



Edito

Mesdames et Messieurs,

Nous avons le plaisir de vous présenter l'édition N°10 du Journal de l'Agro-écologie, un journal rédigé durant la période de confinement due au COVID 19 et pour lequel nous tenons à remercier les contributions des membres et partenaires du GSDM. Les séries d'articles relevant de la recherche sur la matière organique et la fertilisation minérale sont révélatrices des stratégies paysannes dont il faut tenir compte dans les programmes de développement en matière d'agriculture familiale. La recherche nous promet d'autres articles dans ce sens. Compte tenu des engouements actuels des paysans pour le mucuna dans la gestion de la fertilité des sols, un article sur son utilisation en alimentation animale est présenté par la recherche. Les contributions des membres et des partenaires du GSDM sur les expériences/leçons apprises des projets/programmes en matière d'agriculture climato-intelligente et d'Agro-écologie sont très enrichissantes pour nos échanges. En particulier, les leçons apprises en matière de bonnes pratiques agricoles, de *ady gasy* ainsi que les témoignages de paysans contribuent encore une fois au plaidoyer pour l'Agro-écologie pour la conservation de notre patrimoine sol et de notre biodiversité exceptionnelle.

Nous avons mis dans cette édition la biographie de Lucien Séguy qui nous a quitté le 27 Avril 2020, en hommage à cet agronome, chercheur et pionnier en l'agriculture de conservation (ou SCV) à Madagascar comme à l'étranger. Merci à ses collègues proches et à sa famille d'avoir rédigé cette biographie ainsi que le livre d'or numérique à sa mémoire en cours de préparation.

La pandémie de COVID 19 est toujours là, respectons les geste barrières !



Bonne lecture !



RAKOTONDRAMANANA
Directeur de publication

Les analyses et conclusions de ce journal sont formulées sous la responsabilité de leurs auteurs. Elles ne reflètent pas nécessairement les points de vue du GSDM.

Au sommaire

L'AGRO-ÉCOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL [P2][P11]

RECHERCHES [P12][P33]

DOSSIER [P34][P39]

SUCCESS STORIES [P40] [P44]

ACTUALITES [P45] [P46]

AGRO-ÉCOLOGIE EN PHOTO [P47]

CALENDRIER / DIVERS CONTACTS [P48]



L'AGRO-ECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL



Producteurs de tomate : recherche d'alternative pour limiter les dégâts importants causés par *Tuta absoluta* (Betafo - Vakinankaratra)

Lantoniaina RAVONIALIMANANA (VFTV), Andry RASAMIMANANA (Ceffel)

Mariée et mère d'une petite fille de 6 ans, Harifetra Vololoniaina Noroherintiana TAFITASOA est une jeune femme productrice de tomate à Ambalavato, *fonkotany* Ambohipihaonana, Betafo Antsirabe.

Après avoir eu son diplôme de baccalauréat en 2012, elle et son mari ont décidé de s'impliquer dans la vie professionnelle en produisant de la tomate, de l'oignon, de l'ail et du riz. En complément, ils ont aussi investi en élevage de *poulet gasy*. Ils ont une vache laitière, acquise sur les bénéfices de la culture de tomate. En effet, ils produisent au minimum 3 tonnes de tomate pendant la contre saison. Leur pratique culturale étaient celle pratiquée par leurs parents : i) utilisation de fumier, ii) NPK et urée apportés 5 fois durant un cycle (à raison de 3 à 5 kg/are NPK et 1 kg/are Urée à chaque apport), iii) utilisation de fongicide et insecticide même après la récolte pour préserver la qualité visuelle des fruits.

En 2018, elle a rencontré une difficulté sur la maîtrise d'un nouveau ravageur qui a engendré des pertes énormes sur la production

En 2018, les producteurs de tomate et d'autres solanacées dans le district de Betafo ont fait face à l'émergence d'un ravageur redoutable *Tuta absoluta* (ou mineuse de la tomate, un lépidoptère dont les larves creusent des mines dans les parties aériennes de la tomate) qui a provoqué plus de 75% de perte à la récolte.

Cependant, Tafitasoa a pu limiter les pertes en augmentant la fréquence des traitements (1 à 2 fois par semaine) en mélangeant 3 insecticides différents et en utilisant une forte dose. L'efficacité de tel traitement a diminué après plusieurs applications. Elle a remarqué que le ravageur a acquis une certaine résistance aux pesticides utilisés. D'autre part, elle a aussi constaté une augmentation de dépenses liée à l'utilisation trop fréquente de pesticides et des conséquences sur l'état de santé de son mari qui, après chaque traitement, est enrhumé et a eu des maux de tête.

En fin 2018, décision d'adhérer à 'OPR VFTV-FIFATA* et de changer de pratique...

L'adhésion de TAFITASOA à VFTV-Fifata a permis à Tafitasoa de participer à une session de formations au centre Ceffel. Elle est devenue Paysan Relais Agroécologie. Elle avait pu échanger avec d'autres producteurs et acquis de nouvelles techniques de production. Elle était spécialement, convaincue de l'utilisation du compost liquide mélangé avec du *ady gasy* et espère résoudre les problèmes d'attaque du *Tuta absoluta*. Juste après la formation, elle a acheté 4 bidons jaunes de 20 l pour fabriquer du compost liquide à base de tephrosia, de tithonia, et de bouse de vache) et du *ady gasy* avec du piment, du neem et du sisal.

A sa propre initiative, elle a testé le compost liquide et du *ady gasy* sur une parcelle de tomates de 1 are, et une autre de 1 are comme témoin (traitée avec des pesticides comme avant). Le résultat a été probant et les avantages sont nombreux par rapport au témoin zéro.

- Bonne qualité des fruits : couleur attrayante, pas de tâche causées par l'insecte, bon calibre ;
- Bonne conservation en stockage et durant le transport ;
- Augmentation du rendement de 160 kg (560 kg contre 400 kg pour le témoin) ;
- Réduction des dépenses sur l'achat des produits phyto de presque à 50 % ;
- Plus de problème de rhume et de maux de tête.





L'AGRO-ECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL

Des perspectives d'améliorations...

En 2020, elle a décidé d'utiliser un fût plastique de 150 l pour avoir plus de compost liquide/*ady gasy*. Bien que ce ne soit pas encore assez pour son exploitation. L'utilisation de produit insecticide pour les cultures diminue et se tend vers 0. Elle utilise aussi ces intrants agroécologiques sur d'autres cultures comme l'ail, l'oignon, et la production de semences. Elle a obtenu des bons bouquets de fleurs d'oignon sur les parcelles traitées avec le compost liquide par rapport aux parcelles conduites de façon conventionnelle.

Réduction d'engrais chimique....

La quantité d'engrais chimiques qu'elle utilise pour la production de tomates, dont 5 apports durant le cycle de culture et à raison de 3 à 4 kg/are NPK et 1 kg/are Urée à chaque apport, engagent beaucoup de charges. Tafitasoa et sa famille commencent à essayer plusieurs alternatives comme l'utilisation de Biochar (fabriqué à partir de balle de riz facilement accessible à Betafo surtout hors saison de fabrication de briques), des engrais verts (principalement à base de tithonia très répandu dans la zone), sans parler des composts classiques et du lombricompost...A suivre....

- *Vovonan'ny Fikambanan'ny Tantsaha eto Vankinankaratra*
- *Flkambana Fampivoarana ny Tantsaha*



Tomate produite avec compost liquide et *ady gasy*



Tomate produite sur la parcelle conventionnelle (avec des traces d'attaque des insectes)



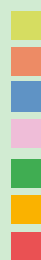
Les produits sur la parcelle traitée avec du compost liquide/*ady gasy*



Fabrication de compost liquide dans un fût plastique et bidon jaune 20 l



Tafitasoa et sa famille devant sa parcelle de production de semence d'oignon





L'AGRO-ÉCOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL



DURRELL

Introduction de l'innovation agro-écologie pour améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition des communautés villageoises aux alentours de la Nouvelle Aire Protégée d'Alaotra

Hanitra RAKOTOJAONA, Brinah RAZAFIHARIMIANDO - DURRELL

Durrell Madagascar travaille aux alentours de la Nouvelle Aire Protégée d'Alaotra (NAP Alaotra) pour assurer la préservation de l'espèce de lémurien endémique de la zone qui est le Bandro (*Hapalemur alaotrensis*) ainsi que son habitat naturel. Etant le promoteur de l'Aire Protégée (AP) d'Alaotra, Durrell collabore étroitement avec les communautés locales pour promouvoir la bonne gestion de l'aire protégée, de ses biodiversités et de ses ressources naturelles.

Diverses activités socio-économiques sont également mises en œuvre dont les principaux objectifs sont de pouvoir, réduire les menaces et les pressions sur les ressources naturelles et la biodiversité mais aussi d'améliorer les conditions de vie et le bien-être de la population rurale dépendante de ces ressources naturelles.

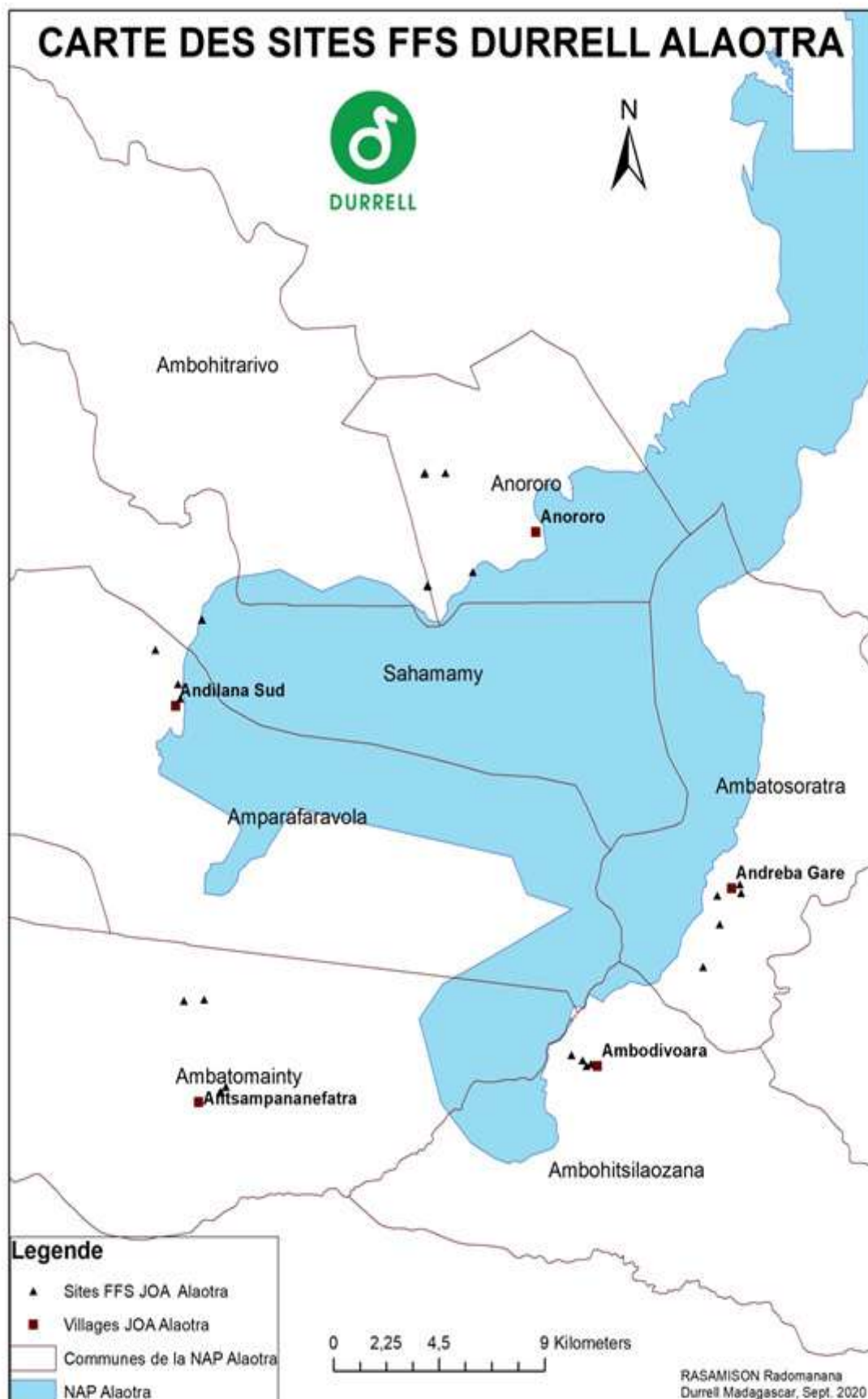
A cet effet, le projet « Enabling Change » financé par Jersey Overseas Aid est mis en œuvre dans quelques villages aux alentours de la NAP Alaotra pour améliorer la sécurité alimentaire, la nutrition et les revenus de ménages à travers des activités de productions agricoles respectueuses de l'environnement. Des pratiques culturelles durables et résilientes au changement climatique (Agriculture Climato-Intelligente/ Agriculture de Conservation) ont été identifiées et promues par le projet autour de 5 villages spécifiques. La diffusion de ces techniques se fait à travers les champs écoles paysans (CEP) pour permettre aux paysans d'observer, d'apprendre ensemble les techniques et par la suite de pouvoir les pratiquer dans leur propre parcelle.

Vingt six (26) champs écoles paysans (carte ci-dessous) engageant 270 paysans bénéficiaires ont été mis en place durant la grande saison agricole de 2019-2020. Les producteurs ont été formés sur les principes de base en agro-écologie et en agriculture climato-intelligente telles que l'association et la rotation culturale, l'utilisation d'engrais verts, le compostage et la lutte biologique (*ady gasy*).





L'AGRO-ÉCOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL





L'AGRO-ECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL

Suivant les toposequences, les quelques techniques promues et adoptées sont :

1. Bas de pente :



Photo 1 : Association maïs et niébé
cv David, EPP Ambodivoara
commune Ambohitsilaozana



Photo 2 : Association de maïs et
haricot dans le fokontany Andreba
Gare, commune Ambatosoratra



Photo 3 : Association de maïs et
arachide dans le fokontany Anororo,
commune Anororo





L'AGRO-ECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL

Photo 4 : Riz pluvial sous paillage de Stylosanthes dans le *fokontany* Andilana Sud, commune Amparafaravola



Photo 5 : Patate douce à chaire orange dans le *fokontany* Ambodivoara, commune Ambohitsilaozana

2. Bas-fonds



Photo 5 : Association arachide + Cajanus, Andilana sud





L'AGRO-ECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL



Photo 7 : Rotation Riz (Riziculture à mauvaise maîtrise d'eau) avec de la vesce dans le fokontany Andilana Sud, commune Amparafaravola



Photo 8 : Système de riziculture amélioré en rotation avec du haricot en contre saison sous paillage dans le fokontany de Antsapananefatra, commune Ambatomainy

Par ailleurs, ces pratiques culturales résilientes au changement climatique ont été démontrées au niveau des parcelles des écoles primaires publiques dans le but d'améliorer la nutrition scolaire des élèves et de sensibiliser les écoliers et leurs parents sur le système.

Enfin, des échanges entre les producteurs dans les groupements CEP seront ultérieurement organisés pour améliorer le mode de gestion du sol. Ceci permettra de limiter la dégradation des sols et des couverts végétaux. Le projet continuera aussi à identifier et à promouvoir les innovations adaptées aux réalités sociales et économiques afin d'assurer l'efficacité de ces pratiques agro-écologiques autour de la NAP Alaotra.





L'AGRO-ECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL



Pour un monde sans faim

Intensification des techniques agro-écologiques et de restauration de la fertilité de sol par l'approche terroir dans les régions Anosy et Atsimo Atsinanana

Jocelyn RAVELOSON, Angola RANDRIANANTOANDRO - WHH Madagascar

« Un monde dans lequel tous les peuples peuvent exercer leur droit à mener une vie autodéterminée dans la dignité et la justice, à l'abri de la faim et de la pauvreté », telle est la vision globale de Welthungerhilfe (WHH). La réalisation de cet objectif dépend néanmoins des facteurs environnementaux favorables dont la disponibilité des moyens de production adéquats et leur accessibilité par chaque ménage.

Dans les Régions Anosy et Atsimo Atsinanana, notamment des districts de Taolagnaro, Vangaindrano, Farafangana et Vondrozo, WHH travaille en étroite collaboration avec des ONG nationales, telles que Action Intercoopération Madagascar (AIM) et FIANISO Madagascar pour donner des appuis aux paysans dans la lutte contre la pauvreté à travers l'amélioration du fonctionnement de leur système de production. Il s'agit entre-autre des deux grands programmes de renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle durable SILVER (Renforcement des revenus et des moyens d'existence des ménages vulnérables dans le Sud-Est) et AFAFI Sud (Appui au Financement de l'Agriculture et aux Filières Inclusives dans le Sud et Le Sud-Est de Madagascar). Ces programmes sont financés respectivement par la Coopération Allemande (BMZ) et l'Union Européenne (UE) à hauteur totale de 8 689 109 EUR. SILVER s'étale de novembre 2019 à avril 2022, tandis que le programme AFAFI Sud de janvier 2020 jusqu'en avril 2024. Le nombre de bénéficiaires finaux est estimé à près de 608 000 individus, dont 60% hommes et 40% femmes.

L'approche terroir pour une meilleure concentration des efforts au niveau des bénéficiaires ciblés

En matière de vulgarisation agricole, les interventions consistent à diffuser des techniques améliorées adaptées aux groupes cibles et à leurs

contraintes pour leur permettre d'augmenter leurs revenus. La diffusion du système de culture économes en intrants face au faible pouvoir d'achat des paysans aussi bien pour les cultures pluviales sur pente qu'au niveau des périmètres irrigués et au bas fond, revalorisation des connaissances et savoir-faire des paysans en matière de techniques agro-écologiques pour un meilleur rendement en quantité et qualité de production, appui ciblé des femmes mariées et mères célibataires à l'élevage avicole, pisciculture ou apiculture et enfin, de développement de capacités d'investissement dans des activités génératrices de revenus, grâce à l'appui aux Associations Villageoises d'Épargne et de Crédit Auto-gérés (AVECA).

