



HAL
open science

Gestion de la fertilité des sols et performances des exploitations agricoles du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, Madagascar

Tahina Raharison, Jean-François Bélières, Sitrakiniaina Raharimalala, Mamy Hanitriniaina Razafimahatratra, Patrice Autfray, Eddy Josephson Randriamihary
Fetra Sarobidy

► To cite this version:

Tahina Raharison, Jean-François Bélières, Sitrakiniaina Raharimalala, Mamy Hanitriniaina Razafimahatratra, Patrice Autfray, et al.. Gestion de la fertilité des sols et performances des exploitations agricoles du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, Madagascar. *Journal de l'Agro-Ecologie*, 2022, 13, pp.15-22. <hal-04741785>

HAL Id: hal-04741785

<https://hal.science/hal-04741785v1>

Submitted on 18 Oct 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC0 1.0 - Universal - International License



VERS UNE GESTION DURABLE DES TERRES



GSDM : Les plantes de services

Une capitalisation des possibilités offertes par les plantes de services en réponse à la gestion durable des terres, la résilience par rapport au changement climatique et la sécurité alimentaire → P 23

FDA : Un dispositif financier opérationnel

Le FDA vient en appui aux projets agroécologiques → P 4

GIZ : L'Action ProSilence du projet ProSol

Madagascar

Protection et réhabilitation des Sols pour améliorer la sécurité alimentaire à Madagascar → P 6

CEFFEL : Produire des plants de pomme de terre de façon plus responsable et durable ...

Une filière prometteuse → P 11

ANAE

Gestion Participative Durable des Terres :
restauration des services écosystémiques pour l'agriculture

→ P 8



Les missions du GSDM, Professionnels de l'Agroécologie consistent en l'appui à la mise à l'échelle de la diffusion de l'Agroécologie au niveau national.



Sommaire

L'AGROECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL

- FONDS de DEVELOPPEMENT AGRICOLE**
Le FDA vient en appui aux projets agroécologiques
▶ P 4 - 5
- GIZ /PROSOL**
L'Action ProSilence du projet ProSol Madagascar
▶ P 6 - 7
- ANAE**
Gestion Participative Durable des Terres : restauration des services écosystémiques pour l'agriculture
▶ P 8 - 11
- CEFFEL**
Produire des plants de pomme de terre de façon plus responsable et durable
▶ P 11 - 14

RECHERCHES

- Gestion de la fertilité des sols et performances des exploitations agricoles du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, Madagascar
▶ P 15 - 22

DOSSIER

- GSDM**
Une capitalisation des possibilités offertes par les plantes de services en réponse à la gestion durable des terres, la résilience par rapport au changement climatique et la sécurité alimentaire
▶ P 23 - 34

SUCCESS STORIES

- GSDM**
- Capitalisation et témoignage à la fin du projet MANITATRA 2 ▶ P 35 - 45
 - La formation, un coeur de métier du GSDM ... La formation à différentes échelles, une grande contribution du projet PAPAM pour le changement d'échelle de l'Agroécologie ▶ P 45 - 49
 - L'éducation à l'inverse dans le cadre de l'introduction de l'Agroécologie en milieu scolaire ▶ P 50 - 53
 - De la broderie à l'Agroécologie, une reconversion professionnelle inattendue de Madame Odette au Lac Alaotra ▶ P 53 - 54
 - La vesce, une légumineuse phare pour les RMME au Lac Alaotra ▶ P 54
 - Initiative paysanne et ayant un rendement de 31 à 46 T /Ha, la patate douce à chair orange en basket compost améliore la sécurité alimentaire, augmente le revenu et se diffuse rapidement dans les Régions Atsimo Atsinanana et Fitovinany ▶ P 55
 - Capitalisation des reboisements à base d'Acacia sp dans le Sud Est de Madagascar ▶ P 56 - 57
- AGRISUD INTERNATIONAL**
L'Agroécologie : une solution durable pour améliorer la productivité agricole dans le Vakinankaratra ▶ P 58 - 60

ACTUALITES

- SYMABIO**
L'agriculture biologique à Madagascar : Un projet de société ? », un rendu compte du forum national tenu du 14 au 16 décembre 2021 à Antananarivo, Madagascar ▶ P 61 - 73
- GSDM**
- Le passage du cyclone BATSIRAI et EMNATI a ravagé la région du Sud-Est ▶ P 73
 - Hommage à Hubert Charpentier ▶ P 74 - 75

AGROECOLOGIE EN PHOTO

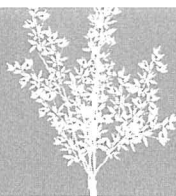
▶ P 76

CALENDRIER

▶ P 77



// Soyons toujours vigilant, respectons les gestes barrières ...



