne sec. Le contrôle à cette date aurait pour avantage d'être plus aisé puisque la plante serait encore verte, mais empêcherait le resemis naturel, puisque le Stylosanthes ne monte à graines qu'en juin. Tafa souhaite expérimenter le piétinage par les zébus, l'aplatissement par rouleau, ainsi que l'aspersion de solution de KCl+vinaigre, déjà expérimentée au Brésil, pour assécher la plante rabattue et l'empêcher de se relever.

3. Autre système, diffusé par Tafa :

Quelques années avant la diffusion lancée par FAFIALA, l'ONG Tafa avait tenté de diffuser les SCV en milieu paysan, grâce à un système à base de couverture morte. Ce système consiste à faucher la végétation spontanée, *Aristida sp.*, appelée *bozaka*, poussant dans les vastes étendues naturelles, et à s'en servir comme mulch. Cette technique ne nécessite pas la culture de plantes de couverture. Elle est encore employée dans le *fokontany* d'Ivory.

a) *Itinéraire technique à base de couverture morte*

Tableau 12 Itinéraire technique sur les parcelles en SCV à base de couverture morte sur cultures de riz pluvial

A0	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	O	S
Labour/fertilisation		↔										
Mise en place couverture morte										100 H.j	↔	
Semis direct	↔											
Désherbage				↔		30 H.j						
Récolte									↔	30 H.j		
											↔	30 H.j
A1	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	O	S
Fauchage <i>bozaka</i> et épaulement couverture	↔										100 H.j	↔
Semis direct/fertilisation en poquet		↔		50 H.j								
Désherbage				↔		30 H.j						
Récolte									↔	30 H.j		

Remarque : cette parcelle ne tient pas compte des rotations. En deuxième année, l'observation concrète sur le terrain donnerait plutôt une culture de légumineuse. Ce choix de deux cultures de riz pluvial, en A0 et A1, permet d'apprécier la différence de travail entre l'année A0 de mise en place, et l'année A1, représentative de toutes les suivantes.

Chaque année, à la fin de la saison sèche, les paysans fauchent les *bozaka* pour épaisir la couverture résiduelle de l'année précédente.

b) *La pratique actuelle par les paysans de cette technique*

Parmi les huit agriculteurs enquêtés à Ivory, quatre le pratiquent encore, deux ont abandonné les systèmes SCV, et deux ont préféré abandonner cette technique pour adopter la couverture de Stylosanthes. Les paysans pratiquant encore les systèmes SCV à l'aide de *bozaka* sont devenus rares, mais leurs pratiques respectent encore les conseils diffusés par TAFa. Il se peut que cette fidélité aux conseils soit due à la proximité entre les paysans et les techniciens de TAFa. Les paysans d'Ivory trouvent rapidement les réponses à leurs questions auprès des techniciens, qui malgré l'arrêt de la diffusion, continuent leurs activités de mises au point locales, en conditions contrôlées.

4. *Les autres systèmes essayés et les raisons de leur échec*

D'autres systèmes de couverture ont été essayés, que ce soit par FAFIALA en milieu paysan ou par TAFa en station expérimentale. Elles ont aujourd'hui quasi-disparu des parcelles des paysans, soit à cause de leur efficacité décevante, soit à cause de leurs difficultés de gestion.

Plante de couverture	Cause de refus
Brachiaria (Poacées)	Maîtrise trop difficile : nécessite des herbicides pour son contrôle qui sont jugés trop coûteux. Certains paysans témoignent ne pas pouvoir s'en débarrasser, y compris à la suite d'un labour et d'un traitement herbicide, ou encore se trouver envahi par les graines qui se disséminent sur les parcelles voisines. Couverture moins adaptée à la culture de céréales.
Vigna sp., Cajanus cajan, Cassia rotundifolia et Mucuna pruriens (Fabacées)	Production de matière sèche trop faible, insuffisante pour former une bonne couverture (inefficace par exemple contre les mauvaises herbes)

Remarque 1: FAFIALA commence à expérimenter en milieu paysan la vesce sur rizières en contre-saison, et souhaite introduire la dolique, qui est bien adaptée et donne des résultats intéressants dans les conditions similaires du Moyen-Est, au lac Alaotra.

Remarque 2 : les systèmes à base de Brachiaria n'ont pas disparus, mais ne sont que très faiblement acceptés par les agriculteurs. Elles représentent à peine 2% des parcelles en systèmes SCV recensées au cours de l'enquête, dont la moitié en jachères, pour fertiliser le sol.

5. Les rotations conseillées en SCV

Que la couverture soit de Stylosanthes ou de *bozaka*, les rotations conseillées par FAFIALA et TAFI sont de type céréale/légumineuse. Les paysans sont fidèles à ce conseil, et le justifient en affirmant qu'ils trouvent cette rotation « *bénéfique pour eux* ». Lors des enquêtes, les paysans ont témoigné alterner les années de culture de céréales et les années de cultures de légumineuses sur leurs parcelles en système SCV. Les successions riz/maïs ne sont pas pratiquées.

6. Niveaux de fertilisation des parcelles en SCV

Lors de l'année de diffusion des SCV, 2005-2006, les opérateurs ont pratiqué deux niveaux de fumure :

- F1 : fumier : 5 T/ha
- F2 : fumier 5 T/ha + NPK 300 kg/ha + urée 100 kg/ha (urée pour le riz et le maïs)

« *Le but de ces niveaux de fumure est de montrer aux agriculteurs la nécessité de l'apport d'une dose minimale d'engrais minéraux.* » (FAFIALA, 2006)

Pour les années suivantes, les doses conseillées ont été revues :

Fumier (5 T/ha) + NPK 11-22-16 (80 kg/ha) (riz pluvial, maïs, haricots, soja) + **urée (80 kg/ha)** (riz pluvial, maïs)

Ce message de FAFIALA passe auprès des agriculteurs, qui fertilisent en priorité leurs parcelles en système SCV. Cependant, le prix des intrants, bien trop élevé, ne permet pas à la majorité des exploitants d'apporter les quantités préconisées.

Pour illustrer les apports effectués par les paysans, considérons le riz pluvial et le maïs, principales cultures fertilisées, en systèmes traditionnel et SCV.

Tableau 13 Comparaison des fertilisations des céréales en système traditionnel et en système SCV

		Niveau de fertilisation moyen chez l'ensemble des cultivateurs	niveau moyen de fertilisation chez les utilisateurs de fertilisants	Nombre d'utilisateurs de fertilisants	Nombre de cultivateurs	% agriculteurs fertilisant	% par rapport aux recommandations chez les agriculteurs fertilisant	nb de personnes mettant les doses recommandées
RP	fumier (T/ha)	3,4	3,4	16	16	100	68	3
	NPK (kg/ha)	25	100	4		25	125	2
	urée (kg/ha)	16,5	66,2	4		25	83	1
RP _{scv}	fumier (T/ha)	3,1	3,1	17	17	100	63	3
	NPK (kg/ha)	20,8	44,1	8		47	55	2
	urée (kg/ha)	16,9	35,9	8		47	45	0
maïs	fumier (T/ha)	1,9	2,2	19	22	86	44	3
	NPK (kg/ha)	14,2	78	4		18	98	1
	urée (kg/ha)	7,4	40,5	4		18	51	0
maïs _{scv}	fumier (T/ha)	2,35	2,725	12	14	86	55	2
	NPK (kg/ha)	19	44,4	6		43	56	2
	urée (kg/ha)	13,9	39	5		36	49	0

100% des agriculteurs fertilisent leur riz pluvial, au moins par l'apport de fumier. Ceci confirme tout l'intérêt qu'accordent les agriculteurs au riz. Cependant, le niveau de fertilisation apporté reste inférieur au niveau conseillé, en général par manque de moyens (financiers ou manque de fumier). La quantité de fumier apportée sur riz pluvial cultivé en système SCV est inférieure à celle apportée en système traditionnel. Mais les agriculteurs apportent des fertilisants minéraux en priorité au riz en système SCV.

Pour le maïs, les taux moyens de fertilisation en système SCV sont supérieurs au système traditionnel.

7. Niveau des traitements phytosanitaires

Pour les traitements phytosanitaires, les paysans se heurtent à deux problèmes : l'approvisionnement et les prix élevés. Similairement aux fertilisants, FAFIALA conseille des doses élevées, non accessibles pour les paysans. En général, ces derniers se contentent de gaucho sur les céréales pluviales, ou de substituts du gaucho (Furadan, Insector) quand ce dernier vient à manquer. Ces substituts, également fournis par FAFIALA, moins efficaces que le gaucho d'après les paysans, représentent pour eux une perte d'argent. Les doses appliquées en système SCV sont égales à celles appliquées en système traditionnel, et sont parfois même plus élevées.

Les gauchos ou substituts, parfois vendus sur le marché local ne sont que des leurres. Depuis l'arrêt de la diffusion des SCV et de la distribution d'intrants par TAFE, les agriculteurs d'Ivoire qui n'ont pas adhéré à FAFIALA se trouvent confrontés à cette nouvelle

difficulté : l'approvisionnement en intrants. Cette difficulté pousse de nombreux agriculteurs à ne pas utiliser d'insecticides.

8. Conclusion sur les itinéraires techniques des SCV diffusés dans le Moyen-Ouest

Sur l'ensemble des systèmes proposés, les paysans n'en ont retenu que deux : le système à base de Stylosanthes et le système à base de couverture morte constituée de *bozaka*.

En général, les paysans respectent le message technique qui leur est transmis : les itinéraires techniques pratiqués sont similaires à ceux qui leur sont enseignés. Les systèmes à base de *bozaka* ne sont pratiqués que sur le terroir d'Ivory, où il fut diffusé par TAFa. Seule l'année A1 de jachère, les niveaux de fertilisation et la technique de semis à travers le mulch ne sont pas toujours effectués selon les conseils. Cette année A1 « à blanc », c'est-à-dire qui ne produit pas, peut être problématique pour les agriculteurs possédant de faibles superficies et nécessitant chacune de leurs parcelles pour survivre. En ce qui concerne la fertilisation, les agriculteurs se trouvent en difficultés. Ils ont tout à fait assimilé la notion d'importance de la fertilisation dans les systèmes SCV, mais se trouvent contraints, face au prix des intrants, à réduire leurs apports par rapport aux doses conseillées. Il en est de même pour les traitements phytosanitaires. Les paysans confrontés au prix très élevés et aux problèmes d'approvisionnement ne peuvent appliquer les doses optimales recommandées par FAFIALA. Quant au retrait momentané de la couverture pour semer, il est lié à deux problèmes techniques: la pullulation des mulots et la difficulté du semis à travers une couverture trop épaisse. Or, il s'agit surtout d'un problème de compréhension du fonctionnement des systèmes SCV : selon ces agriculteurs, le retrait furtif de la couverture n'engendre aucune conséquence, alors que le principe d'action des systèmes SCV, en particulier contre les adventices, est le maintien constant de conditions de température et de luminosité telles qu'elles ralentissent et réduisent la germination des graines d'adventices présentes sur la parcelle.

En plus de leurs différences de techniques, TAFa et FAFIALA disposaient de conditions de diffusion différentes. Le petit périmètre de diffusion de TAFa, situé autour d'une piste régulièrement fréquentée par les techniciens, rend le contact facile entre le technicien qui dispense les conseils, et les paysans qui les réclament. Cette facilité de communication est malheureusement moins aisée avec FAFIALA, *a fortiori* pour les paysans qui ne se trouvent pas dans la commune d'Ankazomiriotra, à proximité des bureaux.

Tableau 14 Comparaison des systèmes SCV diffusés et des systèmes SCV pratiqués

	SCV diffusés par FAFIALA	SCV pratiqués
Mise en place et gestion de la couverture	Plusieurs types de couvertures diffusés Jachère de Stylosanthes durant la 2 ^{ème} année (et plus si besoin) Technique de semis (semis, stylosanthes en inter-rang) Semis à travers le mulch.	Une prépondérante aujourd'hui : le Stylosanthes Jachère pas toujours acceptée par les paysans Technique de semis respectée 10 % agriculteurs enquêtés retirent le mulch pour semer puis le remettent après démarrage du riz.
Intrants	Haut niveau d'intrants conseillé	Niveau d'intrants nettement inférieur, mais niveau d'intrants en systèmes SCV supérieur à celui des systèmes traditionnels

	Insecticides variables selon cultures. Niveau élevé	Traitements en systèmes SCV supérieurs ou égales aux traitements en traditionnel. En général limités au gaucho sur céréales pluviales (ou substituant du gaucho). Niveau pratiqué inférieur au niveau conseillé
Maîtrise couverture	Chimique pour le Brachiaria (herbicides) Maîtrise manuelle pour le Stylo	Incite les agriculteurs à arrêter cette couverture pour raison de coûts trop élevés. Maîtrise manuelle pour le Stylosanthes. Pas de pratique de rouler la couverture, ni de passer le rouleau.

D. Les types d'impacts des systèmes SCV

1. Les impacts techniques des SCV

Les travaux aux champs peuvent se diviser en cinq grandes étapes, la préparation du sol, la fertilisation, le semis, le désherbage et la récolte. Le passage aux systèmes SCV modifie l'importance de ces tâches par rapport aux systèmes traditionnels. Cette partie compare tâche par tâche les pratiques en système traditionnel aux pratiques en système SCV des cultures pluviales.

a) Les impacts sur les itinéraires techniques

(1) Préparation du sol

En système traditionnel, la préparation du sol a lieu à partir de fin octobre. Les sols du Moyen-Ouest étant souvent compactés, les paysans doivent attendre la pluie pour qu'ils s'ameublissent, et qu'ils puissent enfin les travailler. Ce travail consiste dans un premier temps à labourer. Les labours se font tous à l'aide de la traction animale. La chaleur à cette saison étant trop élevée pour le travail intensif des zébus de trait, les labours ont lieu le matin, de 6 heures à 9 heures. Cette limitation de temps d'utilisation des zébus représente une véritable contrainte pour le labour, qui doit être effectué dans un laps de temps le plus court possible, afin de semer au plus tôt. Dans un deuxième temps, pour les cultures de riz pluvial, maïs, soja, pois de terre et haricots, les agriculteurs aplatissent les mottes, à la herse.

Le zéro labour constitue une des piliers des systèmes SCV. Le seul remaniement de terre est très localisé, au moment du semis, autour de la semence.

(2) Semis

Les techniques de semis en SCV sont différentes, principalement du fait du semis à travers le mulch. Il est recommandé de ne déplacer qu'au minimum la couverture, pour semer et fertiliser, sous forme de poquet, puis de refermer le mulch, pour lutter le plus efficacement possible contre les adventices. De plus, le semis se fait en ligne, à l'aide d'une corde. Certains agriculteurs le pratiquent aussi sur cultures traditionnelles. Cette technique de semis pousse les agriculteurs à travailler à la chaîne, à quatre mains-d'œuvre simultanées : une pour faire le trou, une pour semer, une pour fertiliser, une pour refermer.

(3) Désherbage

Entre le travail du sol et la récolte, le désherbage est la principale activité que nécessite la culture. La quantité de travail qu'elle demande est variable en fonction de la pression des adventices sur la parcelle. Elle est aussi variable en fonction de la culture. Toutes les cultures ne sont pas sensibles de la même manière à la concurrence des adventices. Pour le riz pluvial nécessitant deux désherbages, en général l'un fin décembre, l'autre courant février, le premier est effectué à l'*angady*, et le deuxième à la main.

En semis direct, pour une culture donnée, si le mulch est suffisamment épais pour tenir le sol à l'obscurité, le temps de désherbage est réduit. En général, un désherbage en janvier suffit. Il est manuel, pour ne pas abîmer la couverture.

(4) Récolte

Pour les céréales, la technique de récolte n'est pas modifiée par les SCV. Pour les pois de terre et les arachides, les agriculteurs témoignent mettre moins de temps à récolter, puisque les graines se développent dans le mulch ou dans la partie supérieure de la terre, restée meuble grâce à la protection du mulch contre l'effet de « splash » des gouttes de pluie qui durcit le sol, et à la rétention d'eau qui conserve le sol meuble et humide.

L'un des effets attendus des SCV concerne une éventuelle récolte précoce, permettant de vendre le produit à un prix plus élevé en arrivant plus tôt sur le marché. Seulement, comme les agriculteurs ne sèment pas les cultures en SCV plus tôt que les autres, leur développement est simultané. Elles arrivent donc en même temps à maturité.

(5) L'entretien de la couverture

Les systèmes SCV permettent d'éliminer les tâches de travail du sol, mais rajoutent une nouvelle tâche : l'entretien de la couverture. Cette maîtrise de la plante de couverture a lieu en fin de saison sèche.

La Figure 12 vient illustrer les propos précédents.