La mise en œuvre des activités au niveau de chaque site terroir prédéterminé se complète et est menée systématiquement de manière participative en incluant les autorités locales, l'organisation des producteurs, les hommes, femmes et jeunes agriculteurs. La création de Centre d'Accueil des Enfants et des Mères (CAEM) par chef-lieu de fokontany contribue à l'enseignement des mères voire des parents à faire le lien entre utilisation adéquate des produits agricoles sélectionnés pour l'alimentation et l'épanouissement de la santé nutritionnelle de tous les membres du ménage. L'accompagnement des associations communautaires aux actions de reboisement mais aussi l'aménagement de pistes rurales, de points d'eau potable et de périmètres agricoles assure la viabilité des activités de production agricole. Les opérateurs économiques de proximité y sont aussi appelés et soutenus pour le développement des filières de niche marquant chaque district et commune : le gingembre, le curcuma, la cannelle, le café, la baie rose, l'apiculture, la pisciculture, etc.





L'AGRO-ECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL

Accompagnement de la communauté à la restauration de la fertilité du bassin versant

De façon participative, les équipes d'intervention définissent des référentiels techniques pertinents susceptibles d'être diffusés auprès de la population cible sur la base du diagnostic foncier du site-terroir et de la typologie de leurs systèmes d'exploitation. Pour ce faire et pour assurer par la suite leur large diffusion, il est prévu pour ces programmes de renforcer de façon très pratique et concrète les paysans relais aux concepts agronomiques fondamentaux afin de compléter leur savoir et expériences en matière de fertilité des sols, l'importance de la matière organique pour le sol et les plantes et le cycle des minéraux. Le champs-école constitue le moyen le plus efficace pour assurer l'enseignement pratique et l'attraction des intentions des masses paysannes. Les techniciens organisent périodiquement

des événements d'échanges « formalisés » sous forme de visite de la parcelle par les producteurs villageois à des périodes et moments clés de l'itinéraire technique.

Dans l'objectif de protéger par la suite ces sols et garantir la conservation pérenne des bassins versants, les deux programmes SILVER et AFAFI Sud accompagnent les Communes et le Service Technique Décentralisé de l'Environnement dans la planification participative du reboisement au niveau des terroirs. Afin de rendre disponible les jeunes plants sur place, des actions de diffusion auprès des villageois des techniques de confection de pépinières et des pépinière école paysanne – au même titre que les champs écoles paysans – sont prévus pour les deux premières années de travaux.



Formation des femmes sur les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière

Fabrice LHERITEAU, Chef d'équipe ProSol Boeny

Le projet global ProSol est un projet de la Coopération allemande, commissionné dans le cadre de l'initiative « Un seul monde sans faim » par le Ministère de la Coopération Economique et du développement allemand. Il est mis en œuvre dans huit pays différents, dont Madagascar, où la région d'intervention est Boeny.

Dans la mise en œuvre des activités de protection et réhabilitation des sols dans la région Boeny, le ProSol Madagascar place les communautés de producteurs au cœur de son approche, en insistant sur la valorisation des activités spécifiques aux femmes. Le projet dispose même d'un indicateur spécifique pour le comptage de ces réalisations au niveau des ménages, orienté sur l'amélioration des conditions de vie des femmes.

Or, dans la région Boeny, au Nord-Ouest de Madagascar, la seule activité agricole qui peut être pratiquée sur la plupart des terres durant la

saison sèche, qui commence vers le mois d'avril et finit en octobre, est le maraîchage. Cette activité est souvent pratiquée par les femmes et est essentielle pour l'économie des ménages, puisqu'en son absence, les familles doivent se déplacer pour trouver un emploi, ou encore s'adonner à la fabrication de charbon de bois, malheureusement sans toujours respecter les règles en vigueur pour protéger l'environnement.

Par conséquent, dans les communes d'interventions de ProSol, les demandes émanant des femmes mettent en avant des besoins en termes de renforcement de capacité sur les activités de maraîchage et de plantation d'arbre fruitier. Pour répondre à ce besoin, ProSol a octroyé une formation sur les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière en collaboration avec CEFFEL. Puis, des formations en cascades ont été organisées par les ONG partenaires de ProSol sur le terrain. A l'issue des séries de formations,





L'AGRO-ECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL

373 femmes ont été formées à la culture d'une large gamme de légumes et ont pu obtenir à la fois des semences, et quelques petits équipements pour les aider à se lancer dans le maraîchage ou se perfectionner. Un manuel de formation pratique et adaptés aux communautés agriculteurs sur la plantation des arbres fruitiers a également été élaboré pour être utilisé à large diffusion, et répandre encore davantage les bonnes pratiques.

La principale innovation diffusée lors de ces formations a été de proposer un large ensemble de traitements biologiques réalisables à partir des produits locaux. Habituellement, les paysans, encouragés par les commerçants de produits phytosanitaires, utilisaient les traitements chimiques. Les effets sur l'environnement et les sols étaient très négatifs, mais les méthodes traditionnelles étant jugées inefficaces, les paysans faisaient le choix du pragmatisme.



Illustration : Mme RAZAFINDRAFARA prépare de l'ady gasy pour ses cultures

Mais après la formation, certaines femmes ont pu concevoir leurs propres remèdes et obtenir des résultats concluants en combinant diverses solutions. C'est le cas notamment de madame RAZAFINDRAFARA Mampindra Marie, mère de famille d'une cinquantaine d'année, de la commune d'Ankijabe, qui fabrique du *ady-gasy*

pour protéger les cultures, et du compost à base de feuilles d'acacia, de feuilles de neem et de *bemaimbo* pour les fertiliser. Elle se montre très satisfaite des résultats obtenus, et témoigne :

« Le résultat est maintenant vraiment différent de ce que j'ai obtenu auparavant. Les légumes à feuilles verdissent bien et elles ont une bonne taille... Le fait de voir mes légumes qui poussent bien me motive chaque jour à bien entretenir mes maraîchages et en faire encore davantage. Pour mon cas, j'ai multiplié par trois la surface de mes terres pour le maraîchage et elle comprend actuellement 30 plates-bandes. ».

L'agrandissement des parcelles de maraîchage et la vente de la récolte de carottes, salade, morelle et oignons sur le marché pour de bons prix a également permis à Mme RAZAFINDRAFARA de commencer une petite épargne, et de s'acheter un nouveau téléphone !

La recette du compost de Mme RAZAFINDRAFARA :

« Pour préparer le compost, je mélange un volume de bouse de vache fraîche avec deux volumes de feuilles d'acacia, de feuilles de neem, et de *bemaimbo*. Les feuilles doivent être entrecoupées et l'ensemble devra à peu près avoir le tiers de la contenance d'un fut de 200 litres. Il faut ajouter ensuite de l'eau jusqu'à ce que le fut soit plein. La préparation est à mélanger tous les 2 jours et le compost liquide peut être utilisé après 7 jours de fermentation. J'ai apporté le compost liquide à mes maraîchages une à deux fois par semaine ».

Le projet ProSol souhaite, en collaboration avec ses partenaires, poursuivre ses activités de formation sur le maraîchage et l'utilisation de compost par les paysans, afin de promouvoir une source de revenu respectueuse des sols et contribuant à restaurer leur fertilité. Pour toutes informations complémentaires, n'hésitez pas à vous adresser à Tahiry Rarivonandrasana (Tahiry.RARIVONANDRASANA@eco-consult.com).





Valorisation du mucuna pour l'alimentation des animaux de rente à Madagascar

RAZAFINARIVO Tsirinirina Donnah, RAKOTOMANANA Olga Rachel, RAPATSALAHY Sabine.
FOFIFA - DRZVP (Département de recherches Zootechniques Vétérinaires et Piscicoles)

Résumé

La croissance démographique affecte le secteur élevage qui doit aujourd'hui assurer le triple de la production en viande d'il y avait cinquante ans. De plus, les terres céréalières destinées à l'alimentation animale ont diminué, alors que la demande en produits d'origine animale n'a cessé d'augmenter. Pour y remédier, il s'avère indispensable de valoriser les ressources alimentaires non conventionnelles qui sont en abondance, mais ne sont pas en compétition avec l'alimentation humaine. Dans cette optique, le FOFIFA-DRZVP a investi plusieurs années sur l'exploitation de la graine de mucuna dans l'alimentation animale. Des analyses chimiques de la graine ont montré ses qualités nutritionnelles, mais également la présence du L-dopamine qui est un facteur antinutritionnel. Par ailleurs, plusieurs traitements de cette graine ont été testés pour diminuer la teneur en L-Dopamine sans pour autant affecter sa valeur nutritionnelle. Des tests sur différents types d'animaux ont été effectués pour déterminer le traitement le plus efficace pour chaque animal, le taux d'incorporation du mucuna dans la ration, et l'efficacité de son utilisation dans l'alimentation animale. Les résultats ont montré que le mucuna est une alternative intéressante pour améliorer la production animale, tant sur le plan social que sur le plan économique.

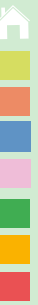
Introduction

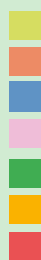
Ces six dernières décennies, la consommation globale de viande n'a cessé d'augmenter. Elle a même triplé en un demi-siècle. En 2018, elle a atteint les 342 millions de tonnes (FAO). Cette tendance est très marquée dans les pays en développement comme Madagascar, car elle s'est accrue de plus de 5% durant ces dernières décennies et devrait augmenter de 1.4% /an, à travers le monde jusqu'en 2030 (FAO 2014). Les raisons principales en sont la forte croissance démographique, l'urbanisation et l'élévation du niveau de vie. Selon toujours le FAO (2011), la consommation en viande de volailles sera multipliée de 2,3 en 2050, contre 1,4 à 1,8 pour les autres produits animaux. Ceci nécessite 27 millions de tonnes d'aliments supplémentaires et 24 millions d'hectares de terres céréalières additionnelles à moins que la proportion de sous-produits et de ressources alimentaires non conventionnelles augmente substantiellement. Dans cette optique, le laboratoire de nutrition animale du FOFIFA-DRZVP s'est investi depuis plusieurs années sur la valorisation des ressources

non conventionnelles pour l'alimentation animale. Ainsi, depuis 2012 la graine de mucuna a été valorisée pour l'alimentation des porcs à Madagascar dans le cadre d'un partenariat entre le FOFIFA et le GSDM. Cette valorisation du mucuna s'est élargie sur d'autres animaux de rente telle effectuée dans le partenariat entre le GRET, l'AVSF et le FOFIFA dans le cadre du projet HOBA ASARA. Cet article résume six années de recherches sur la valorisation du mucuna pour l'alimentation animale à Madagascar.

Contexte

Le pois mascate (*Mucuna pruriens* ou *Dolichos pruriens*) est une plante annuelle qu'on retrouve dans les régions tropicales de l'Inde et de l'Afrique (Figure 1). Le mucuna est surtout connu pour ses vertus en médecine (plante revitalisante et aphrodisiaque, action sur la production de testostérone, de dopamine, etc.).





Dernièrement, ses intérêts en agronomie sur l'amélioration du rendement du riz pluvial sur résidus de maïs + mucuna, et ceux du maïs en association avec le mucuna ont été publiés par le GSDM. Ces rendements représentent 3 à 4 fois les rendements obtenus sur labour en sol nu (sans couvert végétal) avec les mêmes doses de fertilisation (GSDM, 2020). Cette capacité des systèmes à base de mucuna sur le rendement, en plus de ses effets contre les mauvaises herbes et contre les insectes, observée sur plusieurs années justifie sa large diffusion actuelle chez les paysans. De plus, contrairement aux autres légumineuses comme le niébé (*Vigna unguiculata*), le haricot, le soja ou le *Vigna umbellata* (tsiasisa), le mucuna n'est pas attaqué par les chenilles (*Helicoverpa armigera*) ou les chenilles légionnaires d'automne (*Spodoptera frugiperda*) (RAKOTONDRAMANA *et al*, 2018). Ainsi, suite à des années de production, les graines de mucuna issue de ce système deviennent de plus en plus nombreuses. Par ailleurs, il s'avère judicieux de les valoriser dans l'alimentation animale. En tant que légumineuse, les graines de mucuna sont relativement riches en protéine (composant le plus couteux dans la formulation alimentaire



Mucuna pruriens utilis
jaune



Mucuna pruriens rajada



Mucuna pruriens



Mucuna pruriens



Mucuna pruriens utilis
noir



Mucuna pruriens
yardghana



Mucuna pruriens IRZ



des animaux). Cette pratique est l'une des bases de l'intégration agriculture-élevage (IAE) à l'échelle de l'exploitation sur l'intensification de la production par la valorisation des produits et résidus pour l'élaboration de rations équilibrées aux animaux (Lhoste, 2008).

Figure 1: Les variétés de mucuna à Madagascar

Analyses en laboratoire

Pour pouvoir utiliser le mucuna dans l'alimentation animale, il est primordial de déterminer ses valeurs nutritionnelles. Ainsi, les résultats d'analyses ont confirmé sa richesse en protéine. Cependant, malgré un taux intéressant en protéine, sa valeur biologique est réduite par la présence de la L-Dopa (3,4-dihydroxyphenylalanine qui est un acide aminé non protéique) qui est une substance anti-nutritionnelle présente dans la graine de mucuna. La L-Dopa est une molécule thermolabile et hydrosoluble. Ainsi, des hypothèses ont été apportées sur les possibilités de réduire la teneur en L-Dopa dans la graine, sans pour autant réduire la teneur en protéine qui est dénaturée par la chaleur. Par ailleurs, plusieurs traitements et combinaison de traitements ont été testés (Figure 2). Ces traitements sont suivis d'analyses nutritionnelle et toxicologique (Tableau 1) afin d'évaluer le traitement le plus efficient, c'est-à-dire le moins toxique et ayant une valeur nutritionnelle intéressante.



Tableau 1: Valeurs nutritionnelles et teneur en L-Dopa du mucuna suivant différents traitements (en pourcentage de la matière sèche)

	M.B	T1	T2	T3	E1	E2	TE	D1	D2	D3	TBic	MT
Matière Sèche (%)	93,8	94,9	95,2	95,9	94,5	94,4	98,4	82,8	99,5	99,1	93,9	94,6
Matière Minérale (%)	3,5	4,15	3,8	4,0	4,2	3,9	4,1	2,7	2,7	1,9	4,1	4,4
Cendre Insoluble (%)	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Calcium (%)	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	0,12	0,2	1,56	0,3	0,15
Phosphore (%)	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	1,09	0,7	0,52	0,7	0,97
Protéine Brute (%)	26,3	24,2	23,5	22,6	25,7	23,8	21,4	27,0	21,7	24,8	24,2	24,3
Matière Grasse (%)	4,2	4,4	4,2	4,5	5,0	4,2	4,8	-	5,0	6,2	5,2	3,0
L-dopa (%)	6,6	5,95	5,23	2,91	3,15	2,02	2,2	-	0,79	0,75	2,96	-

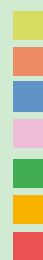
- Mucuna non traité (MB)
- Mucuna traité trempage (T1 : 24h, T2 : 48h et T3 : 72h)
- Mucuna traité par ébullition (sur différents temps d'ébullition : E1 30min et E2 60min)
- Mucuna traité par trempage suivi d'ébullition (TE)
- Mucuna dépelliculé (sur différents temps de trempage : D1 : 24h, D2 : 48h et D3 : 72h)
- Mucuna traité par ébullition dans une solution contenant 0,2% de bicarbonate (TBic)
- Mucuna traité par torréfaction (MT)



Figure 2 : Traitements du Mucuna

Expérimentations en milieu contrôlé

Des formulations alimentaires (Provende) à base de mucuna ont été effectuées puis testées sur des animaux en milieu contrôlé dans la station de recherche du FOFIFA à Kianjasoa. Il s'agit de comparer les performances zootechniques des porcs et des volailles nourris avec des rations contenant un pourcentage déterminé de mucuna sur un traitement déterminé contre des lots témoins de ces mêmes animaux, mais alimentés avec des rations à 0% mucuna.





Expérimentation sur les porcelets

Les expérimentations ont été réalisées sur différents taux d'incorporation de mucuna (5%, 10%, 20% et 40%), mais les gains de poids considérés comme plus efficaces sont ; ceux enregistrés à une incorporation de 20%. Par ailleurs, le test sur animaux sur trois lots de porcelets recevant respectivement une ration à 0 % de mucuna, 20 % mucuna torréfié et 20 % de mucuna traitée par le bicarbonate a été effectué. Après un mois et demi d'expérimentation, sans compter la période d'adaptation. Le Gain moyen quotidien (GMQ) du lot témoin est de 305 g contre 355g pour le lot recevant 20 % de mucuna torréfié et 319 g pour le lot recevant 20 % de mucuna traitée au bicarbonate (Figure 3)

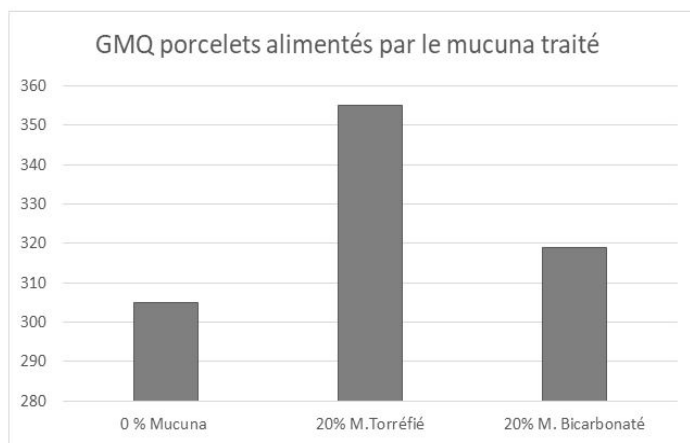


Figure 3: Gain moyen quotidien (en gramme) durant 45 jours de 3 lots de porcelets recevant une provende à base de mucuna

Ces expérimentations nous montrent que les graines de mucuna peuvent bien être utilisées dans l'alimentation des porcs malgré la présence de la L-Dopa qui n'est pas totalement éliminée par les traitements thermiques et/ou chimiques. La comparaison d'une ration iso-protéique et iso-énergétique, du mucuna traité au bicarbonate n'a montré aucune différence significative par rapport à une ration normale. Par ailleurs, le traitement par torréfaction est considéré comme efficace pour la ration des porcs. La libération d'acide gras durant la torréfaction améliore la palatabilité de la ration et a un effet bénéfique sur l'indice de conversion alimentaire.