SECURE



agropolis fondation



Gestion de la fertilité des sols et performances des exploitations agricoles du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, Madagascar

RAHARISON Tahina Solofoniaina¹ (GSDM/Montpellier SupAgro)
BÉLIÈRES Jean-François (CIRAD/ART-Dev et FOFIFA)
RAHARIMALALA Sitrakiniaina (FOFIFA/ESSA)
RAZAFIMAHATRATRA Hanitriniaina Mamy (FOFIFA)
AUTFRAY Patrice (CIRAD/AIDA)
RANDRIAMIHARY FETRA SAROBIDY Eddy Josephson (GSDM)
tahinarison@yahoo.fr ; tahina.Raharison@supagro.fr

L'étude a été réalisée dans le cadre du projet SECuRE (Soil ecological function restoration to enhance agrosystem services in rainfed rice cropping systems in agroecological transition) financé par Agropolis Foundation sous la référence ID 1605-007 à travers le programme "Investissements d'Avenir" (Labex Agro : ANR-10-LABX-0001-01), dans le cadre du I-SITE MUSE (ANR-16-IDEX-0006)



Introduction

Dans le cadre du projet de recherche SECuRE¹, nous avons analysé les pratiques de gestion de la fertilité des sols des exploitations agricoles familiales (EAF) dans deux régions des Hautes Terres de Madagascar. Les principaux résultats ont été publiés dans quatre articles du Journal de l'Agroécologie (n° 8 à

11) qui caractérisent les pratiques et stratégies des EAF. Pour rappel, le premier a montré la diversité et l'importance des pratiques de gestion de la fertilité des sols (JAE n°8). Le second a parlé de la production et acquisition de fumure organique (JAE n°9). Le troisième a traité l'utilisation des fumures organiques et des engrais

dans les stratégies des EAF (JAE n°10). Le quatrième a abordé la productivité de la terre (JAE n°11).

Ce cinquième, et dernier, article présente les performances technico-économiques au niveau du revenu total des EAF en lien avec la gestion de la fertilité.

1. SECuRE (Soil ECological function REstoration to enhance agrosystem

services in rainfed rice cropping systems in agroecological transition) est un projet

financé par la fondation Agropolis. Le projet est actuellement achevé.



Les résultats ont été obtenus avec le même échantillon² d'EAF localisées dans le Moyen-Ouest de la région *Vakinankaratra* (district de *Mandoto*) et dans la zone Est de la région *Itasy* (district d'*Arivonimamo*).

L'intérêt de ces deux sites d'étude, c'est qu'ils représentent deux agro-éco-systèmes contrastés, un représentant une zone de réserves agricoles et d'extension du domaine pluvial, et l'autre de

concentration humaine proche de la capitale et très intensive dans la production agricole. Les enquêtes ont permis de collecter des données pour caractériser chaque EAF, inventorier ses pratiques de gestion de la fertilité au cours de l'année agricole 2016/17, en même temps qu'était établi un budget de culture pour chaque parcelle et des autres activités de l'EAF. Le revenu global pour une exploitation agricole familiale pour l'année étudiée a été calculé.

Les analyses sont menées de manière à répondre à la question suivante : existe-t-il des relations entre pratiques de fertilisation et productivité économique aux différents niveaux d'organisation de l'exploitation agricole familiale ? Les résultats présentés ici viennent clore la série d'analyses et concernent les liens entre gestion de la fertilité des sols et revenu total de l'EAF.

Revenus totaux des EAF

La quantité de fumure organique utilisée influence la marge brute des productions végétales, et notamment la fumure autofournie

en lien avec les activités d'élevage (voir JAE n° 9 et JAE n°11). On peut s'interroger sur les performances de cette intégration agriculture

élevage au niveau des EAF en analysant les contributions de ces deux activités au revenu agricole, puis au revenu global des EAF.

Revenu global moyen des EAF et part du revenu agricole

Le revenu total moyen par EAF pour l'année 2017 est nettement supérieur à Arivonimamo (près de 4 millions Ar par EAF, CV de 84%) par rapport à Mandoto (près de 2

millions Ar par EAF, CV de 87%). Et il en est de même (Tableau 1) pour tous les types de revenus. Ceci avait été observé pour les marges brutes des productions

végétales, et il en est de même pour les revenus de l'élevage (environ le double) et surtout les revenus des activités non agricoles (4 fois plus).