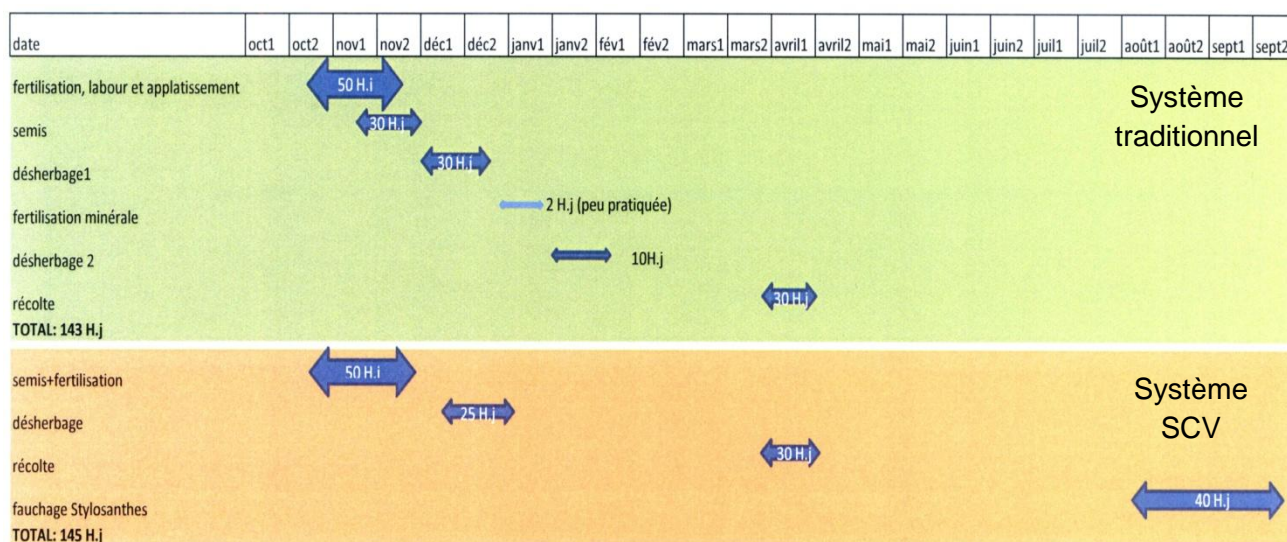


Figure 12 Itinéraires techniques du riz pluvial en système traditionnel et en système SCV

b) Les impacts sur la fertilisation

Le passage du système traditionnel au système SCV s'accompagne dans la majorité des cas d'un changement de fertilisation dû à la campagne de diffusion menée par FAFIALA et à leur stratégie de haut niveau d'intrants.

La partie *les types de systèmes SCV pratiqués et diffusés dans la région* montre que les techniciens diffusent dans le Moyen-Ouest des systèmes SCV à haut niveau d'intrant. Ce niveau d'intrant est qualifié de « haut » car il est supérieur à celui que les agriculteurs appliquent en cultures traditionnelles. De plus, ce niveau d'intrants n'est pas adapté au contexte économique actuel, où les intrants ne sont pas abordables pour les agriculteurs.

En cultures traditionnelles, le maïs et le riz pluvial sont en général fertilisés (cf. Tableau 13). En revanche, l'arachide, le pois de terre et le manioc, ne bénéficient que très rarement d'intrants. L'adoption des systèmes SCV n'influe pas sur cette stratégie : les céréales, qui nécessitent le plus d'intrants, restent privilégiées, tandis que les autres cultures ont un taux d'intrants réduit voire nul. En revanche, elle renforce les fertilisations sur les cultures qui en reçoivent (principalement riz pluvial et maïs, et plus aléatoirement, le soja). Les paysans, en général volontaires pour suivre au plus près les conseils des techniciens pour les SCV, favorisent les apports d'engrais sur leurs parcelles en SCV. Les Figure 13 et Figure 14 considèrent l'exemple du riz pluvial chez les agriculteurs pratiquant simultanément le riz pluvial en système traditionnel et en système SCV.

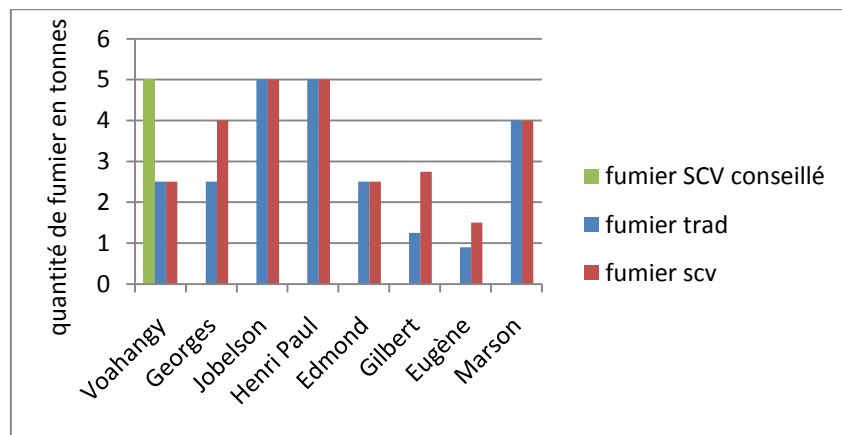


Figure 13 Fertilisation organique du riz pluvial

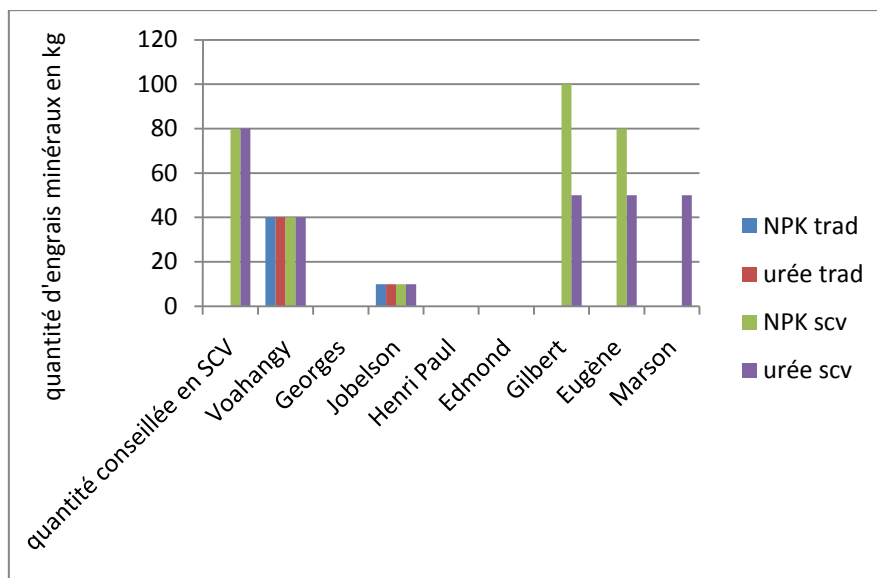


Figure 14 Fertilisation minérale du riz pluvial

Ces graphiques permettent plusieurs constats.

- Même sur une culture de riz pluvial, qui est la culture privilégiée par excellence à Madagascar, aucun agriculteur ne respecte les taux d'intrants conseillés par les techniciens pour les cultures en SCV. Les taux conseillés sont bien trop élevés par rapport aux moyens financiers des agriculteurs.
- La fertilisation en système de SCV est dans tous les cas supérieure ou égale à la fertilisation en système traditionnel, que ce soit en fumure organique ou minérale.
- Parmi les agriculteurs utilisant des fertilisants minéraux, deux comportements se distinguent. D'une part ceux qui mettent un peu d'engrais sur toutes leurs parcelles de riz pluvial, sans distinction entre systèmes traditionnel et SCV. D'autre part, ceux qui ne fertilisent que le riz pluvial en SCV, et qui essaient de rester au plus près des conseils dispensés par les techniciens, espérant ainsi obtenir les résultats promis par FAFIALA.
- Les disparités entre les apports de fumier en système traditionnel et en système SCV sont moins marquées.

La promesse d'amélioration de la fertilité du sol, dans un contexte d'inflation du prix des intrants et de faible pouvoir d'achat des paysans, constitue un avantage certain des systèmes SCV pour les producteurs. Cependant, la diminution effective de la quantité d'intrants n'a pas encore lieu d'être dans le Moyen-Ouest. Cinq ans après la mise en place des SCV, les agriculteurs utilisent au moins le même niveau d'intrants, sur les parcelles en système traditionnel que sur les parcelles en systèmes SCV. En général, les moyens financiers des exploitants sont insuffisants pour fertiliser l'ensemble de leurs parcelles au niveau optimal, défini et conseillé par le projet. Ils choisissent alors fréquemment de privilégier les systèmes SCV. C'est pourquoi, le niveau d'intrants apporté aux cultures en système SCV est supérieur à celui des cultures en système traditionnel. Cette stratégie sur la fertilisation est fréquente dans le Moyen-Ouest. Comme justification, les paysans affirment qu'ils redoutent moins les aléas avec les systèmes en SCV qu'avec les systèmes traditionnels. Le retour sur investissement en système SCV leur semble davantage assuré qu'en système traditionnel.

En dépit des Figure 13 et 15, qui montrent que les paysans ne respectent pas les doses prescrites, les adoptants des systèmes SCV semblent volontaires pour suivre au mieux les recommandations. Cependant, l'inflation des engrais chimiques et les difficultés d'approvisionnement contraignent ces stratégies. Selon les paysans, « *les systèmes SCV nécessitent beaucoup d'intrants pour fonctionner* », et selon FAFIALA, « *les systèmes SCV ne peuvent pas fonctionner sans intrants* ». Les abandons constatés lors des enquêtes sont dus à cette perception des systèmes SCV nécessitant des niveaux d'intrants supérieurs à ceux que sont capables de fournir les agriculteurs. Les paysans ayant abandonné le semis direct n'ont jamais essayé les systèmes SCV sans intrants, persuadés que ça ne fonctionnerait pas, d'après les recommandations qu'ils avaient reçues de FAFIALA. Pourtant, des systèmes SCV à bas niveau d'intrants sont envisageables. Ils nécessitent plus de temps que les systèmes à haut niveau d'intrants avant de produire des résultats probants, mais auraient l'avantage d'être accessibles aux catégories d'agriculteurs les plus modestes.

De manière générale, les agriculteurs fertilisent davantage leurs parcelles en systèmes SCV. Il serait intéressant de voir si cette priorisation a lieu au détriment des parcelles restées en système traditionnel.

c) Difficultés rencontrées par les paysans pratiquant les SCV

Les enquêtes effectuées auprès des agriculteurs ont permis de mettre en évidence les difficultés qu'ils rencontrent lors de la pratique des systèmes SCV.

- La gestion de la couverture : difficultés à estimer si elle est assez épaisse pour former un mulch efficace pour lutter contre les mauvaises herbes, pour retenir le sol, l'humidité...
- La prolifération de mulots dans la couverture sèche, notamment cette année 2009-2010, oblige la plupart des paysans à effectuer deux semis consécutifs de céréales (à environ une semaine d'intervalle). Pour y remédier, 10% des agriculteurs enquêtés choisissent de retirer la couverture, et de ne la replacer qu'après la germination de la semence.
- Le semis direct, en ligne à travers le mulch, qui est une technique nouvelle leur semble parfois trop fastidieuse. La main-d'œuvre, payée à la journée, accepte la tâche, mais les agriculteurs se plaignent de la difficulté à trouver des journaliers qui comprennent bien cette technique.
- La méthode diffusée par TAFÀ à l'aide de *bozaka* nécessite une quantité de travail trop importante la première année. Cette année cumule le labour et la formation de la couverture (fauchage du *bozaka* + étalement sur la parcelle). C'est, entre autres, pour cela que cette technique n'est plus diffusée.

d) Les avantages techniques constatés par les paysans à la pratique des systèmes SCV

Spontanément, les agriculteurs évoquent :

- La suppression du labour (20 H.j/ha) qui représente un gain de temps pour ceux qui possèdent le matériel, et un gain d'argent pour ceux qui n'en possèdent pas et doivent le louer (la location du matériel et la main-d'œuvre vont de pair)
- La diminution du désherbage

Remarque : ces éléments ne font référence qu'à la perception paysanne. Cela ne signifie pas que les avantages attendus par les paysans en pratiquant les systèmes SCV soient

absents dans le Moyen-Ouest. Il se peut que leurs résultats ne soient pas assez concrets pour que les agriculteurs les considèrent comme réels. Cette liste n'est donc pas exhaustive des avantages techniques des systèmes SCV.

2. Impact des systèmes SCV sur les rotations et impact sur la SAU de l'exploitation

a) Impact des systèmes SCV sur les rotations

Selon une des postulats, les systèmes SCV ne nécessitent plus de jachère une fois la mise en place de la couverture établie (c'est-à-dire après le fauchage de la plante de couverture). En outre, selon une des hypothèses, les systèmes SCV diminuent les effets du Striga à court terme. D'après ce postulat et cette hypothèse, la pratique des systèmes SCV pourrait influencer sur les rotations pratiquées au sein de l'exploitation agricole.

Selon l'hypothèse concernant le Striga, l'effet des systèmes SCV sur le Striga est à l'origine de grandes modifications dans les rotations de cultures. Le contrôle de ce parasite par les couvertures végétales permet de nouveaux les cultures de céréales, et en particulier de riz pluvial, révolutionnant les rotations sur *tanety* dans le Moyen-Ouest. Elle permet de cultiver plus régulièrement des céréales, dans des rotations de cultures avec légumineuses de couverture, substituant les successions de cultures sans céréales qui avaient lieu avant. Contraints par les infestations de Striga entraînant des baisses de rendements, certains agriculteurs cessaient complètement les cultures de céréales, substituées par les cultures de légumineuses et de manioc. Les nouvelles rotations, de la forme *céréale/légumineuse*, préconisées par les techniciens de FAFIALA, possèdent plusieurs avantages :

- Alternance culture fertilisée/culture sans fertilisant → fertilisation régulière, par apport d'intrants l'année de la culture de céréale
- Apport d'azote grâce aux légumineuses → fertilisant naturel
- Production aérienne/production sous terre → travaille le sol par le manioc et les racines pivotantes des légumineuses, et améliore sa texture

Enfin, selon le postulat, les rotations pratiquées à la suite de l'introduction des systèmes SCV sur les parcelles concernées ne nécessitent plus de jachères de longue durée sans aucune plante valorisée.

D'après les enquêtes, les modifications de rotations sur les parcelles en SCV n'ont pas de répercussions sur les parcelles restées en système traditionnel : les agriculteurs bénéficiant d'une augmentation de SAU suite à l'adoption des SCV en profitent pour augmenter leurs productions plutôt qu'augmenter les jachères sur les parcelles restées en cultures traditionnelles. D'après le postulat et les agriculteurs, sur les parcelles en système SCV, l'adoption de cette nouvelle technique permet à partir de la troisième année la culture en continue, selon des rotations de type *céréale/légumineuse*. Néanmoins, le *Stylosanthes*, malgré son resemis naturel ne permet pas une culture continue. Il nécessitera régulièrement des jachères, plus ou moins fréquentes selon la nature du sol. Actuellement, les agriculteurs ne semblent pas conscients de cette nécessité, et prévoient des cultures continues.

b) Impact des systèmes SCV sur la surface agricole utile (SAU)

Les mêmes postulat et hypothèse que précédemment, abordant l'absence de jachères en systèmes SCV et l'effet répressif contre le Striga, laissent penser que les systèmes SCV permettent d'augmenter les SAU des exploitations adoptantes.

Mais concrètement, d'après les observations de terrain, les résultats ne sont pas si évidents. D'après les données récoltées, sur un terrain fertile à moyennement fertile, la couverture sèche est installée en général à la fin de la deuxième année de pratique des techniques SCV. A partir de l'année suivante, l'hypothèse de l'absence de jachère peut être admise, ce qui pourrait induire une diminution des temps de jachère et une augmentation des surfaces cultivées. Sachant que les temps de jachères varient en fonction des types d'exploitations agricoles (résultat précédemment admis), il semble que l'intensité de la modification varie selon le type d'exploitation agricole. De ce fait, pour étudier l'impact des SCV sur la surface cultivée de l'exploitation agricole adoptante, il faut considérer le type d'exploitation agricole :

- Au sein des exploitations de taille modeste, de types 4, 5A et 5B, il est fréquent que les exploitants ne pratiquent pas de jachères. L'insertion des SCV dans le fonctionnement de ces exploitations ne peut pas modifier la surface cultivée.
- Pour les exploitations de taille moyenne, de types 2 et 3, les conséquences sur la SAU sont plus diverses. Les différences de fonciers et de capacités financières dans ces types engendrent des conséquences diverses. Les principaux facteurs influençant l'impact sont le niveau d'infestation par le Striga et la marge financière qu'il y a entre les revenus et les besoins du ménage, qui sont assimilables au nombre de personnes à charge. Le niveau d'impact est répertorié en fonction de ces facteurs dans le Tableau 16.
- L'impact sur les exploitations de taille plus grande est similaire à celui des exploitations de taille moyenne, mais aux revenus largement supérieurs au seuil du niveau de vie.