Expérimentations sur les volailles

Les volailles représentent une source précieuse de protéines animales d'une grande valeur biologique. Son élevage se fait partout dans le monde, dans des conditions très variables. Mais l'objectif principal est toujours d'avoir une production maximum à un coût minimum, tout en évitant les risques. Par ailleurs, la complémentation des aliments de volailles par le mucuna, a été entreprise pour améliorer la productivité (viande et œufs). Cette amélioration a été entreprise sur les différentes races existantes à Madagascar ; poulets de chair, poule pondeuse, et poulet de races locales. Ainsi, plusieurs lots de volailles recevant différents taux d'incorporation de mucuna ont été comparés.

Pour les poulets de chair, quarante poussins de chair vaccinés et déparasités ont été subdivisés en 4 lots de 10 poussins : 3 lots recevant respectivement un aliment incorporé de 0% 10% et 20% de mucuna traité par le bicarbonate 0,2% et le 4^{ème} lot recevant du mucuna traité par le procédé D1 à 10%. Au cours des 45 jours d'expérimentations, des pesés hebdomadaires ont permis de suivre les performances de croissances de chaque poulet.

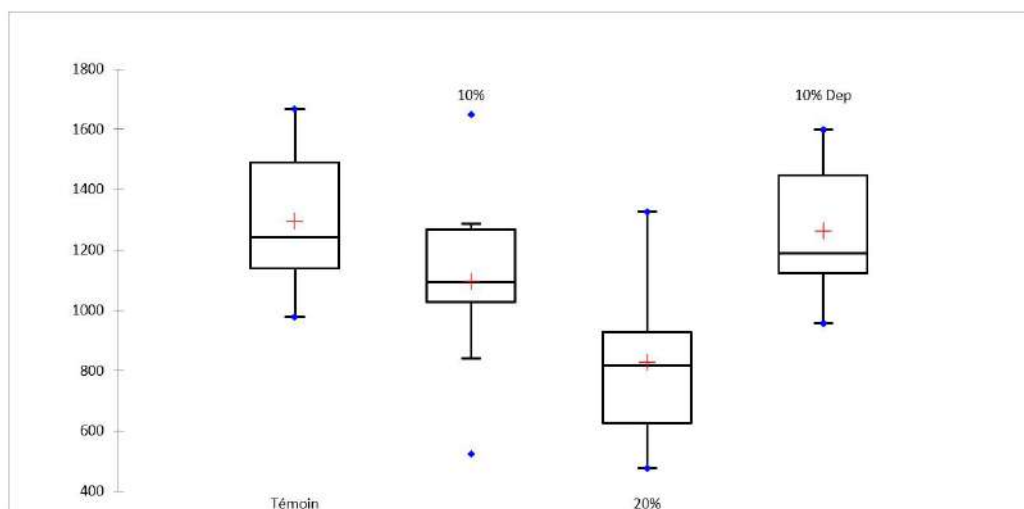


Figure 4 : Poids des poulets de chair (en gramme) après 45 jours d'expérimentations

En général, l'augmentation du taux d'incorporation du mucuna dans la ration affecte la productivité moyenne des poulets de chair qui est inversement proportionnelle à ce dernier. Les poids finaux sont respectivement 1300g, 1100g et 850g pour les 3 lots à 0%, 10% et 20% de Mucuna. Il est évident que malgré le taux intéressant en protéine et d'acide aminé dans le mucuna, sa valeur biologique est réduite par la présence de la L-Dopa et cela affecte considérablement la productivité des poulets de chair. Par contre, l'incorporation à 10% de mucuna dépelliculé dans la ration des poulets de chair ne présente aucune différence significative aux résultats obtenus par la ration à 0% de mucuna (Figure 4). Par ailleurs, il est donc indispensable de dépelliculer le mucuna avant de l'introduire dans la ration des poulets de chair.

Pour les poules pondeuses

Trente poulettes prêtes à pondre (4,5 mois) de race Huly sp (Figure 6) ont été choisies pour mener l'expérimentation. Trois lots de 10 poulettes ont été formés pour recevoir une ration contenant respectivement 0%, 10%, et 20% de Mucuna traités par le Bicarbonate 0,2%. Ce même dispositif a été utilisé pour le test avec le mucuna dépelliculé. Dans cette catégorie, le produit principal est l'œuf d'où notre paramètre étudié est le taux de ponte ainsi que le calibre des œufs.

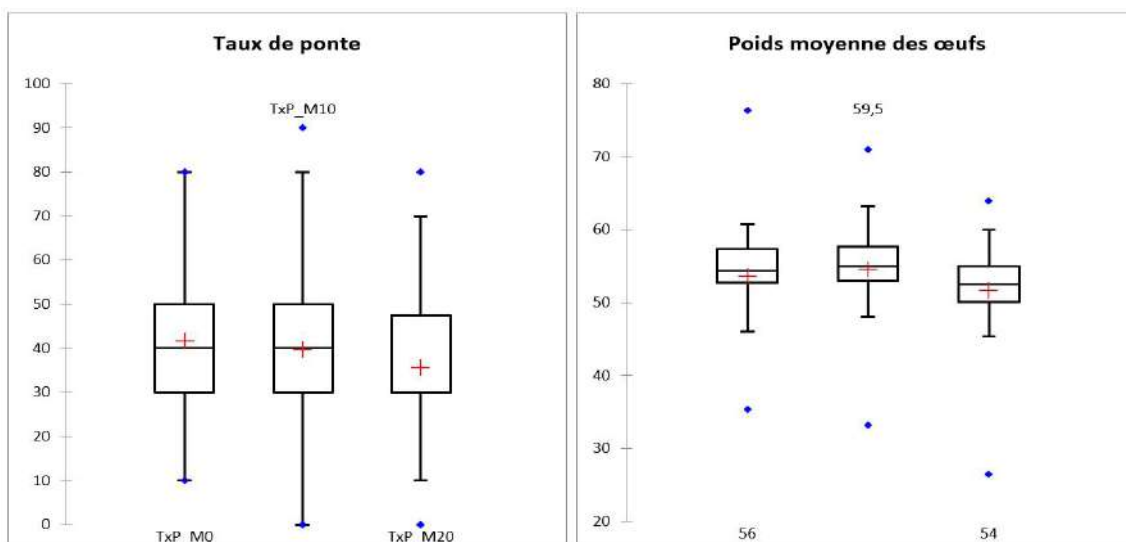


Figure 5 : Performance zootechnique des poules pondeuses



L'enregistrement des données journalières de ponte indique qu'il n'y a pas de différences significatives entre les taux de ponte des poulettes recevant 0% et 10% de mucuna. Par contre, les poulettes nourries avec du mucuna à 20% n'ont jamais atteint un taux de ponte de 100%, ceci pour dire que la teneur élevée en mucuna dans la ration affecte la ponte (Figure 5). Il est donc recommandé de ne pas dépasser les 10% d'incorporation de mucuna dans la ration des poules pondeuses. Pour les poules pondeuses, nourries avec le mucuna dépelliculé, les résultats enregistrés n'ont pas de différence significative avec ceux obtenus par le traitement précédent. Par ailleurs, nous pouvons opter pour le traitement avec le bicarbonate, car ce traitement est moins couteux en termes de travail, de temps ainsi que de facilité de préparation. Cependant, en ce qui concerne la taille des œufs, les calibres des œufs des poules alimentés avec une ration à 10% de mucuna dépelliculé sont légèrement supérieurs à ceux des poules nourries avec du mucuna bicarbonaté 10% (Figure 5) ainsi que ceux du lot témoins à 0%. Nous pouvons donc tirer une conclusion que ; le mucuna a un léger effet positif sur les performances des poules pondeuses. Le taux d'incorporation (inférieur à 10%) et le traitement (dépelliculage) jouent un rôle important.



Figure 6 : Introduction du mucuna dans la ration des poules pondeuses

Pour les poulets de races locales (*akoho gasy*)

Six lots de 20 têtes ont été constitués pour recevoir une ration contenant respectivement 0%, 15% et de 30% de mucuna bicarbonaté et 0%, 15% et de 30% de mucuna torréfié. Des traitements sanitaires ont été effectués au préalable tels que les vaccinations et les déparasitages. Ensuite, les performances zootechniques (Poids) ont été mesurées toutes les semaines afin de calculer les gains de poids moyens quotidiens (GMQ). L'évolution du poids des poulets de races locales "*Akoho gasy*" durant 3 mois, sur les 6 lots recevant des rations différentes à base de mucuna nous indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre chaque lot. Cependant, nous pouvons constater que les poulets de races locales peuvent très bien supporter une incorporation de mucuna jusqu'à 30%. Pailleurs, une vulgarisation de ces résultats en milieu réel au niveau des paysans a été effectuée. Pour cela deux groupes d'éleveurs de poulets de race locale ont été sélectionnés pour tester leur appréciation sur ces deux types de traitement (bicarbonaté et dépelliculé) à 30% de mucuna.



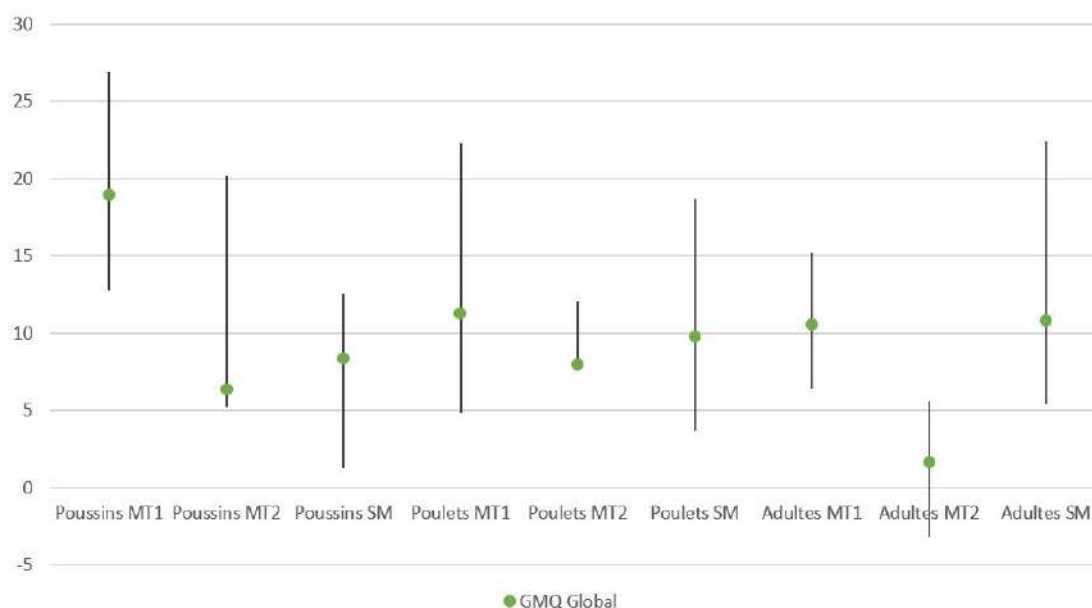


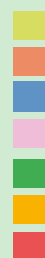
Figure 7: Comparaison en milieu réel des performances des poulets de race locale alimenté au Mucuna

- MT1 : Mucuna cuit avec du Bicarbonate
- MT2 : Mucuna torréfié
- SM : Ration sans mucuna

Après trois mois d'évaluation couplée de visites de pesage hebdomadaire. Il a été constaté que le gain de poids des poulets nourris par le mucuna bicarbonaté est plus élevé que ceux nourris avec le mucuna torréfié (Figure 7). Malheureusement, face au travail que demande le traitement par le bicarbonate, aucun des éleveurs n'a adopté ce traitement après l'expérimentation. Selon ces éleveurs, la différence entre les performances est moindre alors que le traitement au bicarbonate demande beaucoup de travail.

Conclusion

À Madagascar, le mucuna est principalement cultivée pour ses qualités d'amélioration du sol en tant que plante de couverture. Cette étude a permis de mettre en évidence la possibilité de l'incorporer dans l'alimentation des animaux de rente. Cependant, des traitements préalables de la graine doivent être effectués pour pouvoir le valoriser dans l'alimentation animale. Ces traitements doivent être accouplés au taux d'incorporation adéquate pour que ce dernier ne puisse présenter d'effets négatifs sur la croissance des animaux, ni sur l'appétibilité des aliments. Les graines de mucuna représentent donc une opportunité pour les petits producteurs à Madagascar. Ceci permet d'atteindre des objectifs de production économiquement intéressants dans le cas d'un élevage amélioré. Au vu de ces résultats, l'utilisation des ressources non conventionnelles locales, parfois en abondance et n'entrant pas en compétition avec l'alimentation humaine, est une alternative intéressante pour améliorer la production animale. Par ailleurs, il permet ainsi de réduire considérablement les dépenses en élevage constituées en grande partie par le coût des aliments.





Utilisation des fumures organiques et des engrais dans les stratégies de gestion de la fertilité des sols des exploitations agricoles du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, Madagascar

RAZAFIMAHATRATRA Hanitriniaina Mamy (FOFIFA), BÉLIÈRES Jean-François (CIRAD/ART-Dev et FOFIFA), RAHARIMALALA Sitrakiniaina (FOFIFA/ESSA), RANDRIAMIHARY FETRA SAROBIDY Eddy Josephson (FOFIFA/ESSA), AUTFRAY Patrice (CIRAD/AIDA), RAZANAKOTO Onjaherilanto Rakotovao (ESSA), RAHARISON Tahina Solofoniaina (GSDM/Montpellier SupAgro)



Introduction

Dans chacun des numéros 8 et 9 du Journal de l'Agroécologie, un article présentait des résultats sur les pratiques de gestion de la fertilité des sols des exploitations agricoles familiales (EAF) obtenus dans le cadre du projet de recherche SECuRE (Soil ECological function REstoration to enhance agrosystem services in rainfed rice cropping systems in agroecological transition), financé par la fondation Agropolis. Le premier traitait de la diversité et de l'importance des pratiques dans les EAF, le second présentait les quantités et la qualité des fumures organiques disponibles en lien avec les pratiques de production et d'échanges. Ce troisième article est consacré à l'utilisation des fumures organiques et des engrais achetés, une manière de caractériser, en partie tout au moins, les stratégies de gestion de la fertilité des sols développées par les EAF.

- Parmi les nombreuses pratiques pour une gestion intégrée de la fertilité des sols (Sanginga et Woomer, 2009, Liniger *et al*,

2011), l'utilisation de fumure organique et d'engrais occupe une place prépondérante car les effets à court et moyen termes sur la productivité des cultures sont importants. L'analyse des données collectées¹ dans le cadre de Secure, permet de caractériser les pratiques d'utilisation de ces intrants (et d'une manière plus large de l'ensemble des intrants) notamment par rapport aux cultures pratiquées et aux superficies cultivées annuellement. L'article est structuré en trois parties : la première concerne l'acquisition de fertilisants supplémentaires avec les engrais commerciaux et les cendres ; la seconde présente les pratiques quantifiées d'utilisation de la fertilisation disponible (fumure organique locale, cendres et engrais commerciaux) en fonction des cultures ; enfin la dernière partie conclue avec quelques recommandations pour le développement.

¹ Ces résultats ont été obtenus avec un échantillon d'EAF localisées dans le Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et dans la zone Est de la région Itasy. Pour plus d'informations, le lecteur est invité à 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 dans les zones d'étude, car l'échantillonnage des EAF a été fait par tirage au sort.



1. Les achats d'engrais commerciaux² et de cendres

Malgré les politiques mises en œuvre depuis des décennies¹, les EAF achètent peu d'engrais chimiques. Pour l'ensemble de Madagascar, au cours des 20 dernières années, la quantité moyenne utilisée varie entre 2 et 6 kg par hectare cultivé et par an².

1.1. Quantités achetées d'engrais commerciaux par EAF et par hectare SAU

Les EAF ont des comportements différents selon les zones (tableau 1) :

A Mandoto, un peu moins d'une EAF sur 2 (45%) achète de l'engrais en faible quantité avec en moyenne 14 kg par an pour un montant moyen de moins de 30 000 Ar. Ramené à l'ensemble des EAF de la zone, la quantité moyenne achetée est de l'ordre de 6 kg par EAF et par an. Et quand on ramène ces achats d'engrais à la surface agricole utile (SAU) disponible par EAF, on a des valeurs moyennes équivalentes (14 et 6 kg/ha SAU).

Dans la zone d'Arivonimamo, la consommation d'engrais est plus importante : 88% des EAF en achètent une quantité moyenne de presque 28 kg pour un peu plus de 60 000 Ar, ce qui ramené à l'ensemble des EAF fait une moyenne générale de presque 25 kg/EAF. Comme la SAU moyenne par EAF est faible, les quantités d'engrais disponibles sont de plus de 35 kg/ha pour les EAF qui en achètent et de presque 31 kg/ha pour l'ensemble des EAF.

La variabilité est très forte à Mandoto et moindre dans la zone d'Arivonimamo (tableau 1).

Tableau 1 : Part des EAF qui achètent de l'engrais et quantités achetées

		Mandoto		Arivonimamo	
		Moyenne	CV	Moyenne	CV
% des EAF qui achètent		45%		88%	
Pour les EAF qui achètent	Quantité en kg/EAF	14.3	155%	27.9	112%
	Valeur achat en Ar/EAF	27 884	153%	61 058	117%
	Quantité par SAU en kg/ha	14.0	195%	35.2	101%
Pour	Quantité en kg/EAF	6.4	257%	24.5	125%
Pour l'ensemble des EAF	Valeur achat en Ar/EAF	12 490	254%	53 707	131%
	Quantité par SAU en kg/ha	6.3	312%	30.9	114%

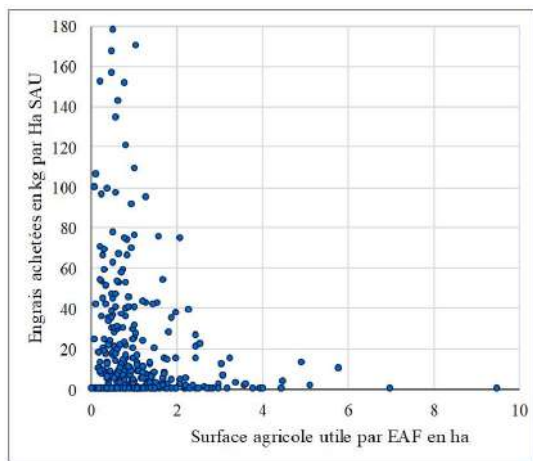
1 On peut simplement rappeler la « stratégie nationale pour le développement de l'utilisation de l'engrais » MAEP, 2006.