Tableau 1 : Budget de culture moyen pour un ha cultivé (hors produit des cultures pérennes et hors travail familial)

Types de revenus	1 Mandoto		2 Arivonimamo	
	moyenne	%	moyenne	%
Productions végétales	1 005 938	52%	1 478 091	38%
Elevage	241 329	12%	512 633	13%
Autres Activités Agricoles	49 228	3%	59 879	2%
Sous Total Revenu agricole	1 296 495	67%	2 050 602	53%
Revenus hors exploitation mais liés à l'agriculture	305 774	16%	434 687	11%
Revenus non agricoles	345 366	18%	1 403 070	36%
Revenu total moyen par EAF	1 947 634	100%	3 888 360	100%

2. Pour plus d'informations, se reporter au n°8 de JAE ou sur le site du projet (<https://www.secure.mg/le-projet-secure>). Il faut rappeler

que les résultats sont représentatifs des fokontany (plus petite unité administrative) des zones d'étude, car l'échantillonnage a été

fait par tirage au sort.



Le revenu agricole (issu de l'exploitation des ressources auxquelles l'EAF a accès) est composé des productions végétales, de l'élevage et des autres activités agricoles (transformation notamment).

Ce revenu est de près 1,3 million Ar à Mandoto représentant 67% du revenu global et de 2 millions à Arivonimamo soit 53% du revenu global. **Alors que la superficie disponible est plus limitée, les EAF d'Arivonimamo dégagent des revenus plus élevés aussi bien pour les productions végétales que pour l'élevage** (la valeur du stock moyen des animaux est cependant plus élevée à Arivonimamo avec 2,5 millions par EAF qu'à Mandoto avec environ 1,6 million par EAF).

Même si l'EAF moyenne d'Arivonimamo dégage un revenu agricole plus important, elle est « moins agricole » car les revenus non agricoles sont très élevés, supérieurs au revenu agricole de Mandoto, et représentent 36% du revenu global moyen. Avec la proximité de la capitale Antananarivo, les opportunités de diversification des activités économiques pour les membres du ménage sont nombreuses.

Les revenus du salariat et prestations agricoles menées dans d'autres exploitations sont aussi plus élevés en valeur à Arivonimamo, mais en grande partie parce que le travail salarié agricole est un peu mieux rémunéré dans cette zone.

Ainsi, et comme l'ont montré d'autres travaux (Andrianirina et al, 2010 ; Andrianantoandro et al, 2015 ; Rakotoarisoa *et al*, 2016 ; Razafimahatratra, 2017 ; Droy *et al*, 2017), **les EAF avec les revenus les plus élevés ont en moyenne des revenus plus diversifiés que les autres. Cette diversification confère de la résilience face aux risques qui sont nombreux dans cette zone. Mais elle est certainement aussi à la base du processus d'intensification**, c'est-à-dire que pour mener à bien un tel processus il faut disposer à la fois d'un minimum de facteurs de production mais aussi bénéficier d'une diversité de sources revenus qui permet d'autofinancer ce processus, indépendamment des chocs et accidents.

Les références pour apprécier les performances

Pour apprécier le niveau des revenus, nous avons utilisé deux indicateurs : le seuil national de pauvreté monétaire et le salaire minimum interprofessionnel garanti (Smig).

Pour **le seuil de pauvreté**, nous avons actualisé la dernière référence disponible de 2012 (535 600 Ar/personne) en utilisant l'Indice des Prix à la Consommation au niveau national (<https://www.instat.mg/>). Pour 2017, nous avons obtenu les valeurs arrondies suivantes : seuil de pauvreté 707 000 Ar/personne, seuil de pauvreté extrême 495 000 Ar/pers et seuil à partir duquel les ménages peuvent satisfaire à l'ensemble de leurs besoins (seuil

de 2\$ PPP par jour) de 1 290 000 Ar/personne. A partir de ces trois seuils, on réalise 4 classes.

Le salaire minimum d'embauche dans le secteur agricole pour un travailleur sans qualification ni ancienneté était d'environ 160 000 Ar/mois en 2017, soit environ 1,9 million Ar par an. Pour un ménage avec ce seul revenu, cela représente environ 440 000 Ar/pers/an (taille moyenne du ménage 4,3 personnes), soit moins que le seuil de pauvreté extrême.