Le Tableau 15 présente les fourchettes d'augmentation des surfaces cultivées chez les agriculteurs enquêtés. Ces chiffres ne représentent qu'un ordre d'idées de l'impact des SCV sur la SAU. Chaque cas est particulier, et l'analyse de l'impact de l'adoption des systèmes SCV sur la SAU nécessiterait une étude à elle seule pour fournir des résultats plus précis.

Tableau 15 Augmentation des surfaces en *tanety* par type, sur l'échantillon d'agriculteurs enquêtés

Types EA	4, 5A, 5B	2 et 3	1
Augmentation SAU	De 0 à 6,2%	De 0% à 30%	De 20% à 26%
Taille de l'échantillon	14	14	2
Moyenne	1,3%	10%	23%

Augmentation des SA en *tanety*

La faible proportion d'augmentation de surfaces cultivées grâce à l'adoption des systèmes SCV des types 4 et 5 est due, comme dit précédemment, au peu de jachères pratiquées au sein de ces exploitations (les agriculteurs préfèrent augmenter leur niveau de fumure organique) mais aussi au taux important d'abandon des systèmes SCV. En effet, 6 agriculteurs ont abandonné les techniques SCV parmi les 14 interrogés dans cette catégorie. Aucun abandon total des systèmes SCV n'a été constaté dans les autres types d'exploitations.

Le Tableau 16 ci-dessous propose une synthèse qualitative de l'impact de l'adoption des SCV sur les variations des SAU, par type d'exploitation.

Tableau 16 Impact des SCV sur la SAU des exploitations

	Fort degré d'infestation par le Striga	Faible degré d'infestation par le Striga
Petites exploitations, aux revenus proches du seuil du niveau de vie Types 4, 5A et 5B	Les agriculteurs pratiquent fréquemment des rotations sans jachère, d'où SAU = SA Dans ce cas, la pratique des systèmes SCV ne permet pas d'augmenter la SAU.	
Exploitations moyennes, aux revenus proches du seuil du niveau de vie Types 2 et 3	Dans les parcelles infestées, les légumineuses et le manioc substituent les céréales dans les rotations. L'augmentation de la surface cultivée n'est due qu'à la diminution des jachères.	Les agriculteurs peuvent pratiquer leurs rotations sans contrainte. L'augmentation de la surface cultivée n'est qu'une conséquence de la diminution des jachères.
Exploitations moyennes à grandes, aux revenus largement supérieurs au seuil du niveau de vie Types 1, 2 et 3	Les agriculteurs peuvent se permettre de laisser les terres infestées en jachères sur de longues durées (>5 ans). L'insertion des systèmes SCV dans ces exploitations induira une augmentation des superficies cultivées supérieures aux autres situations. D'une part la SAU augmentera grâce à la réduction des jachères. D'autre part, le retour aux rotations sans la contrainte du Striga permet d'augmenter la SAU si on la considère sur plusieurs années, dans les cas où les agriculteurs préfèrent laisser les terres en jachère plutôt que de cultiver des légumineuses, d'autant plus que les agriculteurs insèrent les systèmes SCV en priorité sur leurs parcelles infestées par le Striga.	

SAU = surface agricole utile ; SA = surface agricole.

c) Bilan de l'impact des SCV sur l'assolement

L'augmentation des surfaces cultivables grâce à l'adoption des systèmes SCV dans l'exploitation n'est possible que dans les grandes à moyennes exploitations agricoles qui ont des réserves qui étaient auparavant laissées en jachère. Dans ces exploitations, de type 1, 2 et 3, l'augmentation de la SAU à la suite de l'introduction des systèmes SCV dans l'exploitation varie en fonction du niveau d'infestation du Striga, fléau prédominant dans la région. En revanche, mis à part la substitution des jachères, l'impact au niveau des rotations est indépendant de la taille de l'exploitation. Tout agriculteur contraint à cesser les cultures

de céréales en *tanety* à cause du Striga, peut les réintégrer dans ses rotations grâce aux systèmes SCV, que son exploitation soit grande ou petite. Ainsi, les systèmes SCV dans le Moyen-Ouest permettent de pratiquer à nouveau des rotations sans la contrainte du Striga, et de ce fait, d'introduire les céréales de façon régulière et fréquente (un an sur deux) dans ces rotations. Ce cas de réintroduction des céréales dans les rotations grâce aux systèmes SCV concerne la totalité des agriculteurs enquêtés.

3. Impact de l'adoption des systèmes SCV sur la répartition du travail et sur l'utilisation de la main-d'œuvre à l'année dans les exploitations agricoles

a) Impact sur la répartition du travail à l'échelle du système parcelle

Les temps de travail moyens dans le Moyen-Ouest pour une culture de riz pluvial en système traditionnel est de 132 H.j/ha, contre 147 H.j/ha pour une culture en systèmes SCV.

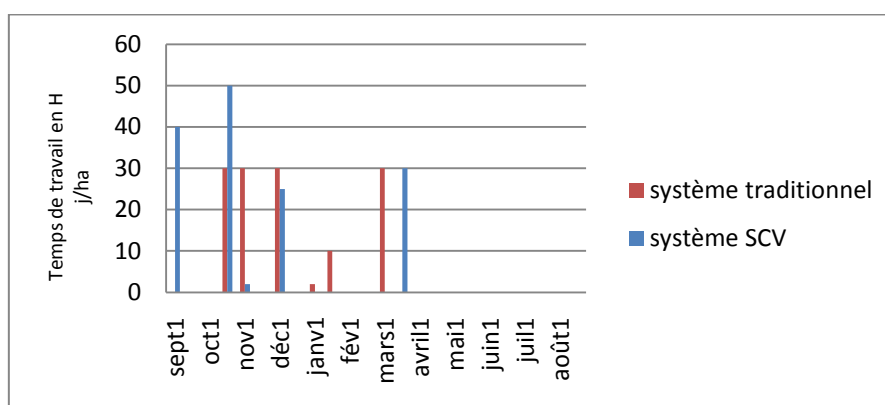


Figure 15 Comparaison des calendriers de travail du riz pluvial en systèmes traditionnel et SCV

Les calendriers considérés en Figure 15 traitent l'exemple du riz pluvial, mais il en est de même pour le maïs et le soja. Les pics de travail sur la culture en SCV ne sont pas situés aux mêmes périodes que les pics de travail pour les cultures en système traditionnel, comme le confirme le Tableau 17. Les systèmes SCV engendrent des pics de travail plus importants que les systèmes traditionnels. Les calendriers de travail des autres cultures en SCV sont visibles en annexes.

Tableau 17 Les variations de temps de travail par tâche et par culture entre les systèmes SCV et traditionnels

Tâche	Besoin de main-d'œuvre en SCV par rapport aux systèmes traditionnels					
	riz pluvial	maïs	soja	manioc	arachides	pois de terre
Travail du sol + éventuelle fertilisation)	-30 H.j/ha	- 20 H.j/ha	-30H.j/ha	-20H.j/ha	-24 H.j/ha	-30H.j/ha
Semis	+ 20 H.j/ha	+ 3 H.j/ha	+35H.j/ha	0	+5H.j/ha	+8H.j/ha
Désherbage	-15H.j/ha	-10 H.j/ha	-40 H.j/ha	-20 H.j/ha	-7H.j/ha	-15H.j/ha
Récolte	0	0	0	0	-13H.j/ha	-2H.j/ha
Couverture	+ 40 H.j/ha	+ 40 H.j/ha	+ 40 H.j/ha	+ 40 H.j/ha	+ 40 H.j/ha	+ 40 H.j/ha
TOTAL	+15 H.j/ha	+13 H.j/ha	+5 H.j/ha	0	+1 H.j/ha	+1 H.j/ha

Le Tableau 17 n'est pas issu de moyennes des temps de travail relevés sur le terrain. Comme cela a été expliqué dans la partie méthodologie, ces données sont pondérées. Les calendriers de travail sont effectués sur la base de témoignages des agriculteurs, mais selon la taille des parcelles et la cohérence des propos tenus, les chiffres sont pris, ou non, en considération pour établir un calendrier représentatif de la région. Ce tableau montre que l'adoption des systèmes SCV modifie les temps de travail de toutes les tâches, sauf des récoltes des cultures de céréales, de soja et de manioc. Les systèmes SCV permettent, pour toutes les cultures cultivables en SCV, de diminuer le travail du sol (évident puisque les systèmes SCV ne nécessitent pas de labour) et le temps de désherbage. Le temps de récolte des arachides et pois de terre se trouvent aussi diminués grâce aux techniques SCV. Cependant, les techniques SCV augmentent le temps de travail pour les semis (sauf pour le manioc), et rajoutent le contrôle de la couverture. En somme, les systèmes SCV ne permettent pas d'économiser de la main-d'œuvre. Avec la Stylosanthes, au contraire, le temps de travail est augmenté. Pour toutes les cultures considérées l'adoption des systèmes SCV n'occasionne aucun gain de temps (Tableau 17, Figure 16). A l'échelle de la parcelle, les périodes de travail sont déplacées, mais les temps de travail à l'année ne sont en rien réduits à la suite de l'adoption des SCV. Au contraire, les cultures en système SCV semblent plus demandeuses en main-d'œuvre.

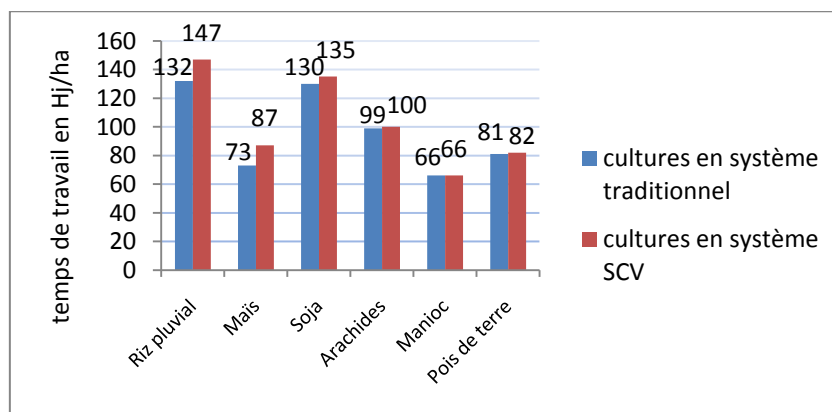


Figure 16 Comparaison des temps de travail en H./ha entre les systèmes traditionnel et SCV

b) Impact sur la répartition du travail à l'échelle de l'exploitation agricole

A partir de la modélisation sur Olympe de deux exploitations agricoles différentes, les calendriers de travail mettent en évidence les modifications des temps de travail sur l'année.

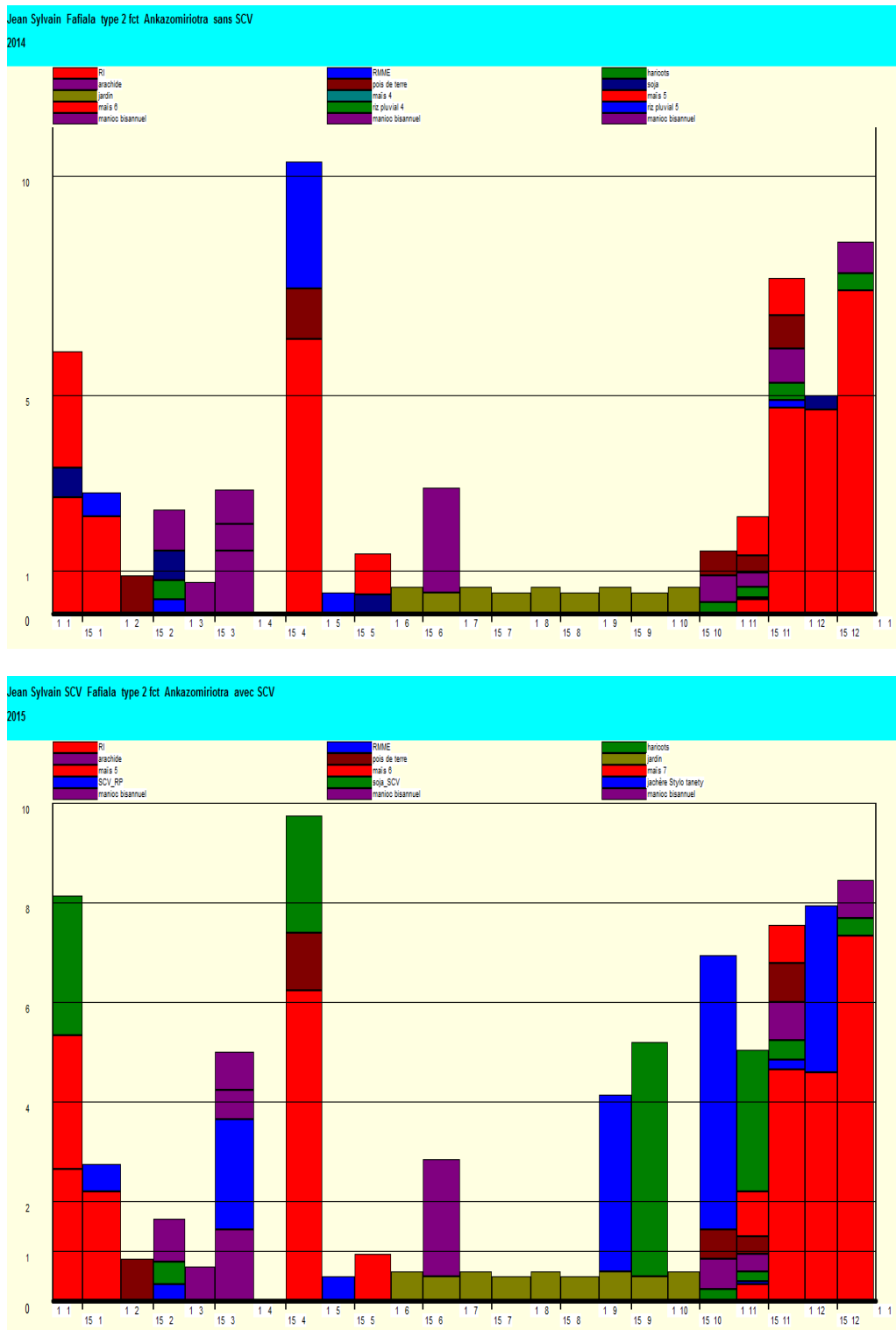


Figure 17 Calendriers de travail issus de la modélisation d'une exploitation agricole de taille moyenne, en système traditionnel en haut, et en système SCV en bas

Les graphiques de la Figure 17 correspondent aux calendriers de travail en système traditionnel et en système SCV d'une exploitation de type 2, à un actif familial permanent. Cet exploitant se permet de laisser une parcelle en jachère prolongée (cf. Tableau 16). Dans cette situation, l'adoption des SCV s'accompagne de changements d'itinéraires techniques sur les parcelles concernées, mais aussi d'une augmentation de la SAU, à l'échelle de l'exploitation agricole, comme l'explique la partie précédente.

temps de travail vers d'autres activités agricoles ou non-agricoles) ne sont pas visibles. En effet, les temps de travail sont plus importants en système SCV, et les pics de travail ne sont pas atténués. Certains travaux comme la récolte ou le désherbage en janvier sont même accentués. Le temps total de désherbage est diminué sur l'année, mais il est déplacé au mois de janvier, ce qui diminue le désherbage au mois de décembre, mais l'augmente au mois de janvier. En revanche, sur les petites exploitations agricoles, comme le montre la modélisation, les effets supposés sur l'atténuation des pics de travail sont davantage visibles. Les pics du labour, fin novembre, du désherbage, fin décembre sont atténués. Le pic de récolte quant à lui est plus élevé en système SCV, l'introduction des SCV dans l'exploitation engendrant une augmentation de la surface cultivée en riz pluvial. Néanmoins, le temps de travail total en système SCV est supérieur à celui des systèmes traditionnels. Conformément aux résultats précédents, les temps de travail en système SCV dans le Moyen-Ouest sont en moyenne supérieurs aux temps de travail en système traditionnel.