2 Source : <https://databank.banquemondiale.org/home>. Ce que Pierre-Bernard et al traduisaient ainsi en 2007 : « engrais : un produit cher et peu utilisé » à Madagascar.



On peut s'étonner de la faible variation entre la quantité moyenne par EAF et la quantité par SAU à Mandoto, sachant que dans cette zone la superficie SAU moyenne est de l'ordre de 1,5 ha (voir tableau 2). Ceci provient du fait que les moyennes sont calculées pour les EAF et ne sont pas pondérées par les superficies. Quand on pondère par la superficie, la quantité moyenne par hectare SAU pour l'ensemble des EAF de Mandoto diminue et passe de 6,3 à 4,3 kg par hectare. On constate la même chose à Arivonimamo avec la quantité moyenne par hectare SAU qui passe de 30,9 à 27,1 kg/ha. Ceci signifie que ce ne sont pas les plus grandes EAF (celles qui ont le plus de SAU) qui achètent le plus d'engrais chimiques. Le coefficient de corrélation entre superficie SAU par EAF et quantité achetée d'engrais par hectare est significatif à 0.01, et négatif mais d'une valeur faible (-0,2).

Figure 1 : Nuage de point entre SAU par EAF et quantité d'engrais par ha de SAU



La Figure 1 ci-contre illustre cela, avec les quantités par hectare SAU (axe vertical) les plus élevées qui correspondent à des SAU (axe horizontal) faibles (inférieures à 2 hectares). Les EAF de grandes tailles (>2 ha) achètent peu d'engrais chimiques, et en quantité relativement faible par rapport à la SAU dont elles disposent. On verra, plus loin que ce sont des stratégies différentes de mise en culture (système de culture) qui expliquent cette situation.

On rappellera que 60% des EAF à Mandoto et 88% à Arivonimamo échangent (achètent, vendent ou troquent) de la fumure organique (voir JAE n°9) et que les pourcentages sont respectivement de 30% et 74% pour les EAF qui achètent de la FO. **Ainsi, quand on prend en compte tous les types de fertilisants, une**

grande majorité des EAF a recours au marché pour acquérir des matières fertilisantes et gérer la fertilité de leurs sols.

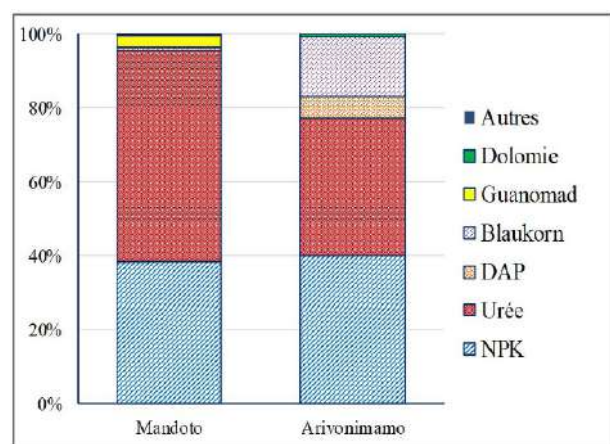
Enfin, par rapport à l'utilisation de produits phytosanitaires, on observe deux situations différentes : à Mandoto, la proportion des EAF qui achètent des produits phytosanitaires est de 63% et donc supérieure à celles qui achètent des engrais commerciaux (45%) alors qu'à Arivonimamo dans notre échantillon 75% des EAF utilisent des produits phytosanitaires alors que 88% achètent des engrais.

1.2. Types d'engrais commerciaux achetés

Les engrais achetés sont essentiellement de type NPK (le plus courant est composé de 11 % N, 22% P₂O₅, 16 % K₂O) et de l'urée (46%) ; ces deux types représentent, en cumulé, plus de 95% des quantités à Mandoto et 77% à Arivonimamo, où l'on observe une plus grande diversité (figure 2), en rapport avec une plus grande consommation et aussi d'une offre plus importante avec la proximité de la capitale.



Figure 2 : Types d'engrais achetés en % des quantités totales



A Arivonimamo, le Blaukorn (nom commercial) est bien représenté avec plus de 16% des quantités. C'est un engrais composé (NPK) avec d'autres éléments (magnésium, soufre, bore, zinc) « à action rapide qui assure un effet-starter important », notamment sur les cultures maraichères. Le DAP (18% N; 46 % P₂O₅) est également représenté avec 6% des quantités. Les autres produits comme la dolomie (amendement calcaire) et le guano de chauvesouris (Guanomad) riche en phosphates naturels, sont très faiblement représentés (même si Guanomad représente tout de même un peu plus de 3% dans la zone de Mandoto).

Les prix moyens d'achat déclarés par les producteurs et pondérés par les quantités diffèrent peu entre les deux zones (contrairement aux prix de la fumure organique qui sont très différents, voir JAE n°9). Les prix moyens (pour la plupart prix de 2016) sont de : 2 100 Ar/kg pour NPK, 1 900 Ar/kg pour l'urée, 2 400 Ar/kg pour le DAP, 3 100 Ar/kg pour le Blaukorn et 1100 Ar/kg pour le Guanomad.

En moyenne une EAF a acheté au cours de l'année, pour 12 500 Ar d'engrais à Mandoto, et 54 000 Ar d'engrais à Arivonimamo. Ces montants indiquent un recours très limité aux engrais commerciaux dans les stratégies de gestion de la fertilité.

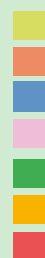
1.3. Le cas particulier des cendres

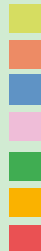
Les cendres peuvent être considérées comme un engrais ou comme un amendement. Elles sont utilisées, depuis le début de l'agriculture, pour enrichir les terres cultivées en sels minéraux, notamment en potasse et oligo-éléments (Poirier et Nuninger, 2012). Elles ont un pouvoir alcalinisant et augmentent le pH du sol. Elles peuvent être intégrées aux composts ou aux fumiers (voir JAE n°9) ou utilisées seules en apport localisé ou épandues sur le champ. Cette sous partie traite des cendres utilisées directement sur les parcelles.

Si la pratique est rare à Mandoto (2% des EAF), elle est répandue à Arivonimamo où, ce sont 19% des EAF, qui épandent des cendres achetées. Celles-ci proviennent pour l'essentiel des balles de riz utilisées comme énergie pour la fabrication des briques. C'est donc le sous-produit, d'un autre sous-produit agricole (la balle de riz).

L'évaluation des quantités en kilogramme est très approximative, les producteurs ne connaissant pas les équivalences. Les EAF qui épandent directement les cendres ont estimé avoir utilisé, l'année de l'enquête, en moyenne environ 250 kg/EAF ce qui représente, ramené à l'ensemble des EAF, environ 4 kg/EAF à Mandoto et un peu moins de 50 kg par EAF à Arivonimamo.

Si les quantités semblent conséquentes (presque le double des quantités d'engrais), la valeur monétaire de ces cendres est faible avec un prix moyen estimé entre 30 et 35 Ar/kilogramme. Ainsi, les cendres utilisées directement par les EAF sur les cultures représenteraient une valeur de 8 000 à 9 000 Ar pour les EAF qui ont cette pratique, et ramenées à l'ensemble des EAF des zones concernées, à moins de 200 Ar à Mandoto et de l'ordre de 1 600 Ar à Arivonimamo.





L'utilisation des cendres directement sur la parcelle, sans passer par le compost ou le fumier est une pratique assez courante dans la zone de Arivonimamo. Elle participe au recyclage de certains sous-produits, et en particulier de la balle de riz utilisée comme combustible pour la fabrication des briques. En plus de l'apport en éléments fertilisants, les cendres ont d'autres propriétés selon certains producteurs qui les utilisent dans la lutte contre les ravageurs et les maladies.

2. Utilisation de la fumure organique et des engrais commerciaux

L'enquête a permis de collecter les informations nécessaires pour reconstituer l'itinéraire technique et le budget de culture pour toutes les parcelles cultivées au cours de l'année agricole enquêtée (2016/17), soit trois saisons de culture : grande saison 2016/17, saison intermédiaire 2017, contre saison 2017 (soit de novembre 2016 à octobre 2017). Ainsi, les quantités et la valeur des intrants utilisés pour la fertilisation sont connues par culture et par saison.

2.1. Fertilisation disponible et superficies fertilisées

Le tableau 2 récapitule des quantités moyennes de matières fertilisantes disponibles par EAF en additionnant les quantités de fumure organique (voir JAE n°9) et les engrais commerciaux achetés. Les EAF de la zone d'Arivonimamo produisent plus de FO et achètent plus d'engrais que celles de la zone de Mandoto et en final la disponibilité moyenne en kilogramme est nettement supérieure. Ramenés à la SAU, les écarts entre les deux zones augmentent puisque la taille moyenne des EAF de Mandoto est plus grande ; la quantité disponible par ha SAU va du simple au double.

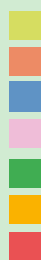
Tableau 2 : Quantités moyennes de fertilisants disponibles par EAF (en kg)

Types de fertilisants	Mandoto	Arivonimamo
Fumier	1 676	2 573
Compost et autre	458	324
Engrais achetés	6	25
Cendres achetées	4	48
Total (kg)	2 144	2 969
SAU (ha)	1.48	0.91
Kg/SAU	1 448	3 279
S Cultivée en ha	1.38	1.13
Kg / S. cultivée	1 558	2 627

Mais quand on ramène ces quantités disponibles moyennes aux superficies cultivées annuellement, l'écart se réduit car dans la zone d'Arivonimamo, les EAF intensifient l'utilisation de la terre avec un taux de mise valeur de 125% (c'est-à-dire qu'une parcelle est cultivée une fois en totalité au cours de l'année agricole et que 25% de sa surface sont cultivés une deuxième fois). Cette intensification est rendue possible notamment par les productions maraichères, que les producteurs cultivent en double culture

après le riz et pour lesquelles la capitale nationale assure des débouchés. A Mandoto, ce taux de mise en valeur n'est que de 93% avec très peu de cultures maraichères et une part un peu plus importante de jachères avec 11% de la SAU, ce qui ne signifie pas qu'il n'y a pas de jachère à Arivonimamo, où elles représentent tout de même 8% de la SAU ; c'est l'importance des cultures maraichères qui impacte le plus le taux de mise en valeur.

Il faut rappeler que ces moyennes cachent une grande variabilité. Celle-ci a été traitée dans le JAE n°9 pour la FO et ci-dessus pour les engrais. C'est pourquoi nous n'y reviendrons pas ici ; la variabilité sera analysée seulement pour l'utilisation.



La question que l'on peut se poser à ce stade est : est-ce que ceux qui achètent des engrais commerciaux sont ceux qui n'ont pas de FO ? A Mandoto, l'analyse des corrélations indique qu'il n'y pas de relation linéaire entre la quantité d'engrais achetée et la quantité de fumier produite. A Arivonimamo, cette relation existe. Elle est significative (au seuil de 0.01) même si le coefficient est faible (0,3) et surtout elle est positive ce qui indique que ceux qui achètent le plus d'engrais sont souvent ceux qui produisent le plus de fumier. Ainsi, il n'y aurait pas un seuil de disponibilité en fumier qui ferait que l'agriculteur ne cherche plus à acquérir des engrais, considérant qu'il a assez de matières fertilisantes. La raison des faibles quantités d'engrais achetées est sans doute plus à rechercher dans la disponibilité et des contraintes économiques.

2.2. Répartition des matières fertilisantes selon les cultures

Avant de présenter la répartition par culture, on peut apprécier la part des parcelles et de la superficie selon le type de fertilisation (Tableau 3). Les parcelles et la superficie sans aucun apport à Arivonimamo sont moindres (environ un tiers) qu'à Mandoto (41% des parcelles et 52% de la superficie).

Tableau 3 : Parts des parcelles et de la superficie selon le type de fertilisation dans les terroirs

Apports	Mandoto		Arivonimamo	
	% des parcelles	% de la surface	% des parcelles	% de la surface
Sans FO Sans Engrais	41%	52%	35%	33%
Avec FO seulement	38%	33%	38%	40%
Avec Engrais seulement	3%	2%	3%	3%
Avec FO + Engrais	19%	13%	25%	24%
Ensemble	100%	100%	100%	100%

Ainsi, même à Mandoto, plus d'une parcelle sur deux, reçoit de la FO et globalement, dans les deux terroirs, il y a une répartition qui laisse la possibilité pour qu'une parcelle soit fertilisée plus d'une fois tous les deux ans, sans préjuger ni des doses utilisées ni des cultures privilégiées. Les écarts entre les pourcentages des parcelles et des superficies indiquent qu'à Mandoto ce sont les parcelles en moyenne plus petites qui sont fertilisées, ce qui n'est pas le cas à Arivonimamo. Très rares sont les parcelles qui ne reçoivent que de l'engrais (quelques parcelles en maraichage, mais aussi en riz pluvial et maïs à Mandoto). **Ainsi les producteurs qui achètent de l'engrais chimique, l'utilisent presque toujours sur des parcelles en complément d'un apport de fumure organique.**

L'utilisation des fertilisants est en lien avec les quantités disponibles, mais aussi les cultures pratiquées. Or, les exploitations agricoles familiales des deux zones ont des assolements¹ sensiblement différents, comme le montre la première colonne des deux figures suivantes (Figure 3 et Figure 4). Dans les deux zones, le riz irrigué de bas-fonds occupe une place importante avec des parts dans l'assolement qui sont relativement proches (29% à Mandoto et 32% à Arivonimamo). Ainsi, même si le Moyen Ouest du Vakinankaratra a la réputation d'une zone de cultures pluviales, le riz irrigué de bas-fonds occupe une place prépondérante en terme de superficie (mais aussi en terme de revenu comme on le verra dans le prochain numéro de JAE). Les tubercules et les légumineuses occupent à peu près la même part de la surface cultivée annuellement dans les deux zones, de l'ordre de 25% pour les tubercules et 10% pour

¹ Ces pourcentages ont été calculés sur la superficie effectivement cultivée, c'est-à-dire, sans les jachères. Si on intègre les jachères, celles-ci représentent 10% de la surface totale (cultivée + jachère) à Mandoto et 6 % à Arivonimamo.

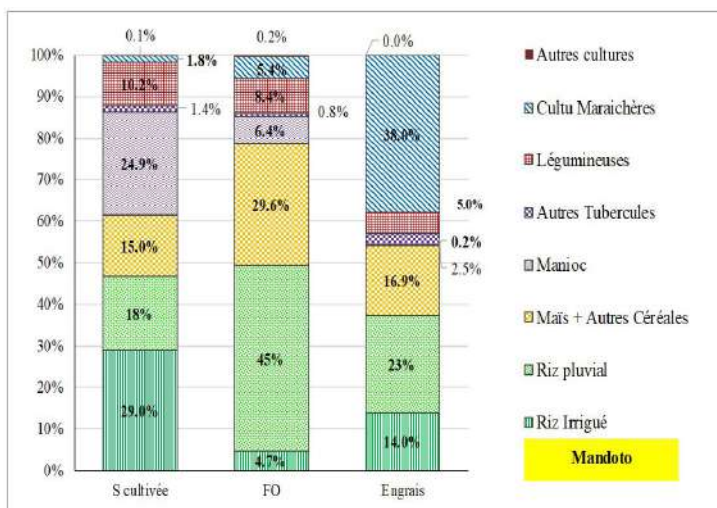


les légumineuses, mais les espèces cultivées sont différentes. La part des autres cultures est spécifique et caractérise la zone.

A Mandoto, les céréales pluviales occupent près du tiers de la surface (17,6 % en riz pluvial et 15 % en maïs, hors jachère). Alors qu'à Arivonimamo, ces deux cultures occupent seulement 8,6% de la surface, et le maïs y est vraiment marginal. Dans cette zone, ce sont les cultures maraichères qui sont importantes avec 22,4 % de la surface. Les cultures autres, constituées essentiellement par l'agroforesterie avec des fruitiers, n'est pas négligeable avec 3% de la surface. A Mandoto, ces deux types de cultures sont très peu pratiquées (1,8% de la surface sont consacrés aux cultures maraichères, et les autres cultures avec 0,1%, sont quasiment inexistantes).

Les données extrapolées à l'ensemble des fokontany, permettent de connaître sur quelles cultures les matières fertilisantes disponibles ont été épandues¹. L'échantillon est constitué de 2 427 parcelles². Elles sont plus nombreuses à Arivonimamo où l'échantillon d'EAF est plus grand mais aussi où la taille moyenne des champs est plus petite, et où les doubles cultures sont fréquentes. La deuxième colonne de chaque figure présente la répartition de la FO (fumier, compost et autre matières organiques), la troisième colonne est celle des engrais commerciaux. Les quantités disponibles sont différentes entre les zones. Les pourcentages représentent la répartition et traduisent la stratégie des EAF. A Mandoto, les EAF privilégient le riz pluvial et le maïs qui reçoivent 74% de la FO disponible (Figure 3) et 40% des engrais achetés.

Figure 3 : Répartitions de la superficie cultivée annuellement, de la FO et des engrais commerciaux à Mandoto



Les autres cultures comme les légumineuses et les tubercules reçoivent un peu de FO, mais le plus souvent parce qu'elles sont cultivées en association avec du riz pluvial ou du maïs. Le riz irrigué qui représente 29% de la superficie reçoit moins de 5% de la FO et 14% des engrais. Le maraichage pourtant très peu présent (1,8 % des surfaces) reçoit une part conséquente de la FO (5,4%) et surtout des engrais (38% des quantités disponibles).