Cette référence sera utilisée en comparaison du revenu par actif familial.

Il est clair que l'utilisation de ces seuils n'est pas très satisfaisante, on serait « pauvre » à moins de 707 000 Ar/pers/an et on ne le serait plus à 707 001 Ar/pers/an. En plus, comme on l'a mentionné à plusieurs reprises, les prix des biens et services agricoles sont plus élevés à Arivonimamo qu'à Mandoto, la comparaison avec les mêmes seuils déforme très certainement la réalité. Mais, à défaut de données plus précises qui prennent en compte les différences entre régions, c'est un moyen, en utilisant des références largement partagées, y compris par les décideurs politiques, d'apprécier le niveau de revenu et les performances de l'agriculture.

3. INSTAT, 2014. L'Instat Madagascar a engagé, en 2020, une enquête pour actualiser les références sur la pauvreté.

Rémunération du travail familial

Le travail familial n'a jamais été pris en compte pour le calcul des marges brutes des différentes activités ; c'est au niveau du revenu, qu'est calculée sa rémunération.

Le revenu agricole de l'exploitation familiale est divisé par le nombre d'actifs agricoles familiaux. Il correspond à la rémunération annuelle de ceux qui dans la famille ont travaillé

à la production agricole, mais il intègre aussi la rémunération des capitaux agricoles. Le revenu total par actif permet d'apprécier la rémunération du travail et du capital de toutes les activités.

Tableau 2 : Revenus annuels moyens par actif des EAF en Ariary

	1 Mandoto		2 Arivonimamo	
	Moyenne	CV	Moyenne	CV
Nombre de personnes	5,18	43%	4,86	40%
Nombre d'actifs familiaux	3,88	47%	3,88	44%
Nombre d'actifs familiaux agricoles	2,91	47%	2,65	46%
Revenu agricole par actif familial agricole	513 000	137%	772 994	107%
Revenu total par actif familial	586 790	101%	1 077 360	82%

Le revenu agricole moyen annuel des EAF par actif agricole est faible⁴ : le tiers du SMIG à Mandoto et presque la moitié à Arivonimamo. Ainsi, l'activité de production agricole sur l'exploitation familiale rémunère mal le travail et les capitaux engagés, au moins par rapport au salaire minimum « officiel ».

La variabilité est forte (CV élevés), traduisant des écarts importants entre les EAF, mais seulement 5% des EAF à Mandoto et 11% à Arivonimamo ont dégagé une rémunération annuelle par actif

agricole familial, supérieure ou égale au SMIG de 1,6 million Ar.

La prise en compte de l'ensemble des activités et des actifs amplifie les écarts entre Mandoto et Arivonimamo. Dans la première zone où il y a peu d'activités non agricoles, le revenu par actif est proche du revenu agricole par actif agricole, par contre dans l'autre zone, le revenu moyen progresse significativement pour représenter environ les deux tiers du SMIG.

Ainsi dans la zone d'Arivonimamo, les EAF complètent de manière très

significative le revenu agricole par celui des activités non agricoles pour atteindre une rémunération par actif nettement plus importante, même si elle reste en dessous du SMIG. Ces résultats rejoignent ceux de Andrianampiarivo (2016) qui a parlé des « petites prospérités rurales en Itasy ». Également on peut penser que les activités non-agricoles peuvent avoir un impact sur le revenu agricole par actif familial agricole grâce à la disponibilité de ressources permettant l'acquisition de facteurs de production.

Composition du revenu selon le niveau de pauvreté

Le revenu moyen total par personne est lui aussi sensiblement différent si on calcule la moyenne des EAF ou si on pondère par le nombre de personnes. Les EAF les plus pauvres sont celles qui

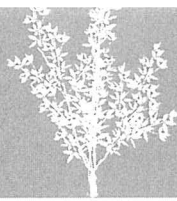
comptent en moyenne le plus de personnes et inversement les plus aisées ont peu de membres (voir Tableau 3 et Tableau 4). Ainsi, 81% des EAF et 85% des personnes avaient un revenu annuel inférieur

au seuil de pauvreté monétaire national actualisé (707 000 Ar/pers/an), alors qu'à Arivonimamo les pourcentages étaient respectivement de 52% et 55%.