Ainsi, parmi les deux effets attendus des systèmes SCV, la réduction des pics de travail et la diminution du temps de travail, seule l'atténuation des pics de travail est observable, et uniquement dans le cas de petites exploitations agricoles. L'absence de la diminution du temps de travail est due au temps de travail supérieurs en systèmes SCV, et aux changements dans les rotations. D'une part, pour une culture donnée, les temps de travail en système traditionnel sont inférieurs ou égaux aux temps de travail en système SCV. D'autre part, les nouvelles rotations introduisent des cultures plus demandeuses de main-d'œuvre que les cultures qu'elles substituent. La partie III-2), abordant l'impact des systèmes SCV sur les rotations, évoque la réintroduction des céréales et en particulier du riz pluvial dans les rotations, et la mise en place de rotations de type *céréale/légumineuse* grâce aux systèmes SCV. Or, en analysant les temps de travail des différentes cultures pluviales pratiquées dans le Moyen-Ouest (Figure 16), on constate que le riz pluvial est la culture la plus demandeuse en main-d'œuvre. Ainsi, la substitution d'une légumineuse en système traditionnel par une culture de riz pluvial augmente le temps de travail. Quant à l'absence de la diminution des pics de travail dans les exploitations agricoles de SA supérieure à 6 ha, elle est liée à l'augmentation de la SAU possible grâce à l'adoption des SCV. Cette augmentation de surface cultivée engendre des travaux supplémentaires qui ne permettent pas de diminuer les pics de travail. Par exemple, même si les SCV ne nécessitent pas de labour, ils nécessitent un semis durant le mois de novembre. Ainsi, le pic de labour chez une exploitation adoptante est en effet diminué. Néanmoins, le mois de novembre reste un mois à la charge de travail considérable à cause des semis. Le labour sur les parcelles SCV est annulé, mais le travail supplémentaire que demande le semis constitue aussi un pic de travail.

Tout ceci montre la difficulté à généraliser à l'échelle de l'exploitation agricole l'impact des systèmes SCV sur le temps de travail, ainsi que la nécessité de considérer le type d'exploitation agricole pour appréhender ces résultats, d'où une analyse en fonction de la typologie de fonctionnement. Dès le moment où les systèmes SCV engendrent une augmentation de la surface cultivée, les effets attendus sur la diminution des pics de travail ne sont plus observables à l'échelle de l'exploitation agricole. La modélisation de la petite exploitation permet de négliger ce facteur, puisqu'elle ne subit pas de variation de SAU lors de l'adoption des SCV. Les temps de travail restent néanmoins supérieurs.

c) Impact sur l'emploi de la main-d'œuvre

Selon les résultats précédents, en adoptant les systèmes SCV, les agriculteurs augmentent la demande de travail sur l'exploitation. Ceci implique un recours différent à la main-d'œuvre extérieure, avec des coûts supplémentaires.

(1) Impact sur l'emploi de main-d'œuvre extérieure

En premier lieu, l'emploi de main-d'œuvre extérieure dépend de la taille de la SAU et de l'âge de l'exploitant. En cas de faible surface cultivée, un agriculteur encore en âge de travailler cherche à minimiser ses frais en effectuant lui-même le maximum de tâches, donc en donnant la priorité à la main-d'œuvre familiale. Néanmoins, le recours à l'emploi de main-d'œuvre extérieure est quasi-systématique. Il représente en moyenne 75% de la main-d'œuvre totale nécessaire sur une exploitation, sur les enquêtes effectuées.

(a) Remarque : Le cas particulier du labour

Le cas du labour diffère de celui des autres tâches. Le recours à la main-d'œuvre extérieure est moins systématique, et est conditionné par d'autres facteurs :

- *La possession de zébus et de charrue permet aux agriculteurs d'être plus indépendants de la main-d'œuvre extérieure nécessaire pour travailler ses terres.*
- *La surface à labourer détermine le recours à la main-d'œuvre extérieure. L'agriculteur cherche à semer au plus tôt au début de la campagne, dès les premières pluies l'ensemble de sa SAU. Pour cela, il a recours à de la main-d'œuvre extérieure, avec location de charrue, même s'il possède lui-même un attelage. L'agriculteur utilise en général plusieurs charrues simultanément.*
- *Le site, qui offre des conditions sociales de mobilisation du travail différentes. Dans celui d'Ivory, par exemple, l'échange de travail est fréquemment pratiqué pour le travail du sol, tandis qu'il ne l'est pas à Ankazomiriotra et Vinany.*

Le coût de la main-d'œuvre dans les sites enquêtés n'est pas homogène. De manière générale, l'emploi des journaliers comprend une rémunération en espèce, et un repas estimé à 300 Ariary (Ar). Selon les exploitants et les sites, les prix varient de 1000 Ar à 1500 Ar, sans compter le repas. Dans les villages d'Ankazomiriotra et Vinany, le tarif standard est de 1200 Ar. Les exploitants les plus aisés rémunèrent souvent leurs journaliers à 1400 ou 1500 Ar, pour s'assurer de ne pas manquer de main-d'œuvre. La main-d'œuvre à Ivory est plus chère, de 1200 à 1500 Ar. Néanmoins, pour un agriculteur donné, les tarifs sont fixes tout au long de l'année, quel que soit le travail à effectuer. Seuls les prix des tâches à traction animale sont différents. Ils varient de 3000 à 5000 Ar pour « une charrue », c'est-à-dire pour la location des zébus, de la charrue et de deux ouvriers qui travaillent de 6h à 9h, soit le temps de labourer environ 10 ares. Dans les itinéraires techniques, 3h de labour à traction animale sont considérées comme 2 H.j, d'où 20 H.j/ha. 1 H.j pour le labour coûte donc entre 1500 et 2500 Ar (la journée de travail n'étant que de 3h, la rémunération ne comprend pas de repas). La main-d'œuvre pour le labour n'est pas plus chère en soit, mais la location de l'attelage augmente le prix de la tâche.

Tableau 18 Coût journalier de la main-d'œuvre extérieure dans les sites étudiés

Tâche Site	Ankazomiriotra	Vinany	Ivory
Labour attelé	2000-2500 Ar	1500-2000 Ar	1500-2000 Ar
Autres	1500-1800	1300-1500	1500-1800

Remarque : les rémunérations sont les mêmes en système SCV qu'en système traditionnel

Les effets attendus concernant l'emploi de main-d'œuvre extérieure, c'est-à-dire une diminution, ne sont pas observables dans le Moyen-Ouest. Il n'y a ni économie financière grâce à une main-d'œuvre moins chère, ni plus grande disponibilité de celle-ci. D'une part, les rémunérations des journaliers sont constantes toute l'année. D'autre part, la main-d'œuvre vient des Hauts-Plateaux pour les pics de travail. Il y a donc moins de main-d'œuvre en contre-saison. L'argument de la facilité à trouver de la main-d'œuvre disponible en contre-saison pour la formation de la couverture n'est donc pas recevable dans le Moyen-Ouest. Néanmoins, l'adoption des systèmes SCV supprime l'utilisation de systèmes attelés pour le travail du sol. Selon le site, comme le montre le Tableau 18, la disparition de cette tâche peut engendrer une réduction des coûts de main-d'œuvre. Cette réduction n'est pas due à une modification du prix de la main-d'œuvre en fonction de la saison, mais plutôt à une modification de tâche.

d) Impact sur la réallocation du temps de travail

Parmi les agriculteurs enquêtés, un seul, propriétaire d'une exploitation de 3 ha, témoigne profiter de la diminution du pic de travail à la saison des labours pour louer ses zébus, sa charrue et ses services en tant que journalier dans des exploitations voisines. Durant la campagne 2009-2010, il informe avoir effectué 12 matinées de labour en extérieur.

D'une part, cette réallocation du travail ne semble pas très pratiquée dans cette zone. D'autre part, la partie précédente, *impact sur la répartition du travail à l'échelle de l'exploitation agricole*, montre que les diminutions des temps de travail et des pics de travail à l'échelle de l'exploitation agricole n'ont pas lieu dans les exploitations qui profitent de l'adoption des SCV pour augmenter leur SAU.

e) Synthèse des différents types d'impacts des systèmes SCV

Le Tableau 19 propose une synthèse des différents types d'impacts des systèmes SCV, aux échelles de la parcelle et de l'exploitation agricole.

Tableau 19 Synthèse des impacts des systèmes SCV sur la main-d'œuvre

Impact de l'adoption des SCV sur :	
Le temps de travail à la parcelle	Pour une culture donnée, le temps de travail est supérieur ou égal en système SCV. Seul le pois de terre semble faire exception, mais ce résultat est incertain, compte tenu de la rareté de la pratique de cette culture en systèmes SCV (inférieure à 0,2%)
Le temps de travail sur l'ensemble de l'exploitation agricole	Sur l'année, le temps de travail est augmenté suite à l'adoption des systèmes SCV, pour plusieurs raisons : <ul style="list-style-type: none"> - Pour une même culture, les systèmes SCV réquisitionnent plus de main-d'œuvre que les systèmes traditionnels - Les rotations sont modifiées suite à l'adoption des systèmes SCV : des cultures de légumineuses sont souvent substituées par des cultures de riz pluvial (dont l'introduction fréquente dans les rotations constitue l'un des principaux motifs de l'adoption des systèmes SCV) exigeant une quantité de main-d'œuvre supérieure.
La répartition du travail et la modification des pics de travail	A SAU égale, les pics de travail dus au labour, et au désherbage sont atténués. Les récoltes des systèmes SCV et traditionnels ont lieu aux mêmes dates. Le pic de travail de la récolte n'est ni atténué, ni déplacé. A la fin de la saison sèche, la pratique des systèmes SCV induit un nouveau pic : la formation de la couverture.
La répartition du travail et de l'emploi de main-d'œuvre extérieure	La quantité de main-d'œuvre extérieure n'est pas réduite sur l'année avec l'adoption des systèmes SCV. Les frais des journaliers étant constants au cours de l'année, la modification des dates d'appel aux journaliers n'engendrent aucune économie. Par contre, la modification de tâche (annulation du labour) peut en engendrer. La réallocation du temps de travail ne semble que peu pratiquée dans le Moyen-Ouest.

4. Bilan : Impact économique à l'échelle de l'exploitation agricole

L'analyse économique prend appui sur les mêmes exploitations agricoles que lors de l'analyse d'impacts sur le travail. Les résultats ci-dessous correspondent aux revenus annuels nets des quatre exploitations agricoles dont les calendriers de travail sont présentés dans la partie *impact sur la répartition du travail à l'échelle de l'exploitation agricole*.

L'analyse des résultats économiques constitue une véritable synthèse de l'impact de l'adoption des systèmes SCV à l'échelle de l'exploitation agricole, puisque tous les impacts traités précédemment ont des conséquences économiques. Les variations de rendements, de SAU, de temps de travail, ou encore d'intrants impactent sur le revenu agricole de l'exploitant.

La Figure 19 ci-dessous, issue d'une modélisation via le logiciel Olympe, compare les revenus de deux types d'exploitations agricoles, l'une de petite taille, ne pratiquant pas les jachères en système traditionnel, l'autre de taille supérieure, pratiquant les jachères. Les résultats économiques correspondent aux revenus obtenus en cultures traditionnelles, et aux revenus obtenus en adoptant les SCV, à partir de l'année 2010 (première année de la simulation).

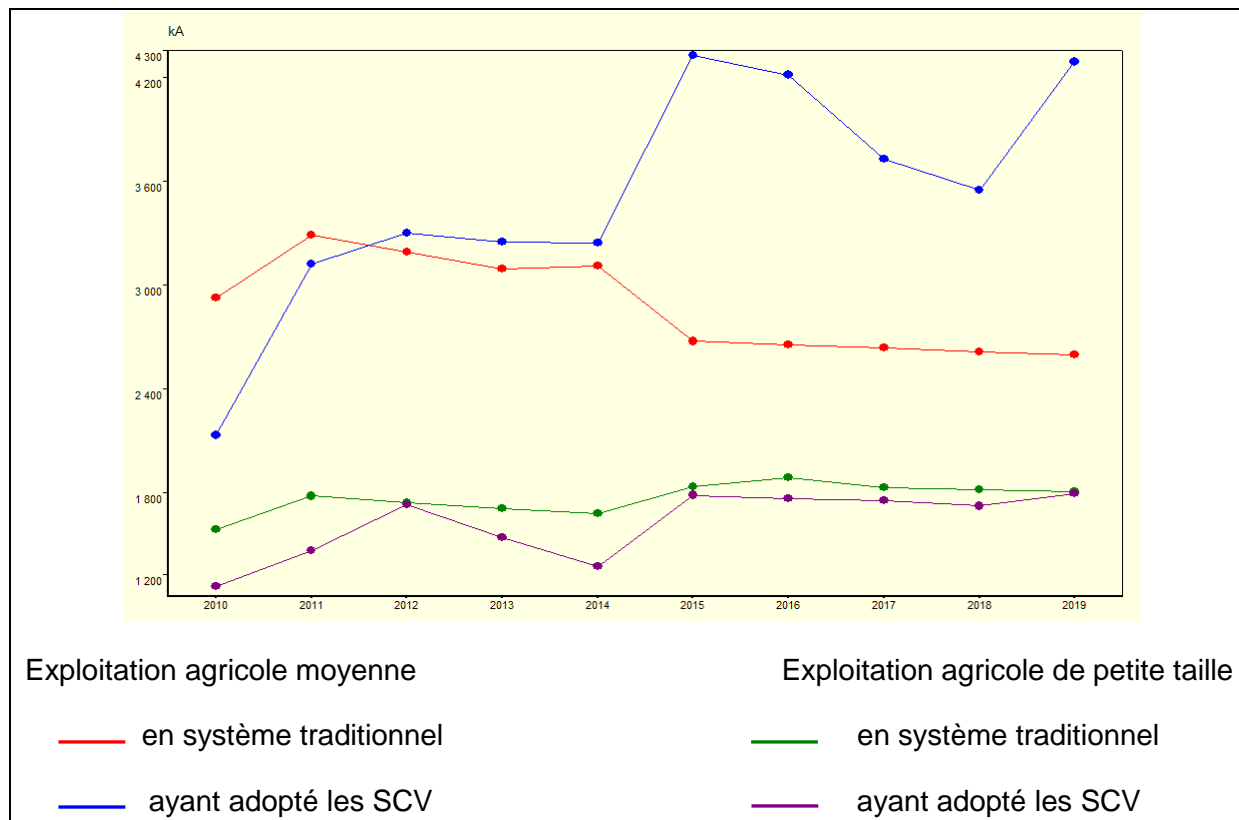


Figure 19 Comparaison des revenus agricoles nets d'exploitations petite et moyenne, en pratiques traditionnelles ou en systèmes SCV.

Détail des trajectoires simulées des exploitations de la Figure 19 :

Exploitation agricole moyenne en système traditionnel :

SA : 13,23 ha

SAU : 8,73 ha, puis 7,73 ha à partir de 2015

Contraintes : forte invasion du Striga

Conséquences : diminution des rendements des céréales, jusqu'à abandon de la culture de riz pluvial à partir de 2014-2015

Exploitation agricole moyenne ayant adopté les systèmes SCV :

SA : 13,23 ha

SAU : 9,98 (sauf quand jachère Stylosanthes)

% SCV : 2,5 ha, soit 32% de sa surface en *tanety*

Mise en place des SCV : - Parcelle de 1,5 ha en 2010, jachère de Stylosanthes en 2011

- Parcelle de 1 ha en 2014, jachère de Stylosanthes en 2015

Petite exploitation agricole en système traditionnel :

SA : 3,93 ha

SAU : 3,93 ha

Contraintes : agriculture minière, sans jachères et aux intrants insuffisants.

Conséquences : baisse des rendements

Petite exploitation agricole ayant adopté les systèmes SCV :

SA : 3,93

SAU : 3,93 (sauf en cas de jachères de Stylosanthes)

% SCV : 0,9 ha, soit 33% de sa surface en *tanety*

Mise en place des SCV : - Parcelle de 0,5 ha en 2010, jachère de stylosanthes en 2011

- Parcelle de 0,4 ha en 2013, jachère de stylosanthes en 2014

a) *Analyse des résultats de l'impact économique*

La représentation graphique des revenus agricoles nets de chacune des exploitations met en évidence de grandes disparités entre elles. De par leurs conditions initiales (représentées par les systèmes traditionnels), les revenus sont déjà différents, mais le graphique montre surtout que l'impact économique des systèmes SCV n'est pas le même sur ces deux types d'exploitations. Ce résultat est cohérent aux résultats antérieurs analysant les autres types d'impacts de l'adoption des systèmes SCV.

D'après le graphique, dans l'exploitation de taille moyenne, l'adoption des systèmes SCV permet une nette augmentation de revenus, supérieure à 1 000 000 Ar à partir de la mise en place de la deuxième parcelle en systèmes SCV, soit une augmentation moyenne des revenus de 40%. En revanche, l'effet est inversé dans la petite exploitation agricole. L'adoption des systèmes SCV engendre une diminution des revenus agricoles nets. La différence est de 300 000 Ar l'année de la jachère de Stylosanthes de la deuxième parcelle en systèmes SCV. Après cette jachère, la différence s'amenuise. Elle est strictement inférieure à 100 000 Ar, et tend à disparaître.