Ainsi dans cette zone, les producteurs ont une stratégie de fertilisation des céréales pluviales sur tanety, avec un transfert de fertilité des rizières vers les tanety, puisque le fumier intègre la plus grande partie des pailles du riz des rizières. Cette fertilisation, profite aussi aux autres cultures pluviales soit avec les associations soit via les rotations qui sont quasiment systématiques en pluvial.

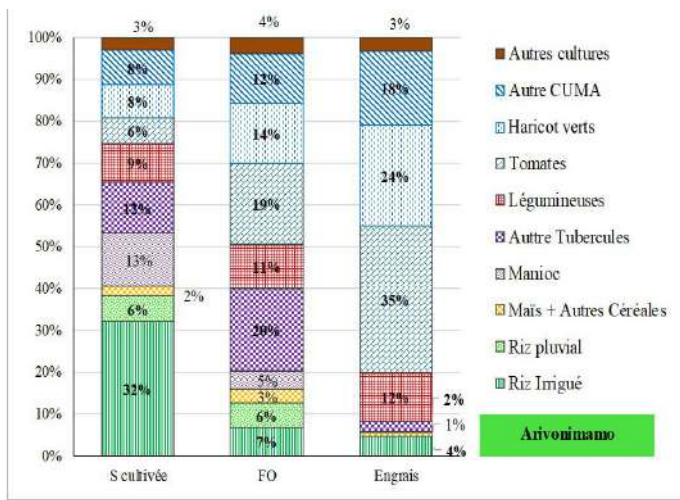
¹ Les difficultés sont cependant nombreuses et notamment en raison de l'importance et de la diversité des associations de cultures et des regroupements que nous avons opérés pour faciliter la collecte, notamment pour le maraichage. Nous avons pris l'option, comme pour les surfaces, de répartir à égalité les quantités entre les différentes cultures. Ainsi, pour une parcelle avec une association riz pluvial et arachide, les quantités d'intrants ont été réparties pour moitié pour le riz pluvial et pour moitié pour l'arachide. Il en est de même pour une parcelle où ont été regroupées une planche de tomate et une planche d'oignon, alors que peut-être le producteur avait fait des apports différenciés.

² Au total 2 680 parcelles une fois les parcelles regroupées, désagrégées. On rappellera que les parcelles en jachère ne sont pas comprises ici.



Le riz irrigué, ne reçoit pratiquement pas de FO et très peu d'engrais, avec une stratégie d'allocation des FO sur les tanety, milieu naturellement bien moins fertile que les bas-fonds. A Arivonimamo, la situation du riz irrigué est approximativement la même ; alors que la surface cultivée représente 32%, cette culture ne reçoit que 7% de la FO disponible et 4% des engrais. Les céréales pluviales sont très peu fertilisées contrairement à Mandoto. **Dans les deux situations les cultures vivrières bénéficient des arrières-effets des cultures maraîchères beaucoup plus fortement fertilisées.**

Figure 4 : Répartitions de la superficie cultivée annuellement, de la FO et des engrais commerciaux à Arivonimamo



Les cultures privilégiées sont les cultures maraîchères qui reçoivent 46% de la FO et 77% des engrais, mais aussi les tubercules autres que le manioc (patate douce, taro et pomme de terre) qui reçoivent 25% de la FO mais peu d'engrais et les légumineuses (haricots) qui reçoivent un peu plus de FO et d'engrais (respectivement 11% et 12%) que la part qu'elles occupent dans l'assolement (9%).

Ce sont les cultures exigeantes en fumure mais aussi et surtout fortement commercialisées (maraichage, pomme

de terre, patate douce, taro et haricot) qui reçoivent l'essentiel de la fertilisation. Les rotations permettent aux cultures peu fertilisées de bénéficier des arrières effets de la fertilisation des cultures produites d'abord pour les marchés. Le riz irrigué qui n'est pas fertilisé, bénéficie des arrières effets des cultures de contre saison sur les rizières.

Ainsi, les stratégies de fertilisation des EAF sont très différentes selon les zones en lien avec les cultures produites, leur exigence mais surtout en lien avec des objectifs technico-économiques et le marché des produits agricoles.

2.3. Les doses apportées

L'analyse des quantités de fumure apportées est faite par culture¹ et en tenant compte des associations.

A Mandoto (tableau 4), les superficies en culture pure représentent 71 % des parcelles et de la superficie. Comme déjà indiqué, le riz irrigué occupe une place importante mais il est peu fertilisé avec seulement 20% des parcelles et 18% de la superficie qui reçoivent de la fumure organique à des doses faibles (moins de 2 tonnes par hectare) ; et seulement 4% des parcelles reçoivent de l'engrais (à une dose de près de 60 kg/ha).

¹ Seuls les résultats pour les cultures avec un effectif non pondéré de plus de 15 parcelles sont présentés ici. On notera que pour les principales cultures, la taille de l'échantillon est conséquente.





Tableau 4 : Apports de FO et d'engrais sur les cultures cultivées pures à Mandoto en (kg)

Cultures pures	Nbre de parcelles	Surface ha	% Parcelle avec % Superficie avec		% Superficie avec		Dose moy. FO en kg/ha*		Dose moy. Engrais kg/ha*	
			FO	Engrais	FO	Engrais	Toutes les parcelles	Parcelles avec	Toutes les parcelles	Parcelles avec
Riz bas-fond	242	58.34	20%	4%	18%	4%	377	1 901	2.41	58.25
Riz Pluvial	90	23.53	91%	37%	90%	29%	4 022	4 415	10.11	26.77
Maïs	30	6.46	97%	37%	98%	43%	3 923	4 059	16.69	45.53
Manioc	117	36.89	8%	0%	4%	0%	414	4 843	0.00	0.00
Autres tuber	19	2.36	47%	47%	35%	42%	3 041	6 420	18.57	39.20
Légumineuses	78	11.56	45%	18%	38%	18%	1 776	3 958	8.70	48.50
Maraichage	112	2.64	90%	61%	80%	74%	31 829	35 296		

*Les moyennes sont calculées par parcelle et sans pondération.

C'est le manioc qui est le moins fertilisé : pas d'engrais et seulement 4% des parcelles avec de la fumure organique. Le riz pluvial et le maïs sont les cultures pures qui reçoivent le plus systématiquement de la fumure : plus de 90% des parcelles et de la superficie reçoivent de la FO à des doses élevées de plus de 4 t/ha et 30 à 40% des parcelles et de la surface reçoivent de l'engrais mais à des doses qui restent faibles (26 kg/ha pour le riz pluvial et 45 kg/ha pour le maïs). Les autres tubercules reçoivent engrais et FO, mais ce sont essentiellement les pommes de terre. Les légumineuses sont également fertilisées avec 45% des parcelles qui reçoivent de la FO et 18% de l'engrais à des doses moyennes pour la zone. Enfin, les cultures maraîchères ont été regroupées : les parcelles sont nombreuses mais la superficie très petite ; elles reçoivent à 90% de la FO et à 61 % des engrais à des doses importantes (plus de 30 t/ha pour la FO).

A Arivonimamo, la part des cultures pures est plus importante qu'à Mandoto avec 86% des parcelles et 89% de la superficie. Ainsi, le nombre de parcelles de l'échantillon est nettement plus important (mais il ne fait pas oublier que l'échantillon compte plus d'EAF).



Tableau 5 : Apports de FO et d'engrais sur les cultures cultivées pures à Arivonimamo (en kg)

Cultures pures	Nbre parcelles	Surface ha	% Parcelle avec Superficie avec		% Superficie avec		Dose moy. FO en kg/ha*		Dose moy. Engrais kg/ha*	
			FO	Engrais	FO	Engrais	Toutes les parcelles	Parcelles avec	Toutes les parcelles	Parcelles avec
Riz bas-fond	363	60.78	39%	9%	39%	8%	633	1 643	4.59	52.06
Riz Pluvial	72	10.51	83%	0%	93%	0%	2 902	3 482	0.00	0.00
Maïs	17	1.12	94%	11%	96%	9%	3 501	3 720	1.31	22.22
Manioc	201	20.20	24%	1%	23%	0%	1 253	5 249	0.38	38.33
Autres tuber	232	23.27	70%	5%	78%	4%	4 461	6 350	3.67	77.48
Haricots	61	7.65	95%	65%	96%	73%	4 132	4 346	48.24	75.45
Autre Légum.	46	3.52	20%	0%	18%	0%	779	3 981	0.00	0.00
Tomates	90	9.55	97%	95%	98%	97%	7 614	7 877	127.91	135.43
Haricot verts	132	10.88	95%	87%	96%	90%	5 079	5 321	80.90	92.86
Autres Maraich	155	12.93	95%	76%	101%	73%	4 311	4 546	91.26	120.89

* Les moyennes sont calculées par parcelle et sans pondération.

A Arivonimamo, la fertilisation du riz irrigué est un peu plus fréquente avec 39% des parcelles qui reçoivent de la FO et 9% de l'engrais, mais à des doses plus faibles qu'à Mandoto 1,6 t/ha pour la FO et 52 kg/ha d'engrais. La fertilisation du riz irrigué n'est pas une priorité pour le plus grand nombre des producteurs. Les cultures les moins fertilisées sont le manioc et les légumineuses autres que le haricot, avec respectivement 23% et 18% des parcelles seulement qui reçoivent de la FO et quasiment aucune qui reçoit de l'engrais. Mais de manière assez étonnante, les parcelles avec FO reçoivent des doses assez importantes (plus de 5 t/ha pour le manioc), certainement en lien avec des stratégies de gestion ou de restauration de la fertilité des sols. En ce qui concerne la FO, toutes les autres cultures sont très fréquemment fertilisées : plus de 90% des parcelles de riz pluvial, maïs, haricot et maraichage ; les autres tubercules le sont à près de 80%. Et si pour le riz pluvial et le maïs ; les doses moyennes sont modestes car inférieures à 4 t/ha, elles sont supérieures à 4 t/ha pour les haricots, et supérieures à 5 t/ha pour les autres avec notamment pour les tomates un apport de plus de 7 t/ha. Pour les engrais, très peu d'apports pour le maïs (6% des parcelles) et pas d'apport pour le riz pluvial (observations pour 72 parcelles). L'engrais est réservé au maraichage (plus de 75 % des parcelles) et aux haricots (64% des parcelles). Avec des doses moyennes relativement importantes : plus de 90 kg/ha pour les haricots verts, 135 kg/ha pour la tomate et 120 kg/ha pour les autres cultures maraichères.

Ainsi, d'une manière générale, à Arivonimamo l'apport de fertilisants est conséquent à la fois en termes de parcelles concernées et de doses épandues. Riz irrigué, manioc et légumineuses autres que haricot sont les parents pauvres de la fertilisation, mais avec les rotations, ces cultures bénéficient aussi des apports, en particulier pour le riz irrigué, car une part importante du maraichage est cultivée sur les rizières.

Les associations de culture sont plus fréquentes à Mandoto où l'association riz pluvial + maïs domine très largement. La superficie avec cette association est équivalente à la superficie totale en culture pure. Et le maïs est la culture que l'on associe le plus avec le riz pluvial, mais aussi le manioc et les légumineuses. Les parcelles avec une association de ces trois cultures ne sont pas rares. Les pratiques de fertilisation en culture associée rejoignent celles en culture pure. Ainsi 91% des parcelles avec l'association riz + maïs reçoivent de la FO et 32% de l'engrais, cependant les doses de FO sont très inférieures (de 700 kg/ha alors qu'en culture pure elles étaient de plus de 4 t/ha) et il en est de même pour l'engrais.





Pour les parcelles avec des cultures associées au maïs, un apport en FO est fréquent (plus de 80% des parcelles pour manioc ou légumineuse et plus de 75% quand il y a les trois cultures). L'engrais est plus rare, et surtout les doses de FO et engrais sont faibles. A ce stade on peut émettre l'hypothèse que les EAF qui pratiquent l'association sont moins bien dotées en matière fertilisante. Mais l'analyse montre que ce n'est pas le cas, il existe bien un coefficient de corrélation négatif entre la quantité de fumure organique disponible au niveau de l'EAF et le pourcentage de culture associées, mais il est très faible (-0,11) et si l'on crée des classes de pourcentage de culture associées, il n'y a pas de différence significative entre les classes pour la dose moyenne de FO. Il semble donc que cela soit la pratique qui soit ainsi à Mandoto, sur des cultures associées (grandes cultures : riz, maïs, légumineuse ou tubercule), les apports de FO sont moindres que sur les cultures pures.

Tableau 6 : Apports de FO et d'engrais sur les cultures associées les plus fréquentes (en kg)

District 1Mandoto	Nbre parcelles	Surface ha	% Parcelle avec		Dose moy. FO en kg/ha*		Dose moy. Engrais kg/ha*	
			FO	Engrais	Toutes les parcelles	Parcelles avec	Toutes les parcelles	Parcelles avec
Riz Pluvial + Maïs	114	25.77	91%	32%	656	719	2.6	8.3
Mais + Manioc	50	11.49	88%	2%	420	477	0.1	3.0
Mais + Légumineuse	57	9.75	84%	16%	428	508	0.2	1.5
Mais + Manioc + Légum.	24	4.82	75%	13%	242	323	0.2	1.8
Manioc + Légumineuse	24	5.87	4%	0%	11	250	0.0	0.0
2 Arivonimamo								
Riz Pluvial + Maïs	14	1.82	86%	0%	366	427	0.0	0.0
Mais + Légumineuse	25	2.28	84%	24%	188	224	1.5	6.2
Manioc + Légumineuse	13	1.26	54%	0%	280	521	0.0	0.0
Tubercules + Fruitières	34	2.70	62%	12%	224	363	0.3	2.8
Autre cult. + Fruitières	90	6.71	91%	52%	5 414	255	3.0	5.8

* Les moyennes sont calculées par parcelle et sans pondération.

A Arivonimamo, les cultures associées pour les grandes cultures sont moins importantes en nombre et les superficies sont très petites. Mais on peut tirer les mêmes conclusions que pour Mandoto. Ce qui est remarquable dans cette zone, c'est le nombre de parcelles en agroforesterie avec un mélange d'arbres fruitiers et de cultures avec plus de 120 parcelles. Les cultures sont de tous les types, mais beaucoup de cultures maraichères, ce qui explique les fortes doses de FO ou d'engrais. Les fruitiers sont essentiellement des agrumes et sont le résultat d'opérations de développement qui ont vulgarisé la plantation de ces arbres. La plupart de ces plantations n'est pas encore en pleine production (trop récentes).

2.4. Les stratégies des EAF pour l'utilisation de la FO disponible

Dans le JAE n° 9, nous avons émis l'hypothèse qu'à Arivonimamo, il y avait deux types d'EAF : l'un avec des stratégies de fortes disponibilités en FO soutenues par des ambitions de cultures maraichères et un autre avec des stratégies de moindre disponibilité en FO avec des systèmes de culture plus classiques. Pour représenter les stratégies nous avons établi des classes selon le pourcentage de la FO utilisée sur céréales pluviales et sur cultures commerciales. Les résultats sont présentés dans le tableau 8.



Tableau 7 : Répartition des EAF selon des classes de quantités utilisées de FO

Classes utilisation FO	Mandoto Arivonimamo			Arivonimamo		
	% des EA	S cultivée moyenne (ares)	CV	% des EA	S cultivée moyenne (ares)	CV
% FO utilisés sur céréales pluviales						
<=25%	8%	89	72%	76%	113	76%
25% à 75%	18%	93	93%	20%	88	57%
>75%	74%	144	88%	4%	37	49%
% FO utilisés sur cultures commerciales						
<=25%	88%	136	91%	12%	63	77%
25% à 75%	9%	90	58%	42%	102	60%
>75%	3%	75	85%	46%	118	81%

Les stratégies des EAF vis-à-vis de l'utilisation de la FO sont très nettement différentes selon les zones comme on l'a déjà vu ; la première partie du tableau montre qu'à Mandoto 74% des EAF mettent plus des $\frac{3}{4}$ de leur FO disponible sur les parcelles avec céréales pluviales (seules ou associées), et ce sont les EAF avec la plus grande superficie qui font cela. Alors qu'à Arivonimamo seules 4% des EAF mettent plus de 75% de leur FO sur des parcelles avec céréales pluviales et ce sont les plus petites EAF (superficie cultivée moyenne de 37 ares) avec certainement des stratégies de sécurité alimentaire.

La deuxième partie du tableau nous permet de constater qu'à Arivonimamo, 46% des EAF mettent plus de 75% de leur FO sur les cultures commerciales (cultures maraîchères, pomme de terre, taro, patate douce et haricot) et ces EAF ont en moyenne une superficie cultivée supérieure aux autres. Cette classe est importante, mais il y a aussi une classe d'EAF avec des stratégies basées sur une meilleure répartition.

A Mandoto, les EAF qui mettent plus de 75% de leur FO sur ce type de cultures commerciales (essentiellement le maraîchage) sont peu nombreuses (3% des EAF) et ce sont des EAF avec des superficies plus faibles que les autres. Ce n'est donc pas la stratégie utilisée par les EAF qui ne donnent pas la quasi exclusivité (<75%) de la FO aux céréales pluviales. Il existe un groupe d'EAF dans les deux zones qui ne donnent pas l'exclusivité de la FO (>75%) aux céréales pluviales à Mandoto ou aux cultures commerciales à Arivonimamo. Ce groupe regroupe 23% des EAF à Mandoto et 49% à Arivonimamo. Ce sont des EAF un peu plus petites que la moyenne de la zone, avec une disponibilité en FO inférieure à la moyenne de la zone et une répartition de la FO marquée par la stratégie dominante de la zone mais avec une répartition plus équilibrée et notamment un épandage sur le riz irrigué.