4. On notera que ce revenu par actif est la moyenne du revenu moyen par EAF, si on le calcule en pondérant par le nombre d'actifs,

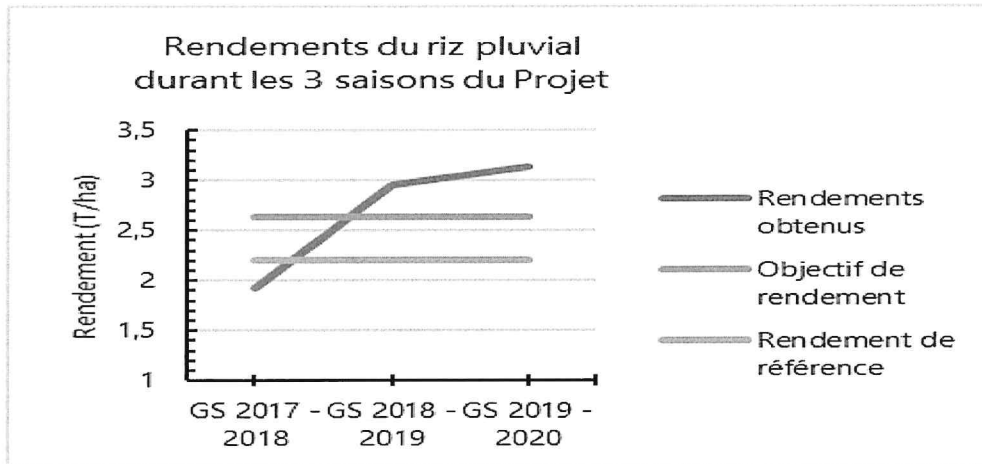
il est nettement inférieur car ce sont les EAF avec le plus d'actifs qui ont les revenus par EAF plus faible (voir en divisant les revenus

du tableau 1 par le nombre moyen d'actifs du tableau 2).



Deux situations contrastées en matière de pauvreté monétaire en lien avec les niveaux de productivité agricole mais aussi avec des compositions de revenu différentes et un poids différent des revenus issus des activités non agricoles (Figure 1).

Figure 1 : Composition des revenus des EAF classées selon le revenu moyen par personne et par an



A Mandoto, les revenus des plus pauvres (72% des EAF) sont très fortement dépendants des productions végétales (59%) et des activités agricoles hors de l'exploitation et plus particulièrement du salariat agricole (21%). A l'opposé, les EAF les plus aisées (4% des EAF), sont plus diversifiées avec des productions végétales qui ne pèsent que 37% du revenu total, des revenus de l'élevage plus conséquents (16%) et des revenus issus des activités de transformation (huile, rhum, etc.)

qui occupent une place importante (17%).

A Arivonimamo, la caractéristique principale est l'importance des revenus issus des activités non agricoles pour toutes les classes (de 33 à 48% du revenu total).

Quelle que soit la classe, les productions végétales représentent toujours moins de 43% du revenu total. Pour les EAF les plus pauvres (31%) et les EAF pauvres (21%), les revenus de l'élevage sont insignifiants, voire constituent

des pertes, alors qu'ils occupent une place importante pour les non pauvres (18% du revenu total) et les plus aisés (22% du revenu).

Dans les deux zones on observe le même phénomène, avec une diversification des revenus qui va des EAF les plus pauvres vers les plus aisées et une moindre dépendance au revenu des productions végétales. Les EAF les plus pauvres dépendent fortement du salariat agricole pour leur revenu (21% à Mandoto et 18% à Arivonimamo).

Caractéristiques, pratiques et niveau de pauvreté

Les tableaux 3 et 4 présentent, selon la zone, les moyennes de quelques caractéristiques et pratiques des EAF de ces groupes.

Comme déjà indiqué, le nombre moyen de personnes diminue

des EAF les plus pauvres vers les EAF aisées. Ceci est valable pour les 2 zones et la moyenne de l'âge du Chef d'Exploitation n'est pas significativement différente entre les classes, ce qui signifie que cette situation n'est pas liée seulement

à l'âge du CE⁵. Et il existe des coefficients de corrélation négatifs significatifs entre le revenu par personne de l'EAF et le nombre de personnes ou d'actifs familiaux, en particulier à Mandoto.

5. Alors que le nombre moyen de personnes par EAF varie avec l'âge du CE, sans différence significative entre les deux zones.

Dans les deux zones, la superficie SAU disponible moyenne et la valeur du stock moyen des animaux augmentent avec les classes de revenu par personne, de même que les quantités de Fertilisation Organique utilisées. Les coefficients de corrélation entre le revenu total par personne et les superficies SAU et la valeur des animaux sont faibles (de l'ordre de 0,2 à 0,3) mais significatifs.