Ces résultats sont cohérents avec les résultats précédents. Dans le Moyen-Ouest, les charges engendrées par les systèmes SCV sont supérieures à celles des systèmes traditionnels, à cause du niveau d'intrants pratiqué en général supérieur, et au besoin supérieur en main-d'œuvre extérieure. L'augmentation des revenus grâce aux systèmes SCV ne peut être due qu'à l'augmentation de la SAU, les différences de rendements n'étant pour le moment pas assez significatives (voir *limites de ces simulations*, ci-dessous). Or, les petites exploitations agricoles de la région ne pratiquent pas les jachères. Elles les substituent par la fertilisation, qui reste malgré tout insuffisante. L'introduction de systèmes SCV dans ce type d'exploitation agricole a pour objectif de remplacer cette agriculture minière par une agriculture durable. L'augmentation de la SAU grâce à l'introduction des systèmes SCV dans les petites exploitations n'est pas possible, d'où la diminution, ou tout au moins l'absence d'augmentation, des revenus agricoles.

Pour visualiser l'intérêt spécifique de l'adoption des systèmes SCV dans le Moyen-Ouest, ces simulations comportent l'aléa Striga, ce qui signifie que les rendements des céréales pluviales en cultures traditionnelles diminuent au cours du temps. Cette diminution est, en plus de l'augmentation de la SAU, à l'origine des 40% d'augmentation moyenne des revenus sur les exploitations agricoles de taille moyenne.

b) Limites de ces simulations

Les variations de rendements à long terme grâce à l'adoption des systèmes SCV n'ont pu être démontrées au cours de cette étude. Effectivement, les systèmes SCV ne sont mis en place que depuis 5 ans, ce qui est encore insuffisant pour connaître l'évolution des rendements, compte tenu des rotations avec des cultures différentes. Sur une même parcelle, la rotation type est de la forme *céréale+stylosanthes/jachère stylosanthes/céréale/légumineuse/céréale*. De ce fait, les répétitions d'une même culture sont trop peu nombreuses et les facteurs externes (climat, histoire de la parcelle, effet variété...) non mesurés. De plus, le dispositif de l'étude basée sur la perception paysanne et les dires d'acteurs ne permet pas de répondre à cette question, qui nécessiterait un suivi de parcelles sur plusieurs années, avec un dispositif expérimental précis. Ces simulations utilisent des rendements moyens issus des enquêtes, qui restent constants au cours de la simulation. D'une part ces rendements sont supérieurs aux rendements traditionnels, d'autre part, ils sont constants, tandis que ceux des cultures de céréales traditionnelles diminuent, étant soumis à l'aléa « Striga ». Les résultats de TAFa, en annexes, donnent un ordre d'idée des variations de rendements au cours des années de pratique des techniques SCV. Néanmoins, ces résultats ne sont pas utilisés dans cette étude, qui essaye de rester le plus fidèle possible aux résultats obtenus exclusivement en milieu paysan.

E. Bilan des impacts : réponse aux hypothèses

A l'issue de l'analyse de ces différents types d'impacts, l'étude est suffisante pour infirmer ou confirmer les hypothèses de départ.

- Les systèmes SCV permettent de contrôler les effets du Striga, même à court terme : Les adoptants des SCV parviennent à cultiver des céréales une année sur deux dans des parcelles qui étaient infestées par le Striga avant la mise en place de la couverture et d'en obtenir des rendements satisfaisants. Ils témoignent ne voir apparaître le Striga qu'après la formation de la panicule, ce qui le rend inoffensif pour le développement de la plante. Le dispositif de l'étude ne permet pas de donner une réponse plus rigoureuse, néanmoins, ces éléments certifiés par l'ensemble des agriculteurs concernés suffisent pour confirmer cette hypothèse.
- Les systèmes SCV induisent une modification des rotations de cultures et diminuent les temps de jachères : cet effet des systèmes SCV est observé dans le Moyen-Ouest. Les agriculteurs, poussés à laisser leurs terres en jachères ou à cesser la culture de céréales sur les parcelles infestées par le Striga ont réintroduit des rotations de type *céréale/légumineuse* grâce à l'adoption des systèmes SCV.
- Les systèmes SCV permettent d'augmenter les surfaces cultivées : l'étude des impacts sur différents types d'exploitations agricoles ont permis de mettre en évidence que cet effet n'était pas constaté sur l'ensemble des exploitations agricoles du Moyen-Ouest. En particulier, cet effet est absent des exploitations agricoles de petite taille. Dans les exploitations de taille supérieure, l'ampleur de cet impact varie en fonction de différents facteurs.
- Les systèmes SCV assurent aux adoptants de meilleurs revenus : cette affirmation n'est pas généralisable à l'ensemble des exploitations agricoles rencontrées dans le Moyen-Ouest. En effet, les SCV engendrent des frais de production supérieurs aux systèmes traditionnels, sans pour autant produire plus au bout de 5 ans. Ainsi, une exploitation agricole n'augmentant pas sa SAU n'augmente pas son revenu.

- Les SCV diminuent théoriquement le temps et les pics de travail : dans le contexte du Moyen-Ouest où les labours des cultures pluviales se font exclusivement en traction animale, les temps de travail en système traditionnel sont inférieurs à ceux en système SCV. Cette hypothèse reste infirmée dans le Moyen-Ouest. Quant aux pics de travail, ceux du labour et du désherbage sont atténués ; cependant, la pratique des systèmes SCV engendre un nouveau pic de travail : le fauchage de la couverture. Ainsi, il est plus correct de dire que les pics de travail sont déplacés.
- Toutes les exploitations agricoles n'ont pas le même intérêt à adopter les systèmes SCV : compte-tenu de la spécificité des impacts aux types d'exploitations agricoles, il semble correct d'avancer que les intérêts à adopter les systèmes de SCV sont en effet différents selon l'exploitation considérée.

IV. Discussion et recommandations

A. Les variations d'impacts au niveau de l'exploitation agricole

1. En fonction du foncier disponible par l'exploitation agricole

A l'issue de l'étude, il ressort que les enjeux sur les systèmes SCV sont différents selon le type d'exploitation agricole :

- Sur les exploitations de surface moyenne à grande, la suppression de jachères permet d'augmenter la SAU. Cette augmentation de la SAU ne correspond pas systématiquement à une stratégie de la part de l'agriculteur adoptant, mais apparaît comme une conséquence. Avec le même foncier, théoriquement sans appauvrir la terre (postulat) et sans diminuer les rendements, les systèmes SCV permettent alors de produire davantage. La SAU peut augmenter grâce aux systèmes SCV dans le cas de terres très appauvries, nécessitant de longues jachères, ou dans le cas de parcelles infestées de Striga, nécessitant des jachères encore plus longues, ou des cultures exclusives de légumineuses ou de manioc.
- Sur les exploitations de petite taille, les systèmes SCV ont pour enjeu de pérenniser les systèmes de culture, sur une base durable. Les pratiques «semi-intensives» de l'agriculture, sans jachère, mais à niveau d'intrant insuffisant, ne sont pas durables dans le Moyen-Ouest. Les sols se dégradent rapidement, l'absence de jachères et la régénération insuffisante de la fertilité engendrent leur appauvrissement. Sur ce type d'exploitation agricole, les systèmes SCV ont un caractère d'«urgence», car ces agriculteurs ne pourraient plus vivre de leurs revenus agricoles si leurs rendements venaient à diminuer trop fortement. Dans ces exploitations, les systèmes SCV ont pour enjeux de limiter la dégradation des sols, afin de maintenir les rendements sur le long terme.

Ainsi, les enjeux des systèmes SCV diffèrent, mais les impacts aussi. L'effet sur la SAU est nettement moins important sur les petites exploitations que sur les autres. D'autre part, sur les grandes exploitations agricoles, l'augmentation des SAU est potentielle, mais pas systématique. Elle correspond à une stratégie que met en place l'agriculteur, en fonction de ses contraintes et de ses objectifs. Comme le précise le Tableau 16, les contraintes agronomiques sont diminuées lorsque la surface augmente. Ces grandes exploitations ne sont pas limitées par le foncier, et ne cherchent pas spécifiquement à augmenter leur SAU

en adoptant les systèmes SCV. Ces exploitations, quand elles adoptent les systèmes SCV cherchent à sécuriser leurs récoltes contre la sécheresse ou à améliorer la fertilité des sols.

2. En fonction des disponibilités financières pour l'exploitation agricole

Lors de la diffusion des systèmes SCV dans le Moyen-Ouest, FAFIALA a mis l'accent sur l'importance des intrants pour optimiser l'efficacité du système. Les paysans, dont les seules connaissances sur les systèmes SCV proviennent des membres de FAFIALA prennent au pied de la lettre, et peut-être à contre-sens, une partie de ces conseils techniques. Sur les six paysans enquêtés ayant abandonné les systèmes SCV, quatre ont abandonné pour raisons financières liées aux investissements rendus nécessaires par un trop fort niveau d'intensification. Ils étaient satisfaits des résultats agronomiques des systèmes SCV, mais prétendent que « *cela leur coûtait trop cher* ». Ce coût élevé fait référence au haut niveau d'intrants que recommande FAFIALA. Trois d'entre eux ont arrêté en 2008, lors de l'inflation du prix des intrants chimiques.

De plus, la partie *Impact sur la répartition du travail et sur l'utilisation de la main-d'œuvre à l'année* met en évidence que les frais de main-d'œuvre extérieure en système SCV sont supérieurs à ceux en système traditionnel dans le Moyen-Ouest. Ainsi, les intrants ne sont pas la seule cause à la différence de coût de production entre systèmes SCV et traditionnels.

3. Bilan : une typologie de comportement liée au foncier et au capital financier

En somme, les exploitations du Moyen-Ouest n'ont pas toutes les mêmes prédispositions pour adopter et pérenniser les systèmes SCV. Des distinctions se créent en fonction des moyens financiers et du foncier que possèdent les chefs d'exploitations.

Les comportements des agriculteurs face aux systèmes SCV ne sont pas tous identiques. Tous les agriculteurs ne recherchent pas le même objectif avec la pratique des systèmes SCV, et n'ont par conséquent pas les mêmes stratégies. Mais leurs moyens financiers diffèrent, et face aux difficultés économiques, tous n'ont pas la même capacité pour réagir.

a) Elaboration de la typologie de comportement

On peut considérer trois profils d'intérêt face aux SCV. La classification peut s'effectuer en fonction de la taille des exploitations, ce qui permet de la confronter aux typologies précédentes.

Les petites exploitations ont des contraintes agronomiques auxquelles peuvent potentiellement répondre le mieux les systèmes SCV, à savoir la lutte contre les effets du Striga, contre l'érosion, et l'amélioration de la fertilité. A cause de leur faible SA, les jachères sont rares, voire non pratiquées. Ces exploitations, limitées par le foncier, mais aussi par les moyens financiers, sont soumises à des dégradations de sols, à la perte de leur fertilité, à l'érosion, et à l'invasion du Striga. Une gestion prolongée en mode de culture traditionnel, à faible niveau d'intrants, ne leur permettra pas de maintenir leurs rendements. Ces exploitations sont intéressées par les solutions techniques des systèmes SCV, c'est-à-dire la pérennité des systèmes, car elles répondent exactement à leurs contraintes. Cependant, les investissements que nécessite ce système font peur à ce type d'exploitant, qui est, d'ailleurs, fréquemment incapables de les assumer. Ainsi, l'expérimentation de nouvelles techniques tellement adaptées à leurs problèmes tente beaucoup de paysans de ce type, mais

malheureusement, beaucoup sont contraints d'abandonner les systèmes SCV, faute de moyens financiers suffisants.

L'appauvrissement rapide des sols atteint aussi les exploitations de taille moyenne. Mais leur SA, supérieure à celle des exploitations abordées précédemment, leur permet de pratiquer régulièrement des jachères. Leurs moyens financiers, en général un peu plus élevés, permettent un investissement plus important en intrants. Leur intérêt à pratiquer les systèmes SCV est tout autre que les petites exploitations agricoles. Ils adoptent en général les systèmes SCV quand leurs terres en *tanety* sont infestées par le Striga. Les exploitations de taille moyenne ont davantage de chance de maintenir, voire d'étendre, les parcelles en systèmes SCV dans leur exploitation agricole.

Les grandes exploitations agricoles possèdent les moyens de pallier à la plupart de ces contraintes agronomiques. Leur importante superficie leur permet de pratiquer des jachères longues, de ne pas cultiver les versants de *tanety*, et d'abandonner une parcelle infestée par le Striga, sans impact significatif à l'échelle de l'exploitation agricole. Leurs moyens financiers plus élevés leur permettent d'investir dans une intensification plus prononcée en particulier sur la fertilisation. Dans ces conditions, les agriculteurs ne considèrent pas que les systèmes SCV représentent un avantage en termes de production. Les grandes exploitations sont nettement moins attirées par les systèmes SCV que les petites et moyennes exploitations, ne sentant pas leurs systèmes éminemment menacés. Cependant, les quelques grandes exploitations pratiquant les systèmes SCV, ont tout à fait les moyens de faire perdurer le système SCV dans leur exploitation.

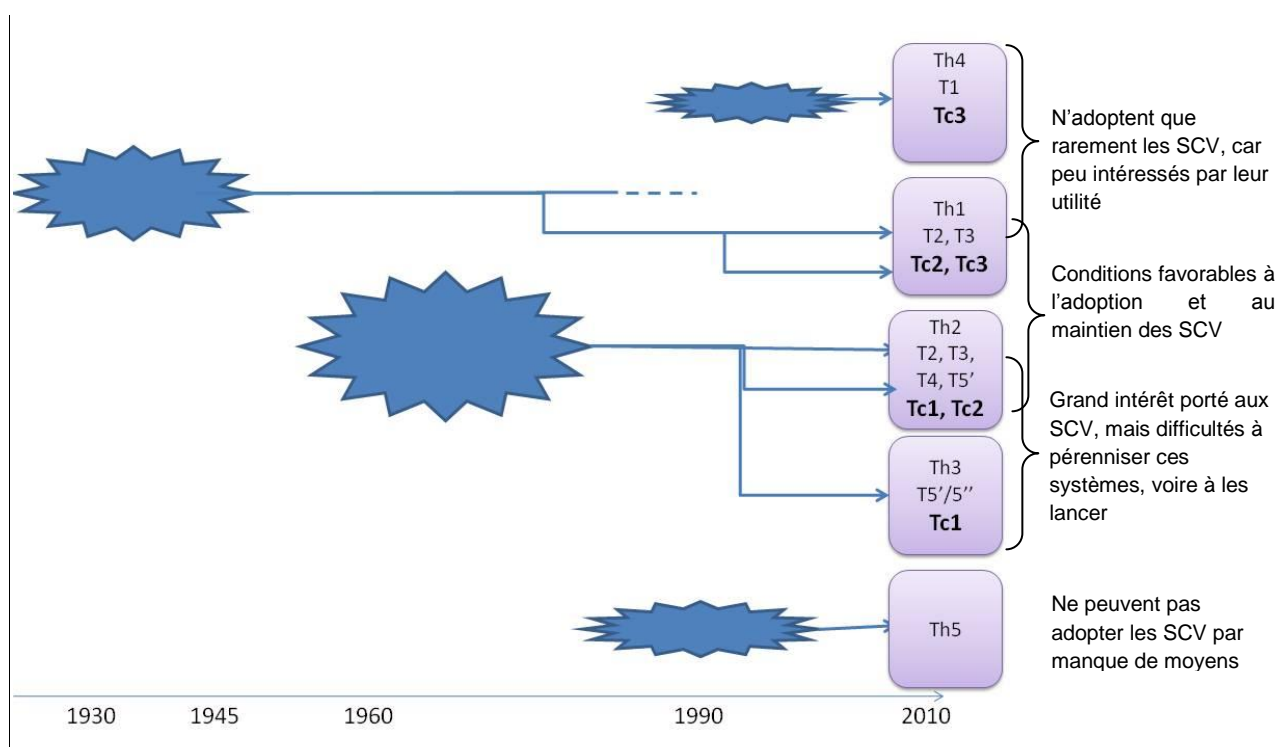
Tableau 20 Typologie de comportement

	Petites EA : type C1	Moyennes EA: type C2	Grandes EA : type C3
Problèmes agronomiques	++	+/-	-
Intérêt pour les SCV	+++	+	+/-
Difficultés financières	+++	+	-
Comportement face aux SCV	Adoptent, mais ont du mal à pérenniser les systèmes SCV	Adoptent. Parviennent, sauf incident technique, à pérenniser les systèmes SCV	N'adoptent que rarement. Les problèmes auxquels répondent les systèmes SCV ne les atteignent que peu.