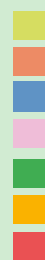




Tableau 8 : Les EAF avec une stratégie d'utilisation de la FO différente de la stratégie dominante de la zone

	%EAF	Sup. moy (ares)	FO (tonnes)	% FO sur Céréales Pluviales	% FO sur Culture commerciales	% FO sur Riz irrigué	% FO sur Autres cultures
Mandoto	23%	94	1.31	48%	21%	20%	4%
Arivonimamo	49%	99	2.23	20%	45%	16%	1%

Il existerait ainsi 3 grandes stratégies d'utilisation de la FO avec à Mandoto la quasi exclusivité de la FO sur les céréales pluviales (74% des EAF de la zone), à Arivonimamo la quasi exclusivité de la FO sur les cultures commerciales (46% des EAF) et un groupe avec une répartition plus équilibrée entre les différentes cultures, y compris sur le riz irrigué.

3. Conclusions et implications pour le développement

La gestion de la fertilité des sols dans ces deux régions contrastées des plateaux d'altitude malagasy passe d'abord par la production et/ou l'acquisition de fumure organique : il n'y a quasiment aucune EAF sans apport sur au moins une parcelle cultivée¹. Les résultats montrent qu'environ la moitié de la superficie cultivée annuellement reçoit de la FO à Mandoto et plus des deux tiers à Arivonimamo. Même si les doses potentielles sont en dessous des recommandations, avec la rotation des cultures, cela signifie que l'ensemble du terroir pourrait être fumé plus d'une fois tous les deux ans. Les rizières quand elles sont cultivées en riz irrigué, ne reçoivent que très rarement de la fumure dans ces zones. La stratégie est l'inverse de ce qu'on rencontre dans d'autres zones, qui priorisent les bas-fonds, notamment dans les zones des périmètres irrigués (Lac Alaotra, périmètres sur les Hautes terres, Ambondromisotra...).

Les stratégies de gestion de la fertilité des sols sont, logiquement, de fertiliser en priorité les cultures les plus exigeantes et les plus rémunératrices : céréales pluviales à Mandoto (riz et maïs) et les cultures maraîchères mais qui sont très marginales dans cette zone ; cultures pour le marché à Arivonimamo : maraichage, pomme de terre, haricots, patates douces, taros. Et pour les producteurs qui achètent des engrais commerciaux (essentiellement engrais minéral), la pratique est d'associer aux fumures organiques des compléments d'engrais, et ceci très prioritairement sur les cultures les plus rémunératrices et aussi les plus exigeantes. A quelques rares exceptions près, l'apport d'engrais minéral vient toujours compléter un apport de fumure organique, et c'est près d'un quart de la superficie qui reçoit engrais et FO à Arivonimamo, et seulement 13% à Mandoto.

Deux principaux engrais minéraux sont utilisés dans les deux zones, le NPK et l'urée. En réalisant les apports au voisinage des plants, il y a une concentration des éléments nutritifs qui permet à la fois d'optimiser leur utilisation et de développer des synergies entre produits organiques et minéraux. Cette efficacité des ressources, garantie par une complémentarité des apports incluant une base organique avec un complément minéral, a déjà été relevée dans de nombreuses autres situations tropicales (Bekunda *et al.*, 1997). D'autres études sur ces mêmes zones mettent en évidence que la majorité des fumures organiques utilisées présentent certaines déficiences en éléments majeurs, comme le N et le P, et que l'utilisation des engrais de synthèse est susceptible de lever (Ben Naâmane *et al.*, 2020, notre article dans le JAE précédent). Cette pratique est donc à encourager, notamment à travers des messages

¹ Dans notre échantillon, seules 2 EAF n'ont pas apporté de FO l'une extrêmement petite (moins de 5 are de SAU) à Arivonimamo et très pauvre qui a vendu sa FO, une autre à Mandoto qui prend en métayage la terre qu'il cultive.



de vulgarisation adaptés et complémentaires des messages « classiques » qui prônent des doses importantes d'engrais.

L'analyse comparée des deux zones montre des différences dans le recours aux engrais de synthèse, avec à Arivonimamo une quasi généralisation de l'engrais (près de 90% des EAF) et une utilisation moyenne de 30 kg par ha de SAU plus fréquemment sur les cultures maraîchères, et presque toujours en complément de la fumure organique, contre environ une exploitation sur deux à Mandoto et une utilisation de 6 kg par ha. Sur ce premier site, une plus grande diversité d'engrais et une utilisation plus importante de cendres, sous-produit de briqueteries, sont relevées. Également une stratégie d'allocation de ressources différenciée apparaît très clairement au niveau des fumures organiques sur le riz de bas-fonds, beaucoup plus amendé à Arivonimamo, car cette ressource est à la fois moins limitante et mieux valorisée par les cultures maraîchères. A Mandoto, la fumure organique est moins disponible et moins valorisable autrement que par les céréales pluviales, aussi moins indispensable pour la productivité de ces cultures, et est beaucoup mieux valorisée sur le domaine pluvial, sans laquelle aucune mise en valeur de culture exigeante ne serait envisageable. Ainsi, la recherche doit affiner ses connaissances à l'échelle du système de culture pour mieux évaluer performances et durabilité à court et long termes et accompagner l'intensification écologique promue par divers opérateurs de développement agricoles (notamment ONG de développement).

Cette communication plaide encore une fois pour une bonne compréhension des EAF, de leur fonctionnement et de leurs stratégies avant de proposer des améliorations adaptées. La fertilisation telle que pratiquée par les producteurs est un acquis important pour comprendre la durabilité de l'agriculture familiale et pour renforcer la durabilité des EAF. Cela montre à la fois la technicité des paysans, leur connaissance des intrants existants et de leur utilisation. Les propositions d'innovations pour le développement doivent s'appuyer sur l'existant contrairement à

ce qui est souvent fait (Razanakoto *et al*, 2018). D'abord, les orientations vont certainement vers des techniques qui permettent d'augmenter la fumure organique disponible en quantité et en qualité (étable améliorée, compostage, lombricompost, etc), notamment avec des matières premières disponibles localement, plutôt que sur la base d'achats. Les agriculteurs investissent moins en monétaire et optent pour une stratégie d'intensification en main d'œuvre (ce qui est le cas pour les systèmes de compostage). Ensuite, il est important de mieux valoriser ces différents types de fertilisation à travers des combinaisons de pratiques.

Ce dont il faut être sûr, c'est que les producteurs, dans leur très grande majorité, développent des stratégies de gestion de la fertilité des sols et les adaptent sur la base de leurs connaissances et savoir-faire et en fonction des conditions biophysiques et de l'environnement socioéconomique. Si les conditions économiques sont favorables (débouchés, prix suffisamment rémunérateurs), ils ont recours aux engrais commerciaux comme le montre cette étude, mais aussi d'autres (voir par exemple en zone périurbaine d'Antananarivo, N'Dienor *et al*, 2011). Or, le plus souvent, dans les actions de développement et les propositions techniques, les fertilisations sont proposées par filière comme une sorte de manuel technique (fiche technique par filière) et réfléchies par rapport aux besoins propres de la plante ciblée. Ces propositions vont ainsi à l'encontre des stratégies paysannes et leur diffusion reste mitigée.

Enfin, dans les propositions actuelles pour le développement rizicole notamment sur bas-fonds, les acteurs de développement misent sur une intensification rizicole de type révolution verte (semences améliorées, voire hybrides, avec des doses importantes d'engrais acheté). Les données montrent que les stratégies des paysans intègrent les rotations avec le riz et les investissements en fertilisation se passent autrement (cultures de contre saison, autres cultures). Les dépenses en semences, et surtout si on enlève la valorisation de l'autoproduction, restent très faibles. Ces





propositions techniques s'éloignent encore une fois des stratégies paysannes.

Mais cette analyse des stratégies d'utilisation des fertilisants dans la gestion de la fertilité des sols, reste encore incomplète car si les aspects techniques (quantités et modalités) ont été traités, les aspects économiques ne l'ont pas été. Cela sera le thème du prochain et dernier article qui mettra en relation les pratiques de gestion de la fertilité et les performances, notamment en terme de marge brute aux niveaux parcelles et cultures et de revenu au niveau EAF.

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).

BIBLIOGRAPHIE

Bekunda M.A., Bationo A., Ssali H., 1997. Soil fertility management in Africa: a review of selected research trials. In: Replenishing Soil Fertility in Africa, SSSA Special Publication Number 51, 63-79.

Ben Naâmane C.K., Autfray P., Audouin S., Béliers J.F., Blanchart E., Razafimahatratra M., Razanakoto O.R., Salgado P., 2020. Gestion comparée de la fertilité au niveau des exploitations agricoles familiales du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et des Hautes-Terres de la région Itasy à Madagascar Projet Secure, 24 p. https://www.secure.mg/sites/default/files/2020-04/Livret_Secure_2020.pdf

Liniger H., Mekdaschi Studer R., Hauert C. et Gurtner M., 2011. La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques pour l'Afrique subsaharienne. WOCAT, FAO, TerrAfrica. Rome (Italie) 243 p. <http://www.fao.org/3/i1861f/i1861f.pdf>

MAEP, 2006. Stratégie nationale pour le développement de l'utilisation de l'engrais. Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche. Antananarivo Mai 2006. 48 p. + annexes p. http://www.mpae.gov.mg/communication/wp-content/uploads/sites/2/2016/11/strategie_dvlpt_utilisation_engrais_1.pdf

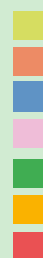
N'Diènor M., Aubry C. et Rabeharisoa L., 2011. Stratégies de construction de la fertilité des terres par les agriculteurs dans les systèmes maraîchers périurbains d'Antananarivo (Madagascar). Cahiers Agricultures, Vol. 20 No 4 (2011) [doi:https://doi.org/10.1684/agr.2011.0497](https://doi.org/10.1684/agr.2011.0497)

Poirier N. et Nuninger L., 2012. Techniques d'amendement agraire et témoins matériels. Pour une approche archéologique des espaces agraires anciens. Histoire & Sociétés Rurales, 38 (2): 11-50. doi:10.3917/hsr.038.0011

Pierre-Bernard A., Ramboarison R., Randrianarison L. et Rondro-Harisoa L., 2007. Les implications structurelles de la libéralisation sur l'agriculture et le développement rural. Programme Ruralstruc Madagascar Phase I. EPP PADR / APB Consulting. Antananarivo Janvier 2007. 303 p. <http://documents.banquemondiale.org/curated/fr/184371468091191021/pdf/779810WP0madag00250for0the0abstract.pdf>

Razanakoto O., Razafindraibe R., Andriamananjara A., Razafimanantsoa M.-P., Rakotoson T., Smolders E. et Rabeharisoa L., 2018. Failures in agricultural innovation due to poor understanding of farmers' predispositions. Development in Practice, 28 (5): 691-704. doi:10.1080/09614524.2018.1471124

Sanginga N. et Woomer P. L. (Ed.), 2009. Integrated Soil Fertility Management in Africa: Principles, Practices and Developmental Process Nairobi (Kenya), Tropical Soil Biology and Fertility Institute of the International Centre for Tropical Agriculture, 263 p.





Lucien Séguy, 1944-2020, agronome du génie végétal

Premiers pas

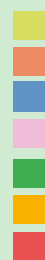


Lucien Séguy est né dans une famille de petits paysans du nord Dordogne, fiers de leurs racines et durs à la tâche. Il sera le seul de sa fratrie de quatre frères et sœurs à accéder à l'université. Diplôme d'ingénieur agronome de l'ENSA Toulouse en poche, suivi d'une spécialisation en pédologie à l'ORSTOM (ex IRD...) de Bondy, il épouse Jacqueline qui l'accompagnera durant toute sa carrière. Son service civil se déroule au Sénégal de 1967 à 1969 ; à la grande station IRAT (Institut de Recherche Agronomique Tropicale) de Bambey, il préfère une affectation en brousse, Sefa. Il y refait une carte pédologique et s'attaque à l'amélioration du travail du sol en traction animale des rizières de Casamance.

En 1969, l'IRAT l'affecte dans l'Ouest Cameroun à Dschang où il monte et accompagne des projets rizicoles sur les plaines des M'Bos et de N'Dop. Il y conduit des travaux sur les systèmes de culture et l'amélioration variétale du riz pluvial et irrigué. Ses analyses des interactions entre génotype et environnement, soulignant l'influence majeure de la fertilité des sols sur les attaques de pyriculariose, le font remarquer et sont toujours citées.

Ses travaux et réalisations alliant recherche et développement interpellent des responsables de la recherche agronomique brésilienne, et fin 1977, il devient le premier expert IRAT en poste au Brésil, affecté auprès de L'EMAPA de l'état du Maranhão. Il travaillera au Brésil jusqu'à sa retraite en 2009, et au-delà. De 1977 à 1982, il monte avec l'aide de Serge Bouzinac des études sur la culture du riz pluvial pour, chez et avec des petits paysans sans terre. Les systèmes de défriche-brûlis manuelle, sur ces savanes secondaires à Palmiers Babaçu sont comparés à des systèmes en traction animale, Immédiatement abandonnés en raison des érosions catastrophiques qu'ils induisent. Premier signal sur la nécessité du semis direct dans ces écologies tropicales. Mais Lucien et Serge sont informés que leurs activités avec les sans terres du Nordeste, ne sont pas du goût de tous. Dans ces régions du Brésil, à cette époque, le message est sans ambiguïté, il faut partir, vite. L'EMBRAPA - CNPAF (Centre National Riz & Haricot) de Goiânia intéressé par leurs résultats les accueille.

1982, nouveau milieu, donc. Les Cerrados du Centre Ouest brésilien (Mato Grosso, Goiás, Tocantins...), un biome de savanes arborées, plus de 200 millions d'hectares sur lequel avance un irrépressible front pionnier d'élevage extensif et d'agriculture mécanisée. Des sols latéritiques, acides, vides de nutriments... longtemps considérés comme impropres à toute forme d'agriculture rentable. Peu importe, la conquête de la terre est en marche : défriche, riz pluvial, monoculture de soja sur travail du sol simplifié avec des outils à disques ... semelle de labour, érosion ! Une dévastation à échelle industrielle. Le diagnostic est vite posé, les premières recommandations, simples, adaptées suivent : combiner rotation de cultures commerciales (soja/riz, soja/maïs) et succession annuelle où à la culture commerciale, succède une safrinha secondaire (maïs, sorgho ou mil) avec des préparations de sols profondes (labour dressé aux socs, scarification avec des outils à dents). Ces systèmes de travail du sol profond ont du succès et sont très largement diffusés. Mais l'avènement du Semis Direct dans les régions subtropicales du sud du Brésil va venir changer le paradigme des travaux de Lucien et Serge.





L'invention, le Semis direct sur Couverture Végétal (SCV) en milieu tropical



1984, visite à la Coopérative laitière centrale du Paraná à Carambeí, région des Campos Gerais, premiers échanges avec les agronomes Hans Peeten, Josué Nelson Pavei ... et les agriculteurs Nonô Perereira et Franke Dijkstra, pionniers du semis direct dans cette région du Sud.

1985, un producteur éclairé du Mato Grosso, Munefumi Matsubara, leur ouvre grand les portes de sa fazenda ... et sa bourse. Des alternatives en semis direct sont rigoureusement comparées aux systèmes avec travail du sol profond ou superficiel. Au cours de ces cinq années décisives, les

systèmes en semis direct sont plus productifs et rentables que les systèmes conventionnels ; ils sont aussi et avant tout les seuls à permettre une augmentation, de plus de 20%, des teneurs de matière organique des sols. Les systèmes sous couvert végétal (SCV) sont lancés, des étapes cruciales sont franchies avec l'insertion, en succession, en association des cultures commerciales, d'espèces telles que le sorgho, mil, les crotalaires, le Brachiaria... qui produisent de fortes biomasses valorisant des pluies marginales et surtout l'eau du sol. Les principes techniques des systèmes SCV permettant de respecter les lois de fonctionnement des agroécosystèmes tropicaux sont posés, formalisés dans des documents scientifiques et didactiques. L'analogie centrale avec le fonctionnement d'un écosystème forestier tropical, se nourrissant sur lui-même dans des recyclages continus entre biomasses vivantes et mortes grâce à **l'activité biologique des sols offre un cadre fécond à la créativité agronomique de Lucien Séguy**. Les couverts végétaux se présentent comme des pompes biologiques, recyclant les éléments minéraux, protégeant le sol des pluies tropicales, préservant une température optimale pour l'activité biologique et l'absorption racinaire ... tout le contraire des sols mis à nu par le labour ou des techniques culturales simplifiées, incompatibles avec une gestion durable de la ressource sol.

Ces travaux sont conduits via de multiples partenariats, en interaction avec une diffusion active de ses résultats par les fondations et associations de producteurs. Avant l'an 2000, les SCV couvrent déjà -et ont sauvé- des millions d'hectares de terres agricoles dans les états de Goiás, Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Piauí ... recoupant une vaste diversité pédoclimatique tropicale dans laquelle les SCV se diversifient. Ils inventent de nouvelles alternatives, sur des couvertures végétales maintenues vivantes sous la culture, encore plus efficaces, comme le soja sur couvert permanent de chiendent (*Cynodon dactylon*) ou le maïs sur arachide pérenne (*Arachis pintoi*) . Avec le groupe Maeda, **les SCV sont adaptés à la culture cotonnière, le préalable à son essor rapide dans le Mato Grosso**.

En parallèle, ils développent avec James Taillebois, un sélectionneur du CIRAD, un programme de **sélection génétique de riz** avec pour objectif premier d'élargir l'adaptabilité des variétés créées et leurs tolérances aux maladies fongiques, en sélectionnant en conditions pluviales, de l'équateur jusqu'au subtropical, des croisements entre pools d'origines pluviales et irriguées. Ces variétés vont voyager dans de nombreux pays tropicaux et subtropicaux faisant montre de leur grande plasticité qu'elles tirent de leur base génétique et des systèmes SCV dans et pour lesquelles elles sont sélectionnées.



Lucien et Serge ont inspiré des milliers d'agriculteurs, agronomes et chercheurs brésiliens sur la base de leurs travaux précurseurs et visionnaires sur les systèmes sous couvert végétal pour les écologies tropicales du Brésil. Ils ont accueilli des visites de tous pays et continents se faisant les premiers et les meilleurs ambassadeurs des SCV du Brésil.