Tableau 3 : Caractéristiques moyennes des EAF de Mandoto regroupées selon le revenu total par personne

Classes de revenu par personne en 1000 Ar	<= 495] 495 - 707]]707 - 1 289]	> 1 289
% des EAF	72%	9%	15%	4%
% des personnes	78%	7%	12%	3%
Nombre de personne	5.64	4.00	4.27	3.08
SAU totale (ha)	1.26	1.59	2.19	2.47
SAU Bas-fonds (ha)	0.36	0.39	0.45	0.57
SAU Tanety (ha)	0.90	1.20	1.73	1.90
Valeur du stock moyen animaux (x1000 Ar)	1 520	1 397	2 271	2 565
Taux de mise en valeur	0.94	0.90	0.94	0.93
Superficie en riz de bas-fonds	0.36	0.42	0.46	0.56
Superficie en maraichage (ha)	0.03	0.04	0.04	0.00
Quantité totale de FO (kg)	1 624	1 808	2 724	2 619
Quantité totale engrais (kg)	5	7	12	22
Marge brute Prod Végétale par HA SAU (* 1000 Ar)	683	716	1 122	791

De manière assez surprenante, le taux de mise en valeur est sensiblement le même quelle que soit la classe de revenu, dans les deux zones ; c'est la performance (la marge brute des productions végétales par Ha SAU qui progresse (sauf pour la classe des EAF aisées à

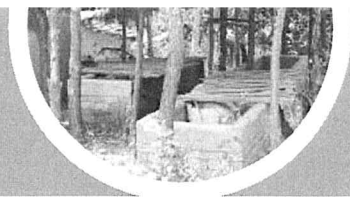
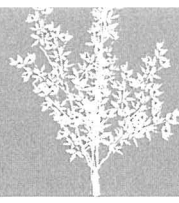
Mandoto mais qui représente peu d'EAF, avec un revenu comportant une part importante liée aux activités de transformation de produits agricoles).

L'utilisation de FO et d'engrais progresse selon les classes dans

les deux zones. Dans les deux zones, les superficies en riz de bas-fonds progressent avec les classes de revenu, suivant en cela la SAU en bas-fonds disponible à Mandoto. A Arivonimamo, c'est la superficie en maraichage qui paraît déterminante.

Tableau 4 : Caractéristiques moyennes des EAF de Arivonimamo regroupées selon le revenu total par personne

Classes de revenu par personne en 1000 Ar	<= 495] 495 - 707]]707 - 1 289]	> 1 289
% des EAF	31%	21%	30%	19%
% des personnes	34%	21%	28%	17%
Nombre de personne	5.44	4.98	4.51	4.35
SAU totale (ha)	0.62	0.92	0.92	1.20
SAU Bas-fonds (ha)	0.42	0.64	0.54	0.84
SAU Tanety (ha)	0.19	0.28	0.38	0.37
Valeur du stock moyen animaux (x1000 Ar)	1 930	1 961	2 559	3 900
Taux de mise en valeur	1.30	1.30	1.32	1.30
Superficie en riz de bas-fonds	0.25	0.33	0.36	0.46
Superficie en maraichage (ha)	0.18	0.24	0.32	0.46
Quantité totale de FO (kg)	1 698	2 384	2 847	3 524
Quantité totale engrais (kg)	14	23	26	43
Marge brute Prod Végétale par HA SAU (* 1000 Ar)	1 587	1 765	2 308	2 920



Ainsi dans les deux zones, les facteurs de production disponibles que sont la terre et les animaux déterminent le revenu total par personne et donc le niveau de pauvreté, contrairement au nombre de personnes et aux actifs familiaux qui influencent négativement ce revenu.

L'intensification foncière

pratiquée par un grand nombre d'EAF à Arivonimamo n'est pas suffisante pour assurer un revenu par personne élevé, il faut aussi de bonnes performances par unité de surface, obtenues avec l'utilisation de fumure organique et d'engrais, mais aussi avec des spéculations maraichères croissantes à Arivonimamo.

C'est le salariat agricole, essentiellement payé à la journée ou à la tâche, qui permet aux EAF les plus pauvres de compléter leurs revenus, mais ceux-ci restent inférieurs au seuil de pauvreté extrême : ces EAF sont en situation de survie avec très peu de possibilités pour intensifier et accroître leur productivité.