- : pas touché ; +/- : peu touché ; + : touché ; ++ : très touché ; +++ : extrêmement touché

b) Une typologie liée à la trajectoire et au fonctionnement de l'exploitation

Si ces comportements sont liés au foncier, alors ils peuvent être rattachés à la typologie de fonctionnement des EA, elle aussi liée au foncier.



Th : selon la typologie historique

T : selon la typologie de fonctionnement des EA adoptantes des SCV

Tc : selon la typologie de comportement des adoptants des SCV

Figure 20 Synthèse des typologies historique, de fonctionnement et de comportement

Cette représentation sur un même axe des trois typologies de cette étude souhaite mettre en évidence la relation qu'il y a entre elles. Elle veut en particulier illustrer que le comportement des agriculteurs face aux systèmes SCV varie en fonction de ce qu'ils possèdent. Il existe un lien direct entre la typologie de fonctionnement et la typologie de comportement.

Tableau 21 Relation entre intérêt et comportement face aux systèmes SCV en fonction du type de comportement

	Intérêt	Comportement
Type 1	+++	Abandon fréquent des systèmes SCV, allant de la diminution de SA en système SCV, au retour intégral à des systèmes traditionnels
Type 2	+	Maintien, voire augmentation de la surface en système SCV. Les contraintes financières sont moindres que dans le type 1
Type 3	+/-	Maintien, voire augmentation des surfaces en système SCV

B. **Recommandations pour diffuser les systèmes SCV dans le Moyen-Ouest**

1. **Recommandations pour améliorer la diffusion des systèmes SCV dans le Moyen-Ouest**

Cette étude montre que les difficultés à mettre en place et à pérenniser des systèmes SCV varient selon les exploitations agricoles. La typologie de comportement met en évidence qu'il existe une catégorie de petits agriculteurs qui sont très intéressés par les impacts des systèmes SCV contre les effets du Striga, et la possibilité d'introduire des céréales sur les surfaces en pente. Cependant, ces petits agriculteurs sont ceux qui ont le plus de mal à pratiquer les systèmes SCV. Les hauts niveaux de fertilisation recommandés par FAFIALA ne leur sont pas abordables, et constituent un frein à l'expérimentation des systèmes pour les plus modestes. La diffusion devrait s'axer en priorité sur ces petits exploitants, qui se trouvent dans des situations d'extrême précarité, fortement soumis aux contraintes du milieu, pratiquant une agriculture qui appauvrit rapidement le sol, et qui doit être modifiée pour espérer perdurer. La Figure 9 annonce l'évolution prévisible des exploitations dans la région, et met en évidence l'augmentation du nombre d'exploitations de petite taille. Si l'évolution se déroule ainsi, les exploitations intéressées par les SCV vont être de plus en plus nombreuses, mais ces exploitations n'auront pas les moyens de pérenniser les systèmes SCV sur leurs terres (*cf.* Tableau 21). La diffusion de systèmes SCV à moindre niveau d'intrants devrait les aider à adopter et maintenir ces systèmes.

Les systèmes SCV sont de plus en plus connus dans la zone. Certains paysans sont tentés par l'adoption, mais redoutent les exigences de FAFIALA et des institutions de micro-finances concernant les crédits. FAFIALA n'accorde les crédits qu'aux OP constituées au moins de 10 membres. Les paysans redoutent de se porter caution solidaire pour des personnes qu'ils ne connaissent pas assez, ou qui ont des moyens financiers inférieurs aux leurs. Il existe aussi le cas d'agriculteurs isolés, qui ne trouvent pas suffisamment de membres pour constituer une OP. Il y a donc une véritable contrainte sociale autour du crédit à caution solidaire. Ce problème a été grandement évoqué lors de la restitution finale aux paysans. Les paysans proposent d'accorder les crédits, même si l'OP ne contient pas 10 membres. Ils pensent qu'une OP constituée de moins de membres, mais de personnes fiables et connues de tous, vaut mieux que de se porter caution solidaire pour des agriculteurs qu'on ne connaît pas et qui empêcheraient l'ensemble des membres de l'OP de continuer les prêts. Les agriculteurs sont prêts à se porter caution solidaire, mais uniquement envers des membres de leur famille, de leur clan, ou des voisins qu'ils connaissent plus personnellement. Le système actuel de crédit est un frein supplémentaire à l'extension des systèmes SCV dans la région. *A contrario*, des paysans de la zone sont intéressés par les techniques SCV, mais pensent que FAFIALA va les obliger à contracter des crédits, chose qu'ils refusent absolument. Ces agriculteurs mal informés réagissent de deux manières. Certains n'entreprennent aucune démarche et s'abstiennent de pratiquer les systèmes SCV dans leur exploitation. D'autre en revanche expérimentent seuls les systèmes SCV, mais obtiennent des résultats qui ne les incitent pas souvent à poursuivre leur tentative.

L'approche actuelle de FAFIALA consiste à étendre les SCV sur un maximum de terres, et de faire en sorte qu'un maximum de paysans les adopte. Cette stratégie comporte quelques difficultés techniques : lors de la dernière campagne, 10 techniciens encadraient 930 adoptants des systèmes SCV. Privilégier une diffusion moins quantitative mais plus

qualitative, et une approche exploitation agricole, faciliteraient le dialogue entre paysans et techniciens. De la sorte, les adoptants auraient moins de difficultés à s'approprier les systèmes SCV, et pourraient, comme le souhaite FAFIALA, se détacher plus rapidement des techniciens.

2. Propositions de recherches sur ces sites

Pour approfondir l'impact des SCV dans la région, il serait intéressant de mettre en place des dispositifs de recherche sur certains sujets, insuffisamment connus.

Jusqu'à maintenant, aucune étude n'a eu lieu sur l'importance de l'érosion dans le Moyen-Ouest. Une étude sur le sujet pourrait simultanément évaluer le niveau d'impact sur les rendements et la production de ce problème, ainsi que celui de l'efficacité des SCV pour le limiter. Cette étude pourrait aussi analyser la perception paysanne envers cette contrainte, et les techniques traditionnellement utilisées dans la région pour y remédier.

Cette campagne 2009-2010 s'est trouvée confrontée à un problème de pullulation de mulots dans le mulch des parcelles en systèmes SCV. Ces petits rongeurs peuvent engendrer des pertes sur les rendements, et poussent certains agriculteurs à modifier les techniques de culture des systèmes SCV. Ces modifications, non anodines, induisent la perte d'efficacité des systèmes SCV. Une étude sur l'écologie du mulot permettrait de savoir s'il s'agit d'une conséquence des systèmes SCV, et surtout, proposerait des moyens de lutte efficaces, dans le cas où les populations ne se réguleraient pas naturellement.

Au bout de 5 ans, les agriculteurs sont encore dépendants des techniciens, bien que ces derniers souhaiteraient qu'ils se détachent progressivement, à partir de la troisième année, afin d'agir indépendamment au bout de 5 ans. Il faudrait étudier de plus près la relation qui lie les techniciens aux agriculteurs, le contenu des formations et la qualité des conseils, afin de voir comment améliorer la diffusion, en perspective de détacher au fur et à mesure les agriculteurs de la tutelle des techniciens.

Cette étude a tenté d'établir un lien *type d'exploitation agricole/adoption des systèmes SCV*. Il serait intéressant d'approfondir de type de relation, et de l'élargir, en étudiant le lien *type d'exploitation agricole/assolement/adoption des systèmes SCV*. L'introduction des SCV dans cette région étant principalement due à la pratique importante du riz pluvial, cette étude complémentaire pourrait partir de l'hypothèse que les besoins en riz pluvial du ménage, et donc les surfaces en rizières irriguées et en RMME de l'exploitation conditionnent l'adoption des systèmes SCV.

Pour corréler la recherche sur les sites du Moyen-Ouest à celles des autres sites étudiés (en particulier le lac Alaotra (Moyen-Est), le sud-est et les Hauts-Plateaux, une étude comparative pourrait porter sur les types d'exploitations agricoles présentes dans chacune des régions, leurs fréquences, leurs stratégies (part des cultures vivrières et de rente), les contraintes auxquelles sont soumises chacune des régions et les techniques traditionnelles qu'elles utilisent pour y remédier. Enfin, comme bilan, cette étude pourrait comparer l'acceptation et l'adoption des SCV dans chaque région, en les confrontant au diagnostic préliminaire.

Enfin, une analyse détaillée des stratégies de fertilisation dans le Moyen-Ouest, tant en système traditionnel comme en système SCV, afin de voir avec précision les différences des

apports entre les deux systèmes, et surtout, de voir si la fertilisation en SCV s'effectue au détriment de la fertilisation en système traditionnel.

C. **Avenir des systèmes SCV dans la région**

Les systèmes SCV dans le Moyen-Ouest n'offrent pas tous les effets attendus. Les analyses des différents types d'impacts ont révélé que l'intérêt à adopter les systèmes SCV variait en fonction des types d'exploitations agricoles. De plus, les difficultés à pratiquer les systèmes SCV varient elles aussi en fonction du type de l'exploitation agricole.

Si la pression démographique dans la région continue à augmenter, et que la loi sur les zones d'aménagement foncier de 1974 n'est pas revue, les SA des exploitations vont continuer à diminuer. De ce fait, il se peut que les intérêts pour les systèmes SCV soient grandissants, face à l'évolution de la situation et les contraintes qui les accompagneront : diminution des jachères, appauvrissement des sols, qui pourraient augmenter la pression du Striga... Malgré des effets réels inférieurs aux effets escomptés, il se pourrait que les SCV deviennent la solution pour rendre durable l'agriculture dans le Moyen-Ouest.

Conclusion

Après 5 ans de diffusion des systèmes SCV dans le Moyen-Ouest, cette évaluation permet de dresser un premier bilan de l'impact de l'adoption de ces techniques à l'échelle de l'exploitation agricole. Cette étude montre que les systèmes SCV ne sont pas généralisables à l'échelle de la région. D'une part les impacts varient selon le type d'exploitation agricole, d'autre part les enjeux ne sont pas généralisables. Ainsi, pour aborder les impacts des systèmes SCV sur une exploitation, l'étude montre qu'il est indispensable de définir le type de l'exploitation, et donc de tenir compte d'une typologie spécifique à l'adoption des systèmes SCV dans la région.

Les analyses successives des différents types d'impacts des systèmes SCV sur les pratiques agricoles, les modifications des rotations, les changements dans l'emploi de main-d'œuvre, et enfin le bilan économique des exploitations ont montré que ces nouvelles pratiques n'étaient pas avantageuses pour tous les types d'exploitants. En effet, les exploitants les plus modestes obtiennent un revenu agricole net après adoption des systèmes SCV inférieur à ce qu'il serait en système traditionnel, d'après la simulation via le logiciel Olympe. Au contraire, les exploitants possédant une surface agricole moyenne à grande (> 6 ha), augmentent leurs surfaces cultivées grâce à l'adoption des systèmes SCV, et par là même, leur revenu agricole net.

De ce fait, l'intérêt pour les systèmes SCV ne sont pas les mêmes pour tous les types d'exploitations agricoles. Les petits exploitants, bien qu'attirés par les principes des systèmes SCV, n'ont pas les moyens de pratiquer les systèmes SCV tels qu'ils leur sont diffusés.

D'un point de vue agronomique, les enquêtes révèlent que les systèmes SCV sont efficaces contre les effets du Striga. Cet effet suppressif est à l'origine de la réintroduction de rotations axées sur les céréales, et tout particulièrement sur le riz pluvial, dans les exploitations agricoles. Cet impact, dans le contexte du Moyen-Ouest malgache où les bas-fonds sont insuffisants pour couvrir les besoins en riz de ses habitants, constitue une première réussite des systèmes SCV.

La diffusion, telle qu'elle s'est effectuée, exclut les plus petits exploitants qui sont pourtant les plus touchés par les contraintes agronomiques de la région. L'objectif de cette diffusion était de montrer aux exploitants de la région les effets bénéfiques que pouvaient leur procurer les systèmes SCV. Maintenant que la notoriété des systèmes SCV est acquise, il serait préférable de changer de stratégie, et de chercher à mettre en place des systèmes SCV qui permettraient de répondre aux problèmes des plus demandeurs, à savoir les petits exploitants. Ce changement de stratégie rendrait abordables les systèmes SCV pour la totalité des paysans du Moyen-Ouest, et permettrait de pérenniser ces systèmes.

Bibliographie

FAURE *et al.*. (2009, juillet). Atelier de mise en place d'une méthodologie pour l'évaluation socio-économique des SCV. Montpellier.

CAPILLON, A., & MANICHON, H. (1988). Guide d'étude de l'exploitation agricole à l'usage des agronomes. p.48 + annexes. Relance agronomique/Adeprina/Apca.

CAPILLON, A., & SEBILLOTTE, M. (1980). Etudes des systèmes de production des exploitations agricoles. pp.85-111. In /Caribbean Seminar on Farming Systems Research Methodology/. J. Servant, A. Pinchinat Edes.,.

FAFIALA. (2006). Rapport d'exécution sur la diffusion du SCV dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra. p.48.

FAO. (2010). *site de la FAO*. Consulté le 24 septembre 2010, sur <http://www.fao.org/ag/ca/fr/index.html>

FOFIFA, CIRAD, Université d'ANTANANARIVO. (2009). rôles et impacts des systèmes à base de riz pluvial dans les exploitations agricoles. *actes de l'atelier national sur la recherche et le développement du riz pluvial à Madagascar*, p. 122. Antsirabe.

FOVET-RABOT, C., & WYBRECHT, B. (2006). Memento de l'agronome. *Les associations et les successions de culture*, p.538. Paris: JOUVE.

GSDM. (2007). *Stratégie du GSDM pour la mise au point, la formation et la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar*.

HOSMANI, D. (1978). Striga: a noxious root parasitic weed. University of agricultural science, Dhaman.

JOUVE, P. (1988, Décembre). Quelques réflexions sur l'identification et la spécificité des systèmes agraires. *Les Cahiers de la Recherche Développement*, n° 20, pp. 5-7.

INSTAT. (2010). *site de l'INSTAT*. Consulté le 25 octobre 2010, sur http://www.instat.mg/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=95 et http://www.instat.mg/index.php?option=com_content&view=article&id=63&Itemid=96

KROSCHEL, A., ZEHRER, W. (1998). *Biologie et gestion du Striga à Madagascar*.

MICHELLON, R. et al. (2007). *Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar. Volet dispositif d'appui technique et formation. Rapport général d'exécution. Rapport de campagne 2005-2006 Hautes Terres et Moyen Ouest. TAFE*. p. 76.

OBILANA, A. (1989). Parasitic weeds of cereal and their control in SADCC in strategy for integrated pest management and weed control for the smallholder farmers in SADCC countries. Presented at the proceeding of SACCAR workshop held in Mbadane, Swaziland, 14 August. C.R. Namponya.

HUSSON, O., H. C. (2008). Manuel pratique du semis direct à Madagascar. Volume III. Chapitre 3, 2.1 (*Stylosanthes guianensis*). p. 4.

PENOT, E., D. O. *Modélisation Economique des Exploitations Agricoles*.

PNUD. (2010). *raport mondial sur le développement humain*. Consulté le octobre 2, 2010, sur <http://hdr.undp.org/fr/statistiques/>

RAISON, J.-P. (1994). *Paysanneries malgaches dans la crise*. Paris: Karthala. pp. 207-232.

RAUNET, M. (2009). Initiation à la lecture des paysages morpho-pédologiques de Madagascar. *Formation des ingénieurs et techniciens des opérateurs du projet BVPI / SEHP*. 81p.

SALLE, G., & RAYNAL-ROQUES, A. (1989). La Striga. *La Recherche*, p. 206 .

SEBILLOTTE, M. (1990). Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes. 32 p.

SEBILLOTTE, M. (1991). La jachère: élément pour une théorie. 55 p.

SEGUY, L. (2006). AFD, 2006. Le semis direct sous couverture végétale permanente (SCV). *Le semis direct sous couverture végétale permanente 5SCV): une solution alternative aux systèmes de culture conventionnels dans les pays du Sud* . Paris, France.