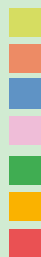
Informier et former le monde



A partir de 1984 et jusqu'à sa retraite, Lucien réalise tous les ans des missions d'appui auprès de collègues chercheurs, agronomes et de projets de développement publics et privés dans de nombreux pays tropicaux d'Afrique, d'Asie du Sud-Est. Madagascar, île continent aux innombrables écosystèmes tropicaux, sera grâce aux partenariats tissés et aux financements de nombreux projets par l'Agence Française de Développement (AFD), une antichambre pour les petites paysanneries de ces techniques nées dans les dynamiques agro-industrielles du Brésil. D'autres projets suivront, principalement sur financements de l'AFD, en Côte d'Ivoire, Gabon, Cameroun, Sénégal, Tunisie, Vietnam, Laos, Cambodge... permettant de décliner les

principes des SCV en pratiques adaptées aux conditions sociales d'agricultures familiales parmi les plus démunies de la planète. Avec le **Pr João Carlos Sá, de l'Université de Ponta Grossa** (Parana, Brésil), ils organiseront, toujours grâce aux financements de l'AFD, de 2006 à 2011, **six éditions d'une formation internationale sur les SCV et la dynamique de matière organique du sol**, rassemblant plus de 90 agronomes, vulgarisateurs et chercheurs travaillant en partenariat avec le CIRAD dans plus de 13 pays du Sud. Tous ces pays, et d'autres, ne peuvent plus ignorer cette information clef, pour l'humanité : on sait dorénavant faire pousser, sous les tropiques, les grandes cultures annuelles pluviales, de façon durable, rentable et accessible. Un nouveau pilier est disponible pour renforcer la sécurité alimentaire mondiale et l'autonomie des pays du Sud. En 2009, à sa retraite du Cirad, il poursuit ses appuis à travers la planète auprès des acteurs convaincus par la pertinence des voies agronomiques qu'il continue d'ouvrir. Des réseaux se montent qu'il anime, partageant sa vision, ses idées, sa créativité et son humour. **A l'invitation d'un agronome du Québec, Louis Pérusse, il se lance dans l'adaptation des SCV aux conditions continentales** ; ils remettent à l'honneur les blés d'hiver semés à la volée dans le soja trois semaines avant la récolte, gagnant un mois de croissance avant l'hiver et avançant la récolte d'un mois. Ce calendrier, profondément remanié par rapport aux schémas basés exclusivement sur les cultures de printemps, ouvre une fenêtre pour implanter à la volée dans les blés murissant des mélanges de plantes de couverture. Ces derniers apportent alors ici, comme partout, de façon intégrée, par et pour le biologique, recharge en matière organique et de multiples fonctions écosystémiques telles que la fixation azotée par les légumineuses, la stimulation de fonctions microbiennes symbiotiques et non symbiotiques, la création et l'entretien d'une forte macroporosité par les effets combinés de puissants systèmes racinaires et la stimulation d'une forte activité des vers de terre, le contrôle des adventices par la couverture du sol... .

Au Sud du Brésil, dans les États de Santa Catarina et du Rio Grande do Sul, il travaille avec de jeunes agronomes brésiliens à la conception et à la diffusion sur des centaines de milliers d'hectares, des couverts multifonctionnels à base de mélanges complexes composés de 10 espèces et plus. Il est invité en 2009 en Argentine et en Uruguay par Jean Waymel, agriculteur d'origine française, avec qui il développe des SCV diversifiés intégrant le semis à la volée sur couvert végétal, y compris de culture à grosses graines comme le soja.



Ces techniques pratiquées à très grande échelle accroissent les vitesses d'implantation des cultures et la résilience des systèmes de production dans un climat de plus en plus variable.

Sa passion pour la diversité végétale, ses talents de naturaliste, l'ont amené à explorer inlassablement de nombreuses espèces végétales tempérées et tropicales, à proposer des mélanges de plus en plus efficaces alliant cultures annuelles et pérennes, et aux fonctionnalités et morphologies aériennes et racinaires diversifiées, le cœur des SCV.

Même en France !



Il initie également dès le milieu des années 1990 des échanges avec quelques agriculteurs français, en métropole et plus tard dans des départements et territoires d'Outre-Mer (Réunion, Antilles, Nouvelle Calédonie).

Avec ces pionniers des SCV en France [1], il expérimente dans des écologies aussi diverses que les rives et coteaux de la Loire, la Champagne berrichonne, les collines du Gers, la Camargue, les versants de la Montagne Pelée... dans des systèmes céréaliers, de polyculture élevage, des bananeraies, en conditions pluviales ou irriguées.

Quelles espèces et associations d'espèces pour les couverts d'hiver, d'été, en fonction des conditions de milieux... Comment les semer dans les différentes cultures, en dérobée, en succession, à quelle date, à quelle dose... ? Ce savoir-faire et ces connaissances sont à défricher et organiser par des essais. Tous ces agriculteurs rallongent, diversifient leurs rotations, intègrent des légumineuses via les cultures (pois d'hiver, de printemps, soja...) et les couverts, éventuellement fourragers (vesce, féverole, gesse, trèfles...). Les fermes d'élevage conquièrent par-là leur autonomie en protéines. Aux techniques de couvertures mortes, tuées avant semis de la culture, viennent, ici aussi, s'ajouter des couverts vivants de luzerne sur argilo-calcaire, de trèfle ou de lotier sur les sols plus acides ou hydromorphes, faisant encore gagner en coût et en flexibilité face aux aléas du climat et des marchés.

Ils testent et mettent en commun les acquis, sur leurs fonds propres, un réseau se coopte pour avancer. Lucien l'anime en structurant les essais et en maintenant le cap agrologique des SCV, même quand les résultats escomptés ne sont pas immédiatement au rendez-vous.

Les SCV de mieux en mieux maîtrisés intègrent progressivement l'ensemble des terres cultivées sur ces fermes, remaniant profondément leur système d'exploitation. Les parcs matériels se simplifient, les grosses puissances de traction pour les préparations de sol n'ont plus lieu d'être. Il faut aussi être autonome pour ses productions de semences de couverts, la législation interdisant dons, échanges ou ventes entre agriculteurs, même pour des espèces et variétés libres de droit d'obteneurs ou plus disponibles sur le marché ; les semences commerciales ne sont pas forcément optimales pour les systèmes et restent onéreuses, utilisées à bonne dose.

Plus aucune de ces fermes n'utilise d'insecticides, que ce soit en foliaire, au sol ou en traitement de semences, sur quelques cultures que ce soient, ni d'anti-limaces. Des fongicides ne sont appliqués qu'exceptionnellement sur les céréales à paille et colza, au quart ou à la moitié des doses préconisées, lorsque des conditions climatiques propices au développement des champignons pathogènes surviennent à un stade critique de ces cultures. Les herbicides demeurent, à faible dose, principalement



pour le contrôle des couverts. Les apports d'azote minéral sur céréales à paille et maïs diminuent progressivement pour atteindre 10 à 12 unités par tonne de grains, une efficacité quasi doublée en comparaison des exploitations avoisinantes. Toutes ces fermes qui pratiquent les SCV depuis plus de 15 ans obtiennent les meilleures performances techniques (rendement, qualité nutritive et sanitaire des grains) dans leurs régions respectives ; elles ont, dans le même temps, réduit leurs charges en intrant et carburant de 39%, par rapport à des itinéraires dits raisonnés (travail du sol simplifié, dose d'intrants modérée), à 58%, par rapport à des références ayant recours au travail du sol conventionnel et aux pleines doses d'intrants.

Sur tous ces résultats, Lucien communique beaucoup, avec fougue et passion ... même si, après une vie au contact des acteurs du développement et de la recherche au Brésil, l'inertie, parfois bavarde et suffisante, de l'agriculture française ne cesse de le surprendre au vu de la crise dans laquelle se débat une immense majorité de producteurs et l'état général de nos sols.

Quels enseignements pour l'avenir de notre agriculture ?

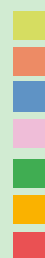


Il y a tant à retenir de ce parcours immense, pour qui voudrait continuer le travail de Lucien Ségué sur les chemins du développement et de la connaissance des CV à travers le monde.

Pratiquer les SCV, c'est vouloir orchestrer la transformation des milieux que l'on cultive par et pour la puissance du végétal. C'est penser et organiser des flux puissants de biomasses continu l'énergie solaire par les plantes et la vie du sol. Nous savons aujourd'hui que cela nécessite de maintenir les sols couverts en permanence, de mobiliser une grande diversité végétale diversifiées pour capter, stocker et restituer en au sein des rotations via des couverts multi-spécifiques, et de réussir

à abandonner toute forme de travail du sol. Ce dernier point est très débattu peut-être car il est le symbole le plus emblématique d'un changement de modèle radical; sûrement parce qu'il est celui qui pose le plus de problèmes de mise en oeuvre dans les phases de transition et pour certaines cultures pour lesquelles des référentiels techniques solides manquent encore. Il est pourtant celui pour lequel la connaissance scientifique est la plus solidement établie ; travailler le sol, même de façon superficielle et épisodique, nuit partout, que l'on soit dans la Nièvre, au Québec ou au cœur du Mato Grosso, à la vie du sol et aux capacités de stockage et de restitution de l'énergie qu'elle construit. Travailler le sol, c'est se condamner à faire un travail de Pénélope, toujours défaire dans la nuit du sol ce que les plantes photosynthétisent le jour. C'est se condamner à rester dans un entre-deux technique, à se couper d'une effectivité pleine, entière et continue des processus naturels qui viennent organiser la fertilité des sols et contribuer au contrôle des bio-agresseurs de nos cultures. C'est par le respect de ces 3 principes pratiques des SCV que les apports importants et continus de matière organique nourrissent une biodiversité microbienne et invertébrée de plus en plus riche, complexe et foisonnante et que peuvent s'auto-organiser nos sols cultivés.

Développer des systèmes de culture et de production en SCV requiert tout d'abord d'abandonner l'idée de recette applicable pour se lancer dans l'exploration libre mais méthodique d'un immense champ de possibles. Cela demande d'imaginer et d'apprendre à mener des rotations répondant à nos objectifs de



production où cultures et couverts végétaux se relaient pour tendre vers des sols couverts 365 jours sur 365. Cela demande aussi, au début, de l'audace pour rompre les amarres avec le confort rassurant des pratiques conventionnelles, instituées. C'est accepter d'en passer par des décisions contraires à ce que l'on nous a appris, à ce que l'on nous recommande. C'est refuser de voir un salut dans la « high tech » prétendument révolutionnaire que l'on impose à des agriculteurs surendettés, pour **oser la complexité du vivant et l'autonomie**. C'est entrer, pour la première fois avec le semoir dans un « gros » couvert végétal, plus tard préférer semer à la volée dans des couverts vivants ou par-dessus des cultures murissantes ... en se demandant tout de même, pour une fois à l'unisson avec les voisins, si l'on n'est pas devenu un peu dingo ! C'est aussi se retenir de faire cet insecticide en acceptant l'idée qu'il y a plus, à terme, à y perdre qu'à y gagner, préférer nourrir des ravageurs en les leurrant plutôt que de les tuer et renoncer à leurs ennemis naturels, etc. Toutes ces remises en questions des pratiques courantes dissolvent, l'un après l'autre, les repères en vigueur et s'apparentent au franchissement d'un miroir, derrière lequel se cueillent les bénéfices que nous servent les processus naturels activés ; un miroir derrière lequel aussi les systèmes avec travail du sol apparaissent pour ce qu'ils sont, absurdes et contre-nature. Cette transformation de nos façons de cultiver nous a transformé autant que nos sols et nos exploitations, et pourtant nous sommes conscients d'être à l'orée d'un immense territoire que nous commençons à peine à explorer, source de confiance en l'avenir et d'une humilité heureuse. Lucien Séguéy voulait avancer sans relâche dans ce territoire de la biodiversité et du génie végétal au service d'une agriculture toujours plus propre et performante. La recherche éprouve aussi des difficultés pour s'emparer de ces étranges objets techniques que sont les systèmes de culture à base de semis direct sur couverture végétale ; ces objets techniques déroutent car ils tirent leur efficacité des processus naturels qu'ils activent ; des processus naturels qui, dans la durée, organisent nos sols et donnent aux écosystèmes que nous cultivons leurs grandes fonctions de gestion de la fertilité et d'autorégulation des nuisibles divers, adventices, phytophages, maladies ...

Cette médiation essentielle du naturel crée une distance entre le geste pratique et l'effectivité associée, mesurable dans nos parcelles et nos fermes. Elle rend ainsi les approches factorielles de l'agronomie classique, fondées sur les analyses des liens présumés entre pratique et effet, impropres à l'étude et à la conception de ces systèmes. Car ceux-ci ne résultent pas d'une combinaison de facteurs mais sont création émergente d'un milieu cultivé complexe et transformation concomitante des perceptions et connaissances de celles et ceux qui les pratiquent.

C'est pour nous avoir aidés à nous engager dans cette double transformation que nous tenions ici à te remercier, Lucien.

Puisse ton formidable legs être compris et repris par des acteurs et politiques, clairvoyants, courageux et ambitieux.

[1] Jean-Claude Quillet, Hubert Charpentier, Christian Abadie, Sandrine Gallon & Alain Coudrillier, Noël & Lydie Deneuville, Bertrand et Patrick Aubéry ...

Article publié sous une autre mise en page dans la revue TCS (Techniques Culturelles Simplifiées) - « Agronomie, Écologie et Innovation - TCS N° 108 Juin-Juillet-Août 2020 »

Article rédigé avec les sources de <http://open-library.cirad.fr>



L'approche « paysan à paysan » par le projet MANITATRA II : rôles des Paysans Leaders (ou paysans relais)

TOKIHERINIONJA Tanjonarilesa Fernand, Chef de Projet
RAKOTONDRAMANANA, Directeur Exécutif du GSDM

Contexte

Depuis le 20 juillet 2018, le GSDM assure la mise en œuvre du projet intitulé « MANITATRA II ». Ce projet est financé par l'UE par l'intermédiaire du COMESA dans le cadre du programme Global Climate Change Alliance Plus (GCCA+) des pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (Intra ACP), conformément à l'accord de subvention N°CC0004/18 signé par le COMESA et le GSDM. Le projet est prévu pour couvrir une durée de 3 ans.

L'objectif général du projet étant de soutenir la mise à l'échelle de l'Agriculture Climato-Intelligente (ACI) pour atténuer les changements Climatiques et améliorer la sécurité alimentaire à Madagascar. Pour cela, il cible la région de Vakinankaratra, et couvre deux écosystèmes différentes : le Moyen-Ouest et les Hautes Terres en intervenant successivement au niveau de 07 et 10 Communes Rurales. Et pour atteindre ces objectifs, le projet a opté pour une approche de diffusion « paysan à paysan ». Cette approche a été déjà testée durant la période du projet MANITATRA I (2014 -2015) dans les régions du Vakinankaratra et du Sud - Est.

Les paysans leaders (ou paysans relais) sont les pierres angulaires de l'approche de diffusion de paysan à paysan. Ils ont été choisis et formés par les techniciens du projet, l'équipe du GSDM central et d'autres partenaires (Ceffel, ADTRM/APDRA, DRAEP Vakinankaratra) afin d'acquérir les bagages nécessaires à la transmission des connaissances agro-écologiques à leurs pairs.

Pourquoi cette éthodologie

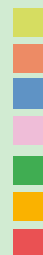
La proximité des paysans leaders avec les producteurs autour permet de corriger les limites de l'approche « technicien à paysan » qui ne garantit pas toujours une pérennité des actions

initiées par les projets et qui coûte nettement plus cher aux projets. En effet, le fait que les paysans leaders soient issus du lieu d'intervention leur permet de parler le même langage ; alors que les techniciens se heurtent généralement aux barrières des logiques paysannes qui peuvent être difficiles à percer. Par ailleurs, l'approche « paysan à paysan » présente un coût nettement réduit par rapport à l'approche « technicien à paysan ». De plus, les paysans leaders resteront toujours dans leur village une fois le projet terminé. Ainsi, ils resteront des personnes ressources, et continueront à donner des conseils aux paysans autour.

Choix des paysans leaders

L'identification des paysans leaders constituait la première mission de l'équipe au tout début du projet. C'est une étape cruciale, car un mauvais choix de paysan leader fait perdre beaucoup de temps au projet. Un certain nombre de critères a été mis en place afin de réduire au maximum ce risque.

- Être paysan de profession (agriculteur, éleveur, ...)
- Possession d'une parcelle individuelle d'une surface de 0,5 à 1ha dédiée à la pratique personnelle de l'agro-écologie.
- Être majeur
- Savoir compter, lire et écrire
- Ayant des expériences en matière d'animation et/ou vulgarisation des techniques innovantes
- Ayant une sorte de leadership naturel auprès des villageois
- Habitant dans la zone d'intervention du projet
- De bonne réputation
- Sans affiliation directe avec un parti politique
- Non engagé avec d'autres organismes





Rôle des paysans leaders et fonctionnement d'un CEP

Les responsabilités des paysans leaders consistent à appuyer les techniciens dans le processus de diffusion de l'agro-écologie. Ils doivent obligatoirement gérer au sein de leur exploitation un Champ Ecole Paysanne (CEP) individuel où ils vont pratiquer les différentes pratiques agro-écologiques promues par le projet. Les mises en place au niveau du CEP permet aux techniciens du projet de former et d'assurer le recyclage des diverses pratiques agro-écologiques. Les formations des paysans leaders sont alors beaucoup plus pratiques que théoriques. Ce qui est plus appropriée pour ces paysans leaders. Ils doivent, pour ce faire, appliquer rigoureusement les directives fournies par les techniciens. Les paysans leaders assurent l'intégralité des charges lors des mises en place et entretiens des cultures au niveau du CEP, que ce soit en intrants ou main d'œuvre. Seules les semences de plantes de couvertures qui ne sont pas disponibles dans la zone que le projet leur fourni.