Conclusion et implications pour le développement

Tenter de mettre en lien les résultats économiques globaux de l'EAF et les pratiques de fertilisation est un exercice difficile, car entre la culture sur une parcelle et le revenu annuel de l'EAF, le parcours est long avec de nombreux calculs. Les exploitations sont pour la majorité de très petite taille, avec des activités et des sources de revenu diversifiées rendant difficiles les calculs.

Rares sont les études qui vont jusqu'à la détermination du revenu global des EAF⁶, en particulier dans le secteur agricole où l'approche filière permet de se « dédouaner » de cet exercice difficile, mais pour produire des résultats qui sont largement amputés de ce qui permet de comprendre les comportements des agriculteurs : la combinaison des activités qui assure la résilience de ces unités socio-économiques (Andrianirina et al, 2010 ; Droy et al, 2017 ; Droy et Rasolofo, 2018).

Ce qui les caractérise le mieux les EAF dans les deux zones étudiées,

et qui est commun à Madagascar, c'est la grande diversité des activités qui procurent des revenus (voir figure 1) : i) agriculture et élevage avec une diversité importante des espèces d'après les résultats présentés dans le précédent article, d'autres revenus agricoles dans ou hors exploitation, ainsi que des revenus non agricoles. Une hypothèse forte ressort de cette étude c'est que l'intensification agricole peut-être soutenue par des activités extra-agricoles, comme l'indiquent l'étude des bilans comparés du revenu agricole par actif familial agricole et le revenu total par actif familial (Tableau 2).

Cette diversité est accentuée dans les exploitations de grande taille. Cela traduit des stratégies d'intensification agricole qui riment avec diversification, et des résultats qui rejoignent des communications antérieures (Rakotoarisoa et al, 2016 et Raharison et al, 2017). Les agriculteurs à Madagascar intègrent déjà des principes agroécologiques dans leurs

pratiques à savoir la biodiversité et la diversification des revenus, se référant aux 13 principes de l'AE (HLPE, 2019).

Les résultats confirment ceux de l'article précédent sur les stratégies des producteurs. A Arivomamo, ils intensifient avec des intrants achetés, y compris des fumures organiques produites localement, essentiellement maraichères (des spéculations capables de bien valoriser économiquement ces intrants). Dans les deux zones, on retrouve la même stratégie de gestion avec une fertilisation concentrée sur les céréales pluviales. Celles-ci sont intégrées dans des systèmes de cultures basés sur des rotations et associations qui traduisent une stratégie pluriannuelle.

C'est donc dans ce cadre que devraient être raisonnées les innovations techniques, et notamment de fertilisation.

6. Citons tout le même les grandes enquêtes de l'INSTAT (et en particulier EPM) mais souvent avec une estimation du revenu par la

consommation totale du ménage et le Réseau des Observatoire Ruraux (ROR). Mais les résultats de ces études sont rarement utilisés

pour définir les orientations de politique agricole.

Des recherches participatives dans le cadre de ce même projet SECURE, basées sur des expérimentations en milieu réel, ont montré que les agriculteurs mobilisent différents critères d'appréciation des matières fertilisantes, relatifs à leur coût, effet annuel sur le rendement, accessibilité, commodité d'épandage, facilité de transport, effet sur les bio-agresseurs et santé du sol à long terme.

Les amendements les mieux évalués par les paysans sont le compost et des assemblages complexes associant des amendements d'origine diverse comme ceux à base de déjections

bovines, avec compost, guanomad (Audoin *et al*, 2020).

Les résultats montrent, que ce soit à Arivonimamo ou à Mandoto, une relation entre revenu final et utilisation de la fertilisation organique : plus les revenus sont élevés, plus les producteurs intensifient avec la fertilisation organique, donc vers une intensification écologique. Et, en lien avec les résultats présentés dans les précédents articles, les pratiques de fertilisation contribuent aux performances aux différents niveaux de l'exploitation : de la parcelle jusqu'au revenu total.

Cet article plaide pour des orientations de développement agricole, et de recherche, qui prennent en compte les options prises par les exploitations agricoles familiales et qui s'orientent clairement vers une intensification écologique, qui passe par l'amélioration des techniques utilisées par les exploitants agricoles, comme par exemple l'amélioration du fumier (Salgado et Tillard, 2012 ; Rasolofo *et al*, 2018), l'amélioration des fumures organiques par combinaisons par le développement de la production de compost, l'amélioration des associations de cultures et des rotations.