Table des annexes

<u>Annexe 1</u> : Questionnaire utilisé lors des enquêtes	pages 83 à 96
<u>Annexe 2</u> : Effets attendus des SCV	page 97
<u>Annexe 3</u> : Liste des exploitants agricoles, adoptants des SCV, enquêtés lors de l'étude	page 98
<u>Annexe 4</u> : Comparaison des calendriers de travail en systèmes traditionnels et SCV	pages 99 à 100
<u>Annexe 5</u> : Emploi de main d'œuvre dans une exploitation agricole de taille moyenne, en système traditionnel	page 101
<u>Annexe 6</u> : Emploi de main d'œuvre dans une exploitation agricole de taille moyenne, pratiquant les SCV	page 102
<u>Annexe 7</u> : Typologie des exploitations agricoles officielle de BVPI	page 103
<u>Annexe 8</u> : Données de fertilisation du riz pluvial, en systèmes traditionnel et SCV	page 104
<u>Annexe 9</u> : Résultats des expérimentations de TAFA sur la station expérimentale d'Ivory	page 105
<u>Annexe 10</u> : « Paroles paysannes »	page 105

Annexe 1 : Questionnaire utilisé lors des enquêtes

Julie Sorèze, avril 2010

Questionnaire d'enquêtes de diagnostic agraire sur les communes de Vinany et Ankazomiriotra, Moyen-Ouest, district de Mandoto, 2010

Dates de l'enquête

Début de mise en pratique des SCV

L'exploitant

1. Nom du chef d'exploitation
2. Sexe du chef d'exploitation
3. Age du chef d'exploitation
4. Situation familiale du chef d'exploitation (célibataire, marié, veuf, divorcé)
5. Fonctions politiques ?

Localisation du siège de l'exploitation

7. District
8. Commune
9. Village = quartier = fokontany
10. Géo références

Autres renseignements généraux

11. Surface totale (+mode de faire-valoir)
12. Type d'installation : héritage, achat...
13. Si héritage, quelles sont les modalités de l'héritage (si partage entre enfants), migrant, achat....
14. Si migrant : zone d'origine, ethnique
15. Année de migration
16. Pour quelles raisons
17. Date d'installation ou début de mise en exploitation
18. Quel était le type d'exploitation au début ? Pour quelles raisons ?
19. S'il y a eu des évolutions : à quelles dates ? Pour quels motifs ?
20. OP :
21. Pourquoi ? Quels avantages ?

Facteurs de production

FORCE DE TRAVAIL

16. nombre de personnes à charge
17. nombre d'enfants > 15 ans
18. nombre d'enfants < 15 ans

19. nombre d'enfants scolarisés ? Leur âge ?
20. nombre total d'actifs familiaux en permanence
21. Emploi de MO extérieure permanente :
- type de contrat :
 - rémunération :

FONCIER

22. Si achat de terre dans les 5 dernières années ?
- Vendeur
 - Pourquoi cet achat ?
 - Surface, situation
 - prix
23. Les terres dont vous êtes propriétaires sont-elles certifiées ou titrées ?
27. Pourquoi les certifiez-vous ?
36. La superficie actuelle permet-elle de couvrir les besoins de la famille ?

Oui avec surplus ; oui sans surplus significatif ; non mais complément off-farm ; non notoirement insuffisant

CAPITAL

Matériel agricole (de transport, de transformation, divers...)

Matériel	Nombre	Coût d'achat	Année d'achat	Durée de vie	Coût entretien/an
Charrette					
Charrue					
Herse					
Sarcluse					
autre					

24. Bâtiments

type	Coût d'installation	Année construction	de	Durée de vie	Coût d'entretien
Poulailler					
Porcherie					
Bâtiment stockage					
<i>Valan'omby</i>					
Autre...					

Cultures en SCV en 2009-2010

culture	Couverture	Année de mise en SCV	Localisation parcelle Type de sol	surface	Variétés

Cultures en système traditionnel en 2009-2010

Culture	Localisation parcelle (accès, distance maison)	surface	variété	Type de sol (<i>tanety, baiboho ...</i>)

Jardin de case

25. Pourquoi ce jardin

26. Depuis quand ?

27. Superficie totale

Type de production	Production annuelle	Prix de vente	recette	Acheteur/méthode de vente

28. Temps de travail total?

29. Qui le travaille ?

Système de cultures pérennes : Fruitières, bois

30. Type de production + nombre de pieds en production:

Fruitières :

Bois :

31. Stratégie de l'emplacement ?

32. Raisons du choix de ces cultures ?

50. Date de plantation (rapide évolution du nombre de pieds)

51. Temps de travail total :

RENDEMENTS

	Culture	Surface/localisation	Production	Prix de vente	Date de vente	Autoconso
SCV						
TRADITIONNEL						

Qui sont les acheteurs ?

87. Vos cultures vous paraissent-elles suffisamment diversifiées ?
88. Prévoyez-vous d'introduire une nouvelle culture dans les années à venir ?

COUTS DE PRODUCTION

Culture	Intrant	Quantité	Coût	Coût des semences

SYSTEMES DE CULTURES SCV

88. Nom du technicien FAFIALA

Perception des SCV...

96. Etes-vous satisfaits des SCV ?
97. Principales raisons pour l'adoption d'un système SCV
98. Points forts des SCV / système traditionnel...
99. Points faibles des SCV / système traditionnel...
100. Raison de l'abandon si abandon?
101. Changements observés dans les rendements ?
102. Comment est la fertilité naturelle de votre sol ?
103. Quel est l'impact des SCV sur la fertilité des sols ?

En pratique :

104. Quelles ont été les principales difficultés lors de la mise en place des SCV ?
105. Quels sont les principaux problèmes rencontrés ? (ravageurs, développement de champignons, technique...)
106. Quels avantages trouvez-vous à utiliser un mulch ?
107. Quels inconvénients y constatez-vous ?
108. Constatez-vous un impact sur la quantité de mulots dans les parcelles en SCV ?
109. Si oui, que faites-vous ?
110. Quels sont les changements dans le calendrier de travail ?
 1. Quelles tâches supplémentaires avez-vous ?
 2. Quelles tâches vous épargnent-ils ?
111. Quels sont les changements dans les emplois de MO
112. Quels sont les changements dans la fertilisation ?
113. Dans les traitements ?
114. Depuis la mise en place du système SCV, vos cultures sont-elles plus régulières d'une année sur l'autre ?
115. Les techniques SCV ont-elles un impact sur les effets du Striga ? le suppriment-ils ? Suppriment-ils les effets ?
116. Les techniques SCV ont-elles un impact sur la Pyriculariose ? La suppriment-elle ?
117. Les techniques SCV ont-elles un impact sur les attaques de ver blanc ?
118. Vos cultures vous semblent-elles moins sensibles aux aléas climatiques ? Par exemple, résistent-elles mieux aux longues périodes de sécheresse que celles sans SCV ? (= Observation d'un effet tampon)
119. Quelles couvertures végétales utilisez-vous (détail selon culture et/ou parcelle)
120. Pourquoi ce(s) choix ?
121. Avez-vous changé de type de couverture végétale depuis le début ? (vivant, sec...)
 1. Si oui, pourquoi ?
122. Connaissez-vous d'autres couvertures ?
123. Quels sont vos échanges avec votre technicien FAFIALA ?
124. Souhaitez-vous conserver ses interventions ?
125. Refusez-vous certains de ses conseils ?
126. Si oui, pourquoi ?
127. Quelle méthode utilisez-vous alors comme alternative ?

EMPRUNTS**Emprunts en cours**

Créancier	Montant total	utilisation	Durée	Taux d'intérêt	Annuités à Rembourser Date

Autres sources de revenu

112. Activités non agricoles de collecte ou de production (pêche, artisanat, apiculture, charbon...)
113. Aides de la famille extérieure
114. Activité/responsabilité rémunérée dans le village
115. Activité off-farm :
- Activité de type commercial : commerce, transport, atelier de transformation
 - Ouvrier temporaire
 - Temps de travaux pour chacune des activités
118. Recettes exceptionnelles
119. Payez-vous des impôts ?

Dépenses

120. Quelles sont les principales dépenses du ménage
1. estimation annuelle
 2. qui gère l'argent du ménage ?
 3. détailler si possible les dépenses en :
 1. riz
 2. autre alimentation
 3. santé
 4. éducation/scolarisation
 5. transport
 6. bien-être
 7. autres...
121. Avez-vous eu des dépenses exceptionnelles cette année ?
122. Avez-vous une période de soudure ?
1. Quand ?
 2. Quelles solutions avez-vous ?

Divers

123. Existence de problèmes de trésorerie ? si oui :
1. mois
 2. objet
 3. montant
124. Estimation de la capacité d'autofinancement annuel : estimée par le producteur
- Si oui : investissement ?
1. épargne ? pourquoi ?
125. Quelle culture est la plus intéressante (pénibilité, risque, opportunité...)? Pourquoi ?
126. Quelle culture rapporte le plus d'argent ?
128. Principal problème ?
129. Projets futurs, plans, investissements ?

CULTURES EN SCV

ROTATIONS

Année	Année	Culture principale	Culture 2	Couverture
Année 0	20__-20__			
Année 1				
Année 2				
Année 3				
Année 4				
Année 5				
	2010-2011			
	2011-2012			
	2012-2013			

Raison de l'installation des SCV/niveau de satisfaction :

Année	Année	Culture principale	Culture 2	Couverture
Année 0	20__-20__			
Année 1				
Année 2				
Année 3				
Année 4				
Année 5				
	2010-2011			
	2011-2012			
	2012-2013			

Raison de l'installation des SCV/niveau de satisfaction :

Année	Année	Culture principale	Culture 2	Couverture
Année 0	20__-20__			
Année 1				
Année 2				
Année 3				
Année 4				
Année 5				
	2010-2011			
	2011-2012			
	2012-2013			

Raison de l'installation des SCV/niveau de satisfaction :

Quelles rotations pratiquiez-vous avant les l'adoption des SCV ?

Quelles rotations pratiquiez-vous actuellement sur vos cultures en système traditionnel ?

SYSTEME D'ELEVAGE

animal	Nombre	Utilisation	race
Zébus			
Porcs			
Volaille			
Autre :			

- Zébus :**
- Frais de gardiennage :
 - Alimentation :
 - Problèmes d'affouragement ?
 - Location ?

- Porcs :** - prix et date d'achat :
- prix et date de vente :
 - alimentation :

- Volailles :**
- Vente ?
 - Dates :

RIZICULTURE

Riziculture irriguée

57. Utilisation des sous-produits (quantité, prix) :
1. paille
 2. son
58. Principaux problèmes rencontrés ?

Riziculture irriguée – Foncier-

Localisation parcelle	surface	Nb de cycle/an	Variétés / pourquoi ?	Accès à l'eau, contrôle	Type de sol

RMME – Foncier-

Localisation parcelles	surface	Type de sol	Accès à l'eau, contrôle Modifs récentes en bas-fonds ?	Variétés /pourquoi

Riziculture irriguée – Itinéraire technique-

Opérations culturales	Date	Type intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MO familiale	MO extérieure	Prix de la MO ext / jour
Pépinière							
Ferti au semis							
Travail du sol							
entretien digue							
Hersage							
Repiquage							
Fertilisation							
Désherbage							
Sarclage							
Récolte							
Battage							
Transport							
Phytoprotecteur							

RMME - Itinéraire technique dans les bas-fonds -

Opérations culturales	Date	Type intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MO familiale	MO extérieure	Prix de la MO ext / jour
Pépinière							
Ferti au semis							
Travail du sol							
Entretien digue							
Hersage							
Repiquage							
Fertilisation							
Désherbage							
Sarclage							
Récolte							
Battage							
Transport							
Phytoprotecteur							

Riz pluvial - Itinéraire technique sur les tanety -

Opérations culturales	Date	Type intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MO familiale	MO extérieure	Prix de la MO ext / jour
Travail du sol							
Fertilisation							
Semis							
Fertilisation après semis							
Désherbage							
Sarclage							
Récolte							
Battage							
Transport							
Phytoprotecteur							
Autre...							

Autres cultures- Itinéraires techniques -

	Culture / Opérations culturales	Date	Type intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MO familiale	MO extérieure
Traditionnel							

	Culture / Opérations culturales	Date	Type intrants	Matériel utilisé	Tps de travail total	MO familiale	MO extérieure
Plante de couverture SCV							

Annexe 2 : Effets attendus des SCV

Au niveau de la parcelle et du système de culture

<i>Effets directs attendus :</i>			
Des changements dans les relations sol, plante et milieu permettant une modification du rendement	Une modification de l'assolement dans le système de culture avec SCV et dans les autres systèmes de culture de l'exploitation (cultures de contre-saison par exemple)	Une modification des pratiques culturales pour la conduite du système de culture	Des performances technico-économiques modifiées avec une augmentation de la productivité de la terre, du travail ou des intrants, etc.

Au niveau de l'exploitation agricole et du système de production

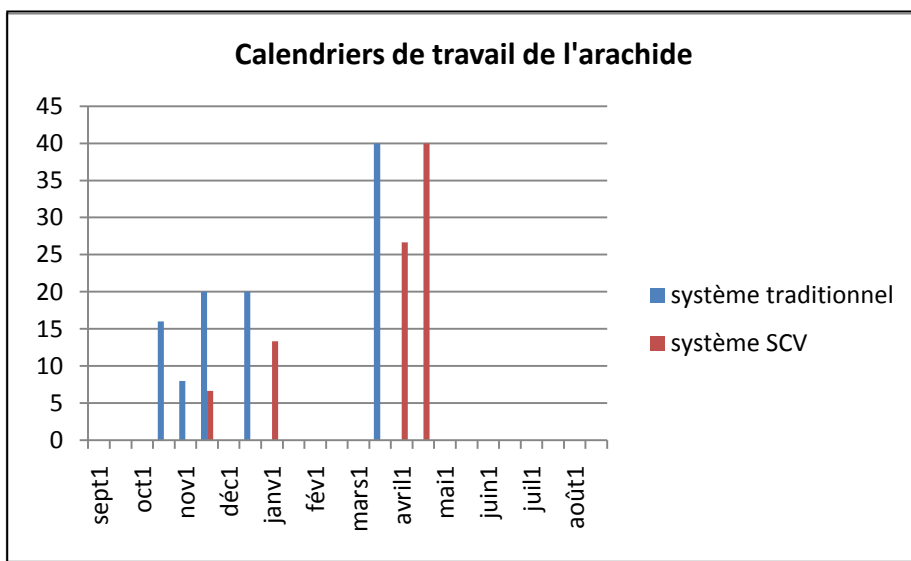
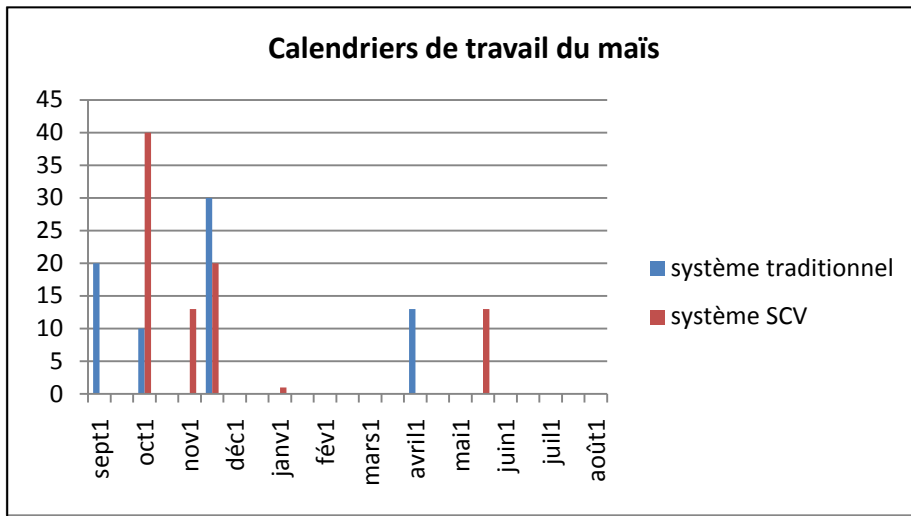
<i>Effets directs attendus au niveau :</i>					<i>Effets indirects attendus au niveau :</i>						
De la gestion du travail :			Des performances économiques :		De la modification des systèmes d'élevage (avec la possibilité d'intégration dans l'assolement d'une culture à vocation fourragère issues de la gamme des plantes de couverture ou de restauration de la fertilité) :		De la gestion des autres facteurs de production :		D'un renforcement des capacités des agriculteurs :		
Une diminution du temps de travail pour les productions végétales (à surface constante avec réallocation du temps entre activités agricoles et activités non-agricoles)	Une modification du calendrier agricole (date de semis et d'implantation plus précoce)	Une modification du travail entre homme, femme et enfant	Une augmentation du revenu global	Une amélioration de la sécurité alimentaire	Une augmentation de la productivité de la terre, du travail et des intrants	Un accroissement ou diminution du disponible fourrager suite à l'adoption des SCV	Une vente ou recyclage des animaux de trait (embouche)	Une facilité d'accès aux intrants et crédit via les interventions des projets d'appui	Une modification de la sécurité foncière (si appui projet)	Une acquisition de savoirs et apprentissage	Une émergence d'organisations pour promouvoir les SCV ou pour gérer les relations avec d'autres groupes sociaux (effets groupe, effets innovateurs)