Les CEP servent de lieu de formation et de visites échanges, organisées par les paysans leaders pour leurs paires. A la suite de ces sessions, les paysans intéressés par une ou plusieurs pratiques agro-écologiques au niveau des CEP seront accompagnés par les paysans leaders afin de les dupliquer au sein de leur exploitation respective. Les paysans leaders couvrent généralement une zone dans un rayon de cinq à dix kilomètres autour de leur lieu de résidence ; soit trois à quatre *fokontany* en moyenne. Ils sont, à cet effet équipés d'une bicyclette comme moyen de locomotion et des bâches de formation comme outils lors des séances d'animation. Le projet leur dote aussi des bonbonnes et des pulvérisateurs leur permettant d'appliquer certaines techniques particulières comme la fabrication de compost liquide et les « *ady gasy* ».

Engager les paysans leaders dans le processus de diffusion de l'agro-écologie ne signifie pas pour

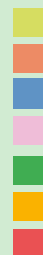
autant les dérouter de leur vocation de paysan. Ils ne sont pas des salariés du projet. C'est d'ailleurs pour cette raison que le GSDM a fixé par contrat une durée effective de travail maximal de sept jours par mois. Par contre, le projet leur accorde une compensation journalière de 10.000Ar pour leurs interventions.

Rôles des techniciens

Pour MANITATRA II, ce sont les paysans leaders qui assurent la diffusion des techniques agro-écologiques promues par le projet. Les techniciens jouent le rôle de facilitateur afin que les paysans leaders puissent atteindre leurs objectifs. Ainsi, les techniciens encadrent techniquement les paysans leaders. Ils ont dans ce sens la responsabilité de faire des suivis des actions menées par les paysans leaders et de les appuyer durant les séances de conseil, d'animation et de formation. Ils effectuent également des appuis sur la mise en place des champs écoles paysans (CEP) sur lesquels les riverains vont pouvoir apprécier les étendues de l'application des techniques appliqués en agro-écologie. Les techniciens fixent les objectifs à atteindre selon les attentes du projet. Pour MANITATRA II, le ratio moyen est d'un technicien pour 7 paysans leaders encadrés.

Perspectives pour les paysans leaders

Ces paysans leaders sont formés régulièrement sur diverses thématiques par le GSDM. Cela, afin qu'ils puissent assumer pleinement leurs responsabilités. L'objectif étant qu'ils puissent, à plus long terme devenir prestataire en tant que paysan formateur au niveau des entités qui auront besoin de leurs services, à l'instar du FDA.





Laissons parler les paysans

Rindra Sandratriniaina, Assitant Chef de projet
RAKOTONDRAMANANA, Directeur Exécutif du GSDM

Les résultats obtenus de la deuxième année du projet MANITATRA II ont fournis des enseignements conséquents quant aux techniques adoptées par les paysans et des intérêts que ces derniers avaient tiré de ces adoptions. Dans le moyen ouest comme sur la haute terre du Vakinankaratra, la pratique du riz pluvial sur mulch de mucuna ont vraiment fait ses preuves. Le riz pluvial associé au cajanus, quoiqu'en cours d'essais a déjà fourni des résultats probants. Les différents niveaux d'aménagement couplés avec les reboisements et la gestion des matières organiques sont tout autant de techniques que les quelques paysans des communes de Fidirana, d'Antohobe et de Soavina vont nous délivrer dans ce numéro 10 du journal de l'agro-écologie.



D'abord, **M. Rakotomanantsoa Modeste d'Ambohibolakely, de la commune rurale de Fidirana** témoigne de son intérêt quant à la pratique du riz pluvial sur mulch de mucuna.

Avant cette pratique, nous ne pouvions produire qu'autour de 1t/ha pour le riz pluvial. Actuellement, le rendement peut aller jusqu'à 5t/ha. Le mucuna n'agit pas seulement sur la restauration de la fertilité du sol mais aussi sur le nettoyage des parcelles par rapport aux différentes pestes végétales qui envahissaient nos parcelles. Il s'est avéré que le mucuna permet aussi de lutter contre certains ravageurs de culture. Pour nous, loin fut le temps où nous étions frustrés de la plantation de cette légumineuse non comestible qui accaparait nos surfaces cultivables car vu l'intérêt qu'y portent le grand nombre, la plantation de celle-ci nous engendre désormais des revenus d'appoints.

En outre je produis aussi du lombricomposte. L'objectif est toujours été de sevrer notre exploitation de l'utilisation d'engrais chimique. Avec l'avènement des techniques de séparations

de vers d'avec le composte, la production n'est plus pénible comme avant. Il nous faut juste surveiller l'humidité, la température, l'état du lombricomposteur et enfin veiller à ce que les lombrics aient toujours du précomposte prêt à l'emploi. Je l'utilise surtout dans la production de riz pluvial, le maïs et la production de plants d'arbre en pépinière ou ça m'a permis non seulement de produire des beaux plants mais aussi de beaucoup réduire l'invasion des ravageurs.



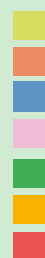
Ensuite, **Razafindrakoto Edouard d'Ambohibolakely de la commune de Fidirana** stipule que parmi toutes les techniques vulgarisées par le GSDM à travers le projet MANITATRA II, la plantation de mucuna et celle qui apporte le plus d'intérêts.

Quand je n'avais utilisé que des fumiers de parc, les fano (heteronicus) et ses vers blancs ont causé beaucoup de dégât sur mes riz et mes maïs. Actuellement, en combinant mulch de mucuna et utilisation du lombricomposte, nous avons pu doubler notre production. Elle permet en effet d'éliminer les menaces dues aux attaques des ravageurs de culture et entretient la fertilité du sol.



De son côté, **Rakotoarijaona Alfred** affirme que donner l'exemple sur ses habitudes culturelles mis en pratique au niveau de son champ école paysan (CEP) fait partie de son quotidien de **paysan leader (PL)**.

Il propose entre autre l'aménagement en courbe de niveau des parcelles en pente et les techniques de fabrication des différents types de compost



comme moyen de gestion durable du sol. L'association du riz pluvial avec le cajanus lui a donné un excellent résultat. Semé au moment de la montaison, le cajanus associé au riz pluvial n'a manifesté aucune sorte de concurrence. Il ne se ramifie qu'après la récolte du riz. Durant l'intersaison, il se développent de manière à couvrir les parcelles et les préservent des invasions d'adventices. Le cajanus est connu pour son travail naturel du sol et une production de biomasse pouvant servir au compostage. En fin de cycle, il fournit aussi d'énorme quantité bois pour les cuissons.



Pour **M. Ralaisa Pierre Solofoniaina**, l'application de l'agriculture de conservation a permis de mieux gérer ses parcelles surtout vis-à-vis des phénomènes d'érosion.

J'avais mis en place des courbes de niveau sur mes parcelles puis j'ai installé de couverture végétale comme le mucuna. Depuis, je ne travaille plus mes terres et les sarclages sont désormais moins contraignants. Je me suis également aperçu que les effets du striga se sont beaucoup amoindris. Comme résultats, si avant, pour le riz pluvial, nous ne pouvons obtenir qu'environ 1t/ha, maintenant nous arrivons à produire 40kg de paddy par are, soit dans les 4t/ha. J'ai entrepris ces travaux car je vise surtout l'avenir de mes enfants : Je dois être en mesure de leur léguer de la bonne terre) ».



Rabemanantsoa Gilbert, d'Ankily, du Fokontany d'Antampondravola, un alevineur professionnel avait bénéficié des appuis sur la protection des bassins versants autour de ses bassins piscicoles.

Les appuis du projet MANITATRA II m'a permis de mettre à jour mes techniques d'alevinage. Mais le plus important était ces aménagements

des versants autour de mes bassins piscicoles. Nous nous y sommes mis pour combattre le fléau d'érosion qui, à chaque période de pluie, menacent d'ensabler nos bassins. Les versants aménagés sont actuellement stabilisés avec des haies vives de cajanus renforcés avec du brachiaria et diverses plantes de couverture.

Depuis longtemps, je pratique aussi le lombricompostage. Il m'a permis de réduire l'utilisation des produits chimiques et surtout d'alléger les peines relatives au transport vers les parcelles. Quand la population de lombrics augmente, il m'arrive de les réguler en prélevant une certaine quantité pour nourrir mes poissons.



Du côté de la **commune d'Antohobe**, **Mme Rafanjanirina Jeanne Philomène** a entrepris la restauration de la fertilité de ses parcelles après quelque hésitation.

Il y a 2 ans, le technicien du projet Manitra travaillant dans notre commune nous a animé sur les techniques de restauration de la fertilité du sol. Au début, je n'étais pas vraiment convaincue du bien-fondé de ces techniques mais après avoir assisté à une visite échange au niveau du site d'Ivory et après avoir constaté la réussite de mon frère sur le reboisement, j'ai décidé de m'y mettre. Nous avons adopté le lombricompostage et la fabrication de biopesticide. Récemment, nous avons constaté que l'association de mucuna avec le maïs permet de protéger ces derniers contre les attaques de chenilles.

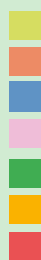
Avant nous avons comme habitude d'utiliser du cendre du riz pluvial et nous n'avons pu obtenir que 240kg de paddy par are. Après l'utilisation du lombricompost, la même surface nous a donné 320kg à 400kg. Sur la production de tomate, avant nous ne pouvons faire que 4 récoltes, maintenant avec le lombricompost, ça peut aller jusqu'à 6 voire 7 récoltes.



A Soavina, **Rasoanindrina Wivine** était pris d'étau par une grande parcelle qu'elle avait prévu d'abandonner car elle ne lui permettait plus de produire grand-chose.

En effet ladite parcelle était non seulement dégradé mais était aussi envahi par le striga et le *kidron'alika* (*Acantopermum austral*). A la suite d'une réunion de sensibilisation organisée par le technicien posté à Soavina, j'avais décidé d'y planter du mucuna et du Stylosanthes associé avec un peu de maïs et du riz pluvial. Dès la première année, une amélioration du rendement en riz s'était fait ressentir. A la deuxième année, malgré la sécheresse, le riz était d'une très bonne végétation mais l'insuffisance de pluie au moment de la floraison dans notre région ne nous a pas permis d'obtenir des graines.





Un film d'animation 3D sur l'intégration de l'Agro-écologie en milieu scolaire pour la vulgarisation de l'Agro-écologie au niveau national

**L'Education à l'inverse, une manière de diffuser l'Agro-écologie...
...l'Agro-écologie pour les générations futures.**

Equipe GSDM

Dans le cadre du Projet MANITATRA II, sur financement du COMESA/Union Européenne (11ème FED à destination des pays ACP dans le cadre de l'Alliance Mondiale pour le Climat), le GSDM s'est lancé dans la production et la réalisation d'un film d'animation 3D sur la base de son livret ludique, un guide de formation conçu pour l'apprentissage de l'Agro-écologie et de l'éducation environnementale en milieu scolaire. *L'objectif étant de renforcer la promotion de l'Agriculture Climato-Intelligente au niveau national et d'appuyer la prise en compte de l'Agro-écologie dans les politiques publiques et les projets/programmes. Dans ce sens, ce film d'animation 3D constitue un outil de plaidoyer, mais également un support de formation, d'animation/sensibilisation.*

L'idée d'intégrer l'Agro-écologie dans tous types de formation, essentiellement dans l'enseignement de base à Madagascar, a été évoquée depuis bien des années lors des différents ateliers et événements

organisés par le GSDM. Cette réflexion a été soutenue aussi bien par l'Administration, que par les partenaires techniques et financiers, mais également par les différents acteurs de développement impliqués œuvrant dans le secteur du développement durable.

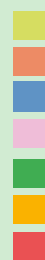
L'intégration de l'Agro-écologie en milieu scolaire a été initiée par le GSDM en 2017 au travers du projet PAPAM, sur financement de l'AFD. Il était prévu de sélectionner 6 établissements publics et/ou privés de niveau collège dans la région du Vakinankaratra. Au travers des activités parascolaires, l'idée était de former des enseignants pour assurer le transfert de connaissances aux élèves de 6^{ème} et 5^{ème}. Avec les acquis de WWF, membre du GSDM et la collaboration de l'OEMC auprès du Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Technique et Professionnel, un document de concept note a été élaboré pour la mise en œuvre d'une phase pilote. De la



mission de diagnostic visant l'identification des établissements bénéficiaires, aux missions de formation, de conception de supports et de suivi, les étapes de la mise en œuvre ont été réalisées sous l'égide de la Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche et de la Direction Régionale de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Technique et Professionnel. Un atelier bilan a été organisé à la fin de l'année scolaire 2017-2018 pour évaluer et mesurer les impacts de ce mode « d'éducation à l'inverse » où les enfants forment leurs parents pour un changement de paradigme.

Le succès de la phase pilote a tout particulièrement suscité l'attention de nombreux partenaires techniques et financiers souhaitant investir dans l'éducation des jeunes dans le cadre du développement durable. Une extension des activités a été ainsi programmée au travers du projet MANITATRA II, sur financement du COMESA/Union Européenne pour 3 années scolaires consécutives : 2018/2019 - 2019/2020 et 2020/2021. Six (6) nouveaux établissements ont été sélectionnés selon les critères du projet. Pour la pérennisation des actions, le projet MANITATRA II a maintenu l'appui technique au niveau des écoles PAPAM. A l'issue de l'atelier bilan organisé à la fin de l'année scolaire 2018-2019, la sollicitation du GIZ/ProSol, sur financement de la Coopération Allemande a emmené à l'extension des activités au profit de 8 nouveaux établissements dans la Région Boeny.

Les bénéficiaires directes sont actuellement au nombre de 3897 élèves, répartis au niveau de 20 établissements dont 3 047 dans la région de Vakinankaratra et 850 dans la région Boeny. Cette éducation à l'inverse touche également les parents, le corps éducatif, les paysans aux alentours, mais aussi les acteurs de développement et les décideurs.





Réunion du comité de Pilotage du projet Manitatra II le 24 Septembre 2020



Le Comité de pilotage du Projet MANITATRA II s'est réuni pour la 2ème fois le 24 septembre 2020 pour l'examen du rapport d'activité de l'année 2 et de la programmation des activités de l'année 3. Ont répondu présent, le DGA du MAEP en sa qualité de Président du Comité, le PCA du GSDM, le Vice-Président du CA du GSDM, le Directeur du Développement Régional du Vakinankaratra, le DRAEP Vakinankaratra, le DREDD Vakinankaratra et le Représentant du MEDD par le biais de son Conseiller Technique.

Journées Agro-écologiques du Vakinankaratra les 19 et 20 mars 2020



Les journées Agro-écologiques du Vakinankaratra se sont tenues les 19 et 20 mars 2020. Ces 2 journées ont été consacrées pour le partage des acquis et expériences en Agro-écologie face au défis du changement climatique et de l'insécurité alimentaire. On a vu la participation de l'Administration au travers du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, du Ministère de l'Education Nationale, de la Direction de la météorologie, des autorités locales, des partenaires techniques et financiers, des bénéficiaires et des journalistes.



La première journée a été dédiée à la visite des réalisations en Agro-écologie, suivie d'un atelier de restitution le 2ème jour. Tant sur le terrain qu'au travers des témoignages en salle, l'activité liée à l'intégration de l'Agro-écologie en milieu scolaire a suscité l'attention des participants. Cette mode d'éducation à l'inverse où les enfants forment leurs parents a tout particulièrement touché de nombreux ménages. Désormais les parents souhaitent être formés sur différents thématiques en Agro-écologie tels que le compostage, l'Agriculture de conservation et l'Agroforesterie.



Objectif atteint pour le GSDM, la réussite de cet événement est dû à la participation active des différents intervenants. En vue d'une agriculture durable, la pérennisation des acquis et l'importance de la prise en compte de l'Agro-écologie dans les politiques publiques a été soulevée et approuvée.





CALENDRIER / DIVERS CONTACTS

Evènements

Septembre
2020

- Mission de suivi Alaotra
- Mission de suivi Sud-Est
- Mission d'évaluation et bilan de campagne ATASEF
- Formation des techniciens des ONG encadrés par ECO-CONSULT - GIZ/ProSol

Novembre
2020

- Campagne culturelle grande saison
- Journées Agro-écologiques du Sud-Est

Octobre
2020

- Présentation officielle du film d'animation 3D "Ny Fambolena maharitra ho an'ny taranaka mifandimby"
- Atelier bilan école Manitatra II
- Expertise OSDRM dans la Diana

Décembre
2020

- Atelier recherche et développement
- Emission FIVOHY sur la RNM : tous les 3ème samedis du mois de 08h15 à 08h30 du matin

Ont participé à ce numéro :

- Mireille RAZAKA - Responsable Communication du GSDM
- Vololoniraisana RANDRIAMIARANA - Agronome du GSDM
- Martin RANDRIAMITANTSOA - Consultant Agronome du GSDM
- Tahina RAHARISON - Consultant Agronome Socio-économiste du GSDM
- TOKIHERINIONJA Tanjonarilesa Fernand - Chef de Projet MANITATRA II
- RAKOTONDAMANANA - Directeur Exécutif du GSDM

Rubrique «L'Agro-écologie au niveau national» : WWH - DURRELL - CEFFEL, membre du GSDM - GIZ/ProSol, Partenaire Technique et Financier

Rubrique «Dossier» : Collègues rapprochés de Lucien SEGUY

Rubrique «Recherche» : FOFIFA - Dp SPAD - Partenaires techniques

Rubrique «Success Stories» : GSDM Vakinankaratra (MANITATRA II)

Entité de validation : Comité de lecture, les membres du GSDM

GSDM Copyrigh septembre2020

Pour de plus amples informations et/ou pour toutes améliorations, contacter nous au :

Dirécteur Exécutif :

gsdm.de@moov.mg

Responsable communication :

razakamireille@yahoo.fr

Openlibrary

Facebook

Site Web

Youtube



Route d'Ambohipo
Lot VA 26 Y Ambatoroka
BP 6039 Ambanidia Antananarivo 101 Madagascar
Tél: (+261) 20 22 276 27

Ce journal a été financé au départ par l'AFD (projet PAPAM) et par le COMESA/UE (projet MANITATRA 2) à partir de l'édition N°8



Facebook

Site Web



Facebook

Site Web

23, rue Razanakombana
Ambohijatovo BP 557
Antananarivo
MADAGASCAR

Tél (261 20) 22 200 46 à 48
Fax (261 20) 22 347 94
afdantananarivo@afd.fr



Les membres du GSDM :