Bibliographie

- Andrianampiarivo T., 2016. Les petites prospérités rurales en Itasy, Madagascar. Apport d'une analyse microéconomique des classes sociales intermédiaires dans l'étude des dynamiques du changement structurel. École doctorale : Entreprise, Économie et Société, Université de Bordeaux, Bordeaux, 326 p.
- Andrianantoandro V. T. et Bélières J.-F., 2015. L'agriculture familiale malgache entre survie et développement : organisation des activités, diversification et différenciation des ménages agricoles de la région des Hautes Terres. *Revue Tiers Monde*, 2015/1 n° 1: 69-88. doi:10.3917/rtm.221.0069
- Andrianirina N., Benoit-Cattin M. et David-Benz H., 2010. Diversité, diversification et inégalités chez les ménages ruraux. Le cas de l'observatoire rural de Fénéry Est à Madagascar. 4èmes Journées de recherches en sciences sociales AgroCampus-Ouest (Rennes) les 9 et 10 décembre 2010. 24.
- Audouin S., Autfray P., Rakotofiringa H.Z., Randriamihary F.E.J., Raharimalala S., Razafindrakoto M., Razanamalala K., Ratsiatosika O., Blanchart E., 2020. Recherche participative pour la restauration de la fertilité des sols, exemples dans le Moyen Ouest et en Itasy à Madagascar. Atelier interface recherche et développement 16 et 17 décembre 2020, résidence sociale Antsirabe MAEP, AFD, GSDM, 37 p.
- Droy I., Rabevohitra B. N. et Bidou J.-É., 2017. L'encastrement des vulnérabilités : exemple du « pays du girofle » sur la côte orientale de Madagascar. *Mondes en Développement*, N°45-2017/4-n°180: 69-85. doi:10.3917/med.180.0069
- Droy I. et Rasolofo P., 2018. « Crise du lait » et trajectoires de résilience des petits producteurs à Madagascar. *Revue internationale des études du développement*, 2018/3 N° 235: 91-115. doi:10.3917/ried.235.0091
- HLPE, 2019. Approches agroécologiques et autres approches innovantes pour une agriculture durable et des systèmes alimentaires qui améliorent la sécurité alimentaire et la nutrition. Rapport 14, Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition
- INSTAT, 2014. Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ENSOMD). Objectif 01 : Éliminer l'extrême pauvreté et la faim. INSTAT. Antananarivo 262 p. <http://instat.mg/statistiques/ensomd-2012-13-obj-1/>
- INSTAT, 2019. Troisième recensement général de la population et de l'habitation (RGPH-3). Résultats provisoires. Instat Madagascar. Février 2019. 98 p. https://www.instat.mg/wp-content/uploads/Rapport-Prelim-2019_ver_final.pdf
- Raharison T., Bélières J.-F., Salgado P., Autfray P., Razafimahatratra M., Rakotofiringa H. Z., 2017. Agrobiodiversité dans les exploitations agricoles familiales du Moyen Ouest de Vakinankaratra : des paysans en avance sur la recherche et le développement agricole durable ? Communication au Forum de la Recherche sur la Biodiversité et le Développement Durable 2017 à Madagascar MESUPRES : Agro biodiversité, potentiels et perspectives pour Madagascar
- Rakotoarisoa J., Bélières J.-F., et Salgado P., 2016. Intensification agricole à Madagascar : politiques publiques et trajectoires d'exploitations agricoles du Vakinankaratra. Rapport de synthèse. CIRAD, FOFIFA. Antananarivo 135 p. <http://agritrop.cirad.fr/582242/>
- Rasolofo L. I., Dusserre J., Salgado P., Razafimbelo T. et Naudin K., 2018. Impacts des innovations agro-écologiques sur le rendement en grain des cultures pluviales. *Akon'ny ala - Bulletin du Département des Eaux et Forêts de l'ESSA*, 34 (2018): 13-26.
- Razafimahatratra H. M., Raharison T., Bélières J.-F., Autfray P., Salgado P. et Rakotofiringa H. Z., 2017. Systèmes de production, pratiques, performances et moyens d'existence des exploitations agricoles du Moyen-Ouest du Vakinankaratra. SPAD CIRAD/FOFIFA/GSDM. Antsirabe (Madagascar) 103 p. <http://agritrop.cirad.fr/586881/>
- Salgado P. et Tillard E., 2012. Conservation des ressources fertilisantes dans les systèmes d'élevage des pays du Sud : des pratiques paysannes en évolution. Fiche technique. CIRAD. Montpellier 2 p. https://agritrop.cirad.fr/568667/1/document_568667.pdf