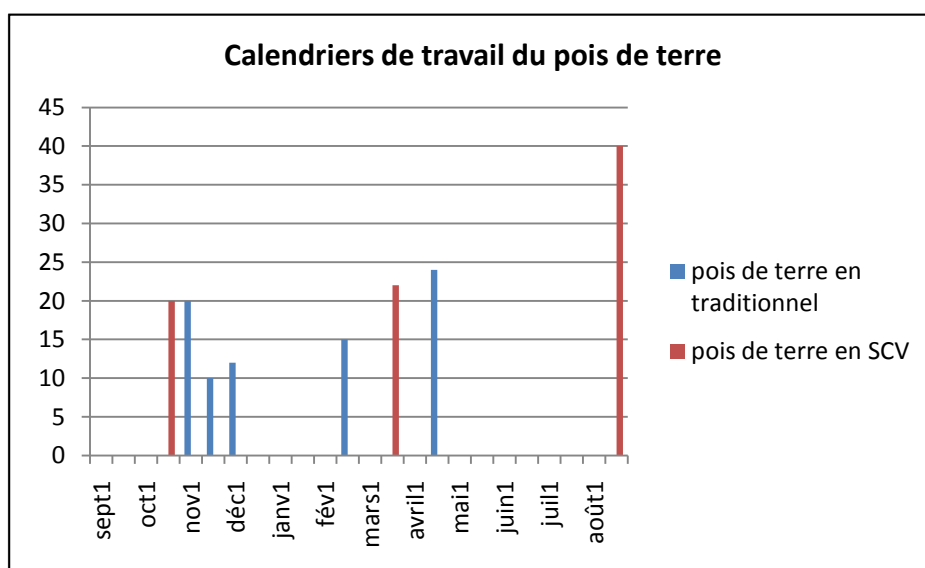
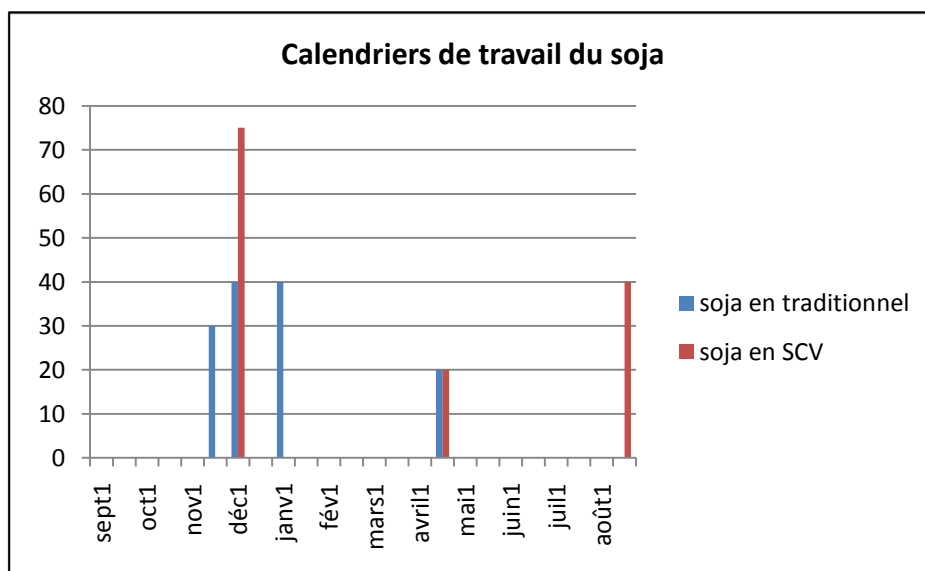
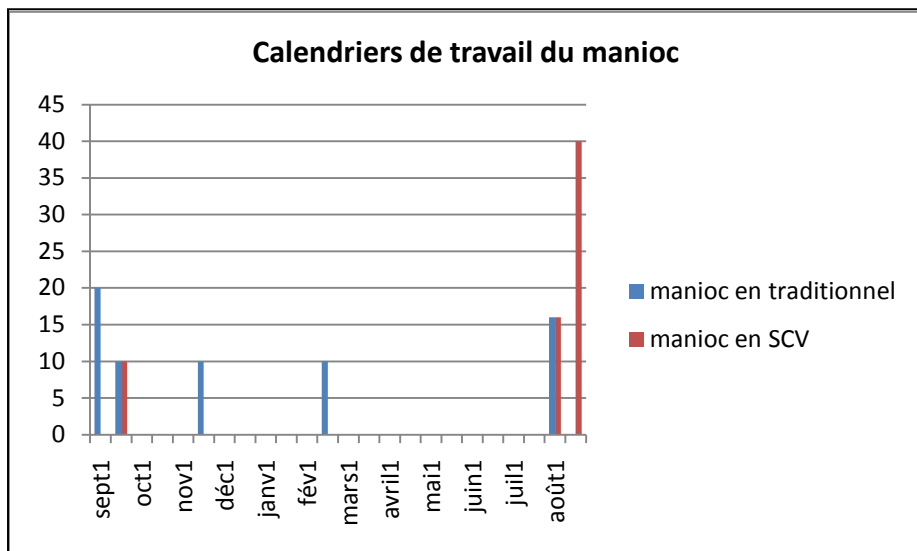
Source : Faure et al., Atelier de mise en place d'une méthodologie pour l'évaluation socio-économique des SCV, juillet 2009, Montpellier (al., 2009)

Annexe 3 : Liste des exploitants agricoles, adoptants des SCV, enquêtés lors de l'étude

site	exploitant	SA	SAU	SA SCV
Ankazomiriotra	RAMARIALIMANANA Voahirana	22	15	14
Ankazomiriotra	RANDRIHAMALALA Mamisoa	13	8	5,5
Ankazomiriotra	RAKOTONIRINA	13	8	1
Ankazomiriotra	RAKOTOJAONA René	12	5,7	2,75
Ankazomiriotra	RAKOTONDRAKARY Georges	12	8	0,5
Ankazomiriotra	RAKOTONDRAFARA Jean Sylvain	8	5	1,2
Ankazomiriotra	RAFANJAMANA Jobelson	5	3,3	0,45
Ankazomiriotra	RAZAFINDRAVONY Marthe	5	3,5	0
Ankazomiriotra	RAKOTOMALA Ferdinand	3,5	2,8	0
Ankazomiriotra	RAKOTOMANDIMBY Joseph	3	1,8	0,8
Ankazomiriotra	RAHELIARIMINO Voahangy	2,1	1,1	0,5
Vinany	RANDRIANONY Joëlon Léonard	15	7,1	2,6
Vinany	RANDRIANAJASOLO	13	7,3	0,4
Vinany	RAZAFIMAHATRATRA Gilbert	11	11	1,3
Vinany	RALAIVO Pasteur	9	8	0
Vinany	RAKOTARISOA J.R.P.	6,5	3,7	2,05
Vinany	RAKOTONJANAHARY Martin	5,5	3	1,5
Vinany	RAFARASOA	3	2,5	2
Vinany	RANAIVOARISOA Henri Paul	3	3	0,75
Vinany	RANDRIAMANANTENA Guy	2,1	1,9	1,33
Vinany	RAKOTOARIMANA Edmond	2	1,8	1,15
Vinany	RABARISON Ravonifanja	1,8	0,9	
Ivory	RANAIVO Marson	14	10	1,83
Ivory	RAVELOARIMANANA Marie Jeanne	10	8	2,6
Ivory	RASOLOMANANA Jean Eugène	5,7	5,7	0,75
Ivory	RANDRIAMANANTENA Davidson	4,5	2,5	1,2
Ivory	RAKOTONDRABEZA Philipson	4	3	0
Ivory	RAKOTOMAMONJY Jean Jacques	3,8	3,3	0
Ivory	RANDRIAMASY Bien Aimé	1,5	1,5	0,1
Ivory	RASOANANARIVO Jeanne d'Arc	8	4,9	0

Annexe 4 : Comparaison des calendriers de travail en systèmes traditionnels et SCV





Annexe 5 : Emploi de main d'œuvre dans une exploitation agricole de taille moyenne, en système traditionnel

	Total	janv-01	janv-02	févr-01	févr-02	mars-01	mars-02	avr-01	avr-02	mai-01	mai-02	juin-01	juin-02
RI	2136	180	180						480				
RMME	126		48		24					36			
Riz pluvial traditionnel	216								216				
haricots	126				30								
arachide	312						120						
maïs	378	180									78		
pois de terre	213			45					72				
soja	147	42			45						38		
jardin	378											42	42
manioc bisannuel	100					50	50						
manioc bisannuel	300				60		60						180
Besoins en travail	4432	402	228	45	159	50	230		768	36	116	42	222
Dispo par travailleur		67	82	67	67	67	82	67	77	67	82	67	77
travailleurs nécessaires		5.98	2.79	0.67	2.37	0.74	2.82		10	0.54	1.42	0.63	2.89
Heures manquantes		402	228	45	159	50	230		768	36	116	42	222
		juil-01	juil-02	août-01	août-02	sept-01	sept-02	oct-01	oct-02	nov-01	nov-02	déc-01	déc-02
RI										24	360	312	600
RMME										5	13		
Riz pluvial traditionnel													
haricots									24	12	30		30
arachide									48	24	60		60
maïs										60	60		
pois de terre									30	30	36		
soja												23	
jardin		42	42	42	42	42	42	42					
manioc bisannuel													
manioc bisannuel													
Besoins en travail		42	42	42	42	42	42	42	102	155	559	335	690
Dispo par travailleur		67	82	67	82	67	77	67	82	67	77	67	82
travailleurs nécessaires		0.63	0.51	0.63	0.51	0.63	0.55	0.63	1.25	2.3	7.28	4.98	8.46
Heures manquantes		42	42	42	42	42	42	42	102	155	559	335	690

Annexe 6 : Emploi de main d'œuvre dans une exploitation agricole de taille moyenne, pratiquant les SCV

	Total	janv-01	janv-02	févr-01	févr-02	mars-01	mars-02	avr-01	avr-02	mai-01	mai-02	juin-01	juin-02
RI	2136	180	180						480				
RMME	126		48		24					36			
haricots	126				30								
arachide	312						120						
maïs	378	180									78		
pois de terre	213			45					72				
jardin	378											42	42
SCV_RP	1095						180						
soja_SCV	921	189							180				
manioc bisannuel	100					50	50						
manioc bisannuel	300				60		60						180
Besoins en travail	6085	549	228	45	114	50	410		732	36	78	42	222
Dispo par travailleur		67	82	67	67	67	82	67	77	67	82	67	77
travailleurs nécessaires		8.17	2.79	0.67	1.7	0.74	5.02		9.53	0.54	0.96	0.63	2.89
Heures manquantes		549	228	45	114	50	410		732	36	78	42	222
		juil-01	juil-02	août-01	août-02	sept-01	sept-02	oct-01	oct-02	nov-01	nov-02	déc-01	déc-02
RI										24	360	312	600
RMME										5	13		
haricots									24	12	30		30
arachide									48	24	60		60
maïs										60	60		
pois de terre									30	30	36		
jardin		42	42	42	42	42	42	42					
SCV_RP						240			450				225
soja_SCV							360			192			
manioc bisannuel													
manioc bisannuel													
Besoins en travail		42	42	42	42	282	402	42	552	347	559	537	690
Dispo par travailleur		67	82	67	82	67	77	67	82	67	77	67	82
travailleurs nécessaires		0.63	0.51	0.63	0.51	4.2	5.23	0.63	6.76	5.16	7.28	7.99	8.46
Heures manquantes		42	42	42	42	282	402	42	552	347	559	537	690

Annexe 7 : Typologie des exploitations agricoles officielle de BVPI

Tableau 3 : Typologie des exploitations agricoles des Hauts-Plateaux et du Moyen-Ouest

		Activité non agricole assurant la sécurité alimentaire de la famille et permettant de subventionner l'agriculture et/ou l'élevage	Pas d'Activité non agricole assurant la sécurité alimentaire de la famille et permettant de subventionner l'agriculture et/ou l'élevage							
			Autosuffisance en riz			Non autosuffisance en riz				
						Activité non agricole complémentaire significative	Pas d'activité non agricole complémentaire significative			
Activité agricole dominante	Diversification du revenu par l'élevage	Type 1			Type 4			Type 7		
		Type 1.A Elevage bovin	Type 1.B Elevage porcin *	Type 1.C Petit élevage intensif	Type 4.A Elevage bovin	Type 4.B Elevage porcin *	Type 4.C Petit élevage intensif	Type 7.A Elevage bovin	Type 7.B Elevage porcin *	Type 7.C Petit élevage intensif
	Pas d'élevage MAIS diversification du revenu par les cultures de contre-saison ou les cultures de tanety	Type 2			Type 5**			Type 6		
	Type 2.A Avec capacité d'investissement		Type 2.B Sans capacité d'investissement	Type 8.A Possession de zébus et traction attelée				Type 8.B Pas de zébus		
	Pas de diversification du revenu							Type 9		
Activité agricole secondaire		Type 3 « Exploitations où l'activité agricole est secondaire »								

* Minimum 2 porcs pour les hauts-plateaux et minimum 5 porcs pour le Moyen-ouest

**Type 5 : existe uniquement dans le Moyen-Ouest

Source : Caractérisation des exploitations agricoles et mise en place d'un réseau de fermes de référence dans le Vakinankaratra et l'Amoron'i Mania, Madagascar. Mémoire de fin d'études Aurélie Ahmim-Richard et Axelle Bodoy, maître de stage Eric Penot, 2009, p.26.

Annexe 8 : Données de fertilisation du riz pluvial, en systèmes traditionnel et SCV

	quantité conseillée en SCV	Voahangy	Georges	Jobelson	Henri Paul	Edmond	Gilbert	Eugène	Marson
fumier système traditionnel		2,5	2,5	5	5	2,5	1,25	0,9	4
NPK système traditionnel		40	0	10	0	0	0	0	0
urée système traditionnel		40	0	10	0	0	0	0	0
fumier scv	5	2,5	4	5	5	2,5	2,75	1,5	4
NPK scv	80	40	0	10	0	0	100	80	0
urée scv	80	40	0	10	0	0	50	50	50

Données des figures 13 et 14.

Annexe 9 : Résultats des expérimentations de TAFE sur la station expérimentale d'Ivory

Mode de gestion du sol et des cultures		2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007
Témoin en culture pure sur labour	Riz après maïs	1,8	0,9	3,4	2,1
Semis direct sur résidus de maïs associé à une légumineuse vivrière	Riz sur résidus de maïs + niébé David*	2,8*	2,1	3,8	2,7
Semis direct sur couverture vive de légumineuse fourragère	- Légumineuse fauchée : . Riz sur résidus de <i>S. guianensis</i> qui repousse (rotation avec le maïs)	3,7	3,9	4,0	4,3
	-Légumineuse herbicidee : . Riz associé à <i>A. repens</i> . Riz associé à <i>A. pintoï</i>	2,5 2,4	1,2 1,4	4,4 3,8	1,7 2,3
	- Graminée fourragère herbicidee : . Riz sur résidus de maïs + <i>B. ruziziensis</i> + <i>C. cajan</i> - Riz après soja OC 11 sur résidus de <i>B. ruziziensis</i>	2,3** -	- 2,3	4,0 3,1	2,8 -

Tableau 25: Rendement du riz en t/ha de paddy sur sol ferrallitique rouge infesté par le *Striga asiatica* (Ivory, niveau de fumure constant, résultats moyens sur les 2 parcelles d'expérimentation).

Remarques : Les couvertures de la nouvelle expérimentation mise en place étant bien installées, leurs effets peuvent être assimilés à ceux des espèces mises en place en 1998. Les résultats présentés dans ce tableau sont les moyennes des 2 essais.

* En 2002 – 2003, le niébé associé au maïs a été remplacé par le mucuna

** Le riz est cultivé sur précédent *B. ruziziensis* + *Cajanus cajan* en 2003 – 2004

Annexe 10 : « Paroles paysannes »

« Les crédits, ça tue »

« Ici, ce n'est pas la terre qui manque, mais c'est l'argent »

« Les SCV sont bons pour nous »

« Les SCV n'arrivent pas jusqu'à la fin »

« Les collecteurs et les agences de crédits abusent de notre pauvreté »

« On ne nous dit pas tout des SCV »

« Est-ce que notre terre suffit à nos besoins? Tout dépend de nos besoins, et de la vie qu'on veut »

« SVP, faites entendre là-haut les problèmes qu'il y a en bas: on ne peut plus continuer les SCV parce que les intrants sont devenus trop chers pour nous »