

" Pour la transformation et la transition Agroécologique des systèmes agricoles et alimentaires



GIZ :
 • Projet UMAGIZ : intégration agroécologique par l'engagement étudiant → **P 56**
 • Un Knowledge Exchange Workshop de la GIZ/ProSol à Madagascar en 2023 → **P 59**

AGRISUD :
 • Lancement d'une médiathèque et d'un E-learning dédiés au développement agricole « by Agrisud » → **P 58**

LRI :
 • Apport de fertilisants sur les Hautes Terres Malagasy : quantification des unités de mesures paysannes → **P 18**
 • Gestion et quantification des apports de fertilisants dans les Hautes Terres de l'Itasy : pratiques habituelles et innovantes → **P 25**

CTAS :
 • Centre Technique Agroécologique du Sud → **P 05**
GTAE :
 • Guide pour l'évaluation de l'Agroécologie → **P 46**

GSDM :
 • Projet KHEA - KCOA : formation des maîtres formateurs et recrutement des jeunes entrepreneurs → **P 15**
 • Les acquis du projet ProSAR dans le Sud-Est, district de Vondrozo → **P 07**

FIFAMANOR :
 • Effet du polysulfate et de la cendre de bois sur la production de patate douce ? → **P 40**

Vers une nouvelle vision du GSDM

GSDM, acteur majeur du changement pour des systèmes agricoles et alimentaires durables dans tout Madagascar d'ici 2050

Vers une nouvelle mission du GSDM

Promouvoir la transition agroécologique pour répondre aux enjeux de protection environnementale, de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et de développement économique et social

Sommaire

L'AGROECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL

CTAS

Centre Technique Agroécologique du Sud (CTAS)

▶ P 5-6

GSDM

Les acquis du projet ProSAR dans le Sud-Est, district de Vondrozo

▶ P 7-14

GSDM

Projet KHEA - KCOA : formation des maîtres formateurs et recrutement des jeunes entrepreneurs

▶ P 9-17

RECHERCHES

LRI/AIDA/ECO&SOLS/AMADESE

Apport de fertilisants sur les Hautes Terres Malagasy : Quantification des unités de mesures paysannes

▶ P 18-24

LRI/AIDA/ECO&SOLS/AMADESE

Gestion et quantification des apports de fertilisants dans les Hautes Terres de l'Itasy : Pratiques habituelles et innovantes

▶ P 25-39

FIFAMANOR

Effet du polysulfate et de la cendre de bois sur la production de patate douce ?

▶ P 40-45

DOSSIER

GTAE

GTAE : Guide pour l'évaluation de l'agroécologie

▶ P 46-55

SUCCESS STORIES

GIZ

Projet UMAGIZ : intégration agroécologique par l'engagement étudiant

▶ P 56

ACTUALITES

AGRISUD :

Lancement d'une médiathèque et d'un E-learning dédiés au développement agricole « by Agrisud »

▶ P 58-60

GIZ :

Un Knowledge Exchange Workshop de la GIZ/ProSol à Madagascar en 2023

▶ P 59-60

AGROECOLOGIE EN PHOTO

▶ P 61-62

CALENDRIER

▶ P 63

contact



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

Route d'Ambohipo, Lot VA 26Y Ambatoroka, BP 6039Ambanidia Antananarivo 101 Madagascar

☎ : (+261)20 22 276 27 🌐 : //gsdm-mg.org 📺 : //open-library.cirad.fr//gsdm

📱 : Agroécologie GSDM 📺 : YouTube : GSDM



” Nous avons le plaisir de vous présenter le N° 16 du Journal de l'Agroécologie qui comme dans les précédents numéros valorisent les expériences et leçons apprises des développeurs et les résultats des chercheurs dans les différentes régions du Pays.

“ **Est-il possible de produire localement tout en protégeant l'environnement et notre patrimoine Sol ?**

Dans un contexte d'insécurité alimentaire, de malnutrition et de pauvreté extrême, est-il possible de produire localement tout en protégeant l'environnement et notre patrimoine Sol ? Tel est le type de débat qu'il faut organiser au lieu des ateliers à n'en plus finir. Beaucoup d'intervenants étaient présents sur de longues années dans les deux régions de Madagascar les plus pauvres, le Sud Est et le Grand Sud, mais très souvent on a mis l'accent sur les actions d'urgence avec des résultats qu'on connaît actuellement : une pauvreté encore grandissante, les détournements de vivres et la corruption parmi tant d'autres ! Ces deux régions sont qualifiées, depuis longtemps, de cimetière de projets et on a l'impression que d'autres régions vont suivre dans ce sens si l'approche des autorités et des bailleurs de fonds n'est pas ré-examinée en priorisant l'approche multisectorielle du développement entre autres stratégies. L'agroécologie a sa place dans cette approche et des expériences et leçons apprises disponibles dans ce numéro avec un guide de la transition agroécologique. Toujours dans ce contexte d'extrême pauvreté et des coûts exorbitants des intrants fossiles importés, il faut donner la priorité à la valorisation des ressources locales disponibles par l'Agroécologie et l'Agriculture biologique. L'agriculture biologique, en particulier est en plein essor dans le Pays et présente un potentiel énorme sur le marché extérieur au vu des expériences des années passées.



RAKOTONDRAMANANA
Directeur de publication



Nouveau design **Information**
Education
Plaidoyer



Centre Technique Agroécologique du Sud (CTAS)

Tolotra RANAIVOARIMANANA¹, Antsavololona Sarobidy RATOVONASOLOARIJAONA
¹**Directeur Exécutif du CTAS**, Responsable d'appuis et communication
Dir.ctas@gmail.com



Nourrir le Sud durablement



Le Centre agroécologique du Sud (CTAS) a été fondé en 2013 par un groupe d'agronomes et a depuis gagné en autonomie grâce au soutien du Gret, de la FAO et du GSDM. Initialement composé de seulement 5 personnes, l'ONG collabore désormais avec plus de 165 collaborateurs.

Le CTAS, principalement actif dans le Sud de Madagascar, étend progressivement son influence en créant des antennes dans d'autres régions de la Grande île, notamment à Antananarivo, Vatovavy, et bientôt à Melaky et Menabe. Sa directrice exécutive, Tolotra Henintsoa Ranaivoharimanana, souligne son engagement en faveur de collaborations transparentes et mutuellement bénéfiques.

L'objectif principal du CTAS est de promouvoir une alimentation durable dans le Sud, tout en aspirant à atteindre l'autosuffisance alimentaire à l'échelle nationale. Pour cela, l'ONG a introduit des techniques de production agroécologique adaptées à chaque région où elle intervient. En outre, le CTAS s'investit dans la recherche et le développement des filières semences, en mettant l'accent sur la promotion des variétés locales.

Innovation

L'innovation est au cœur des activités du CTAS. Partant d'Ambovombe, l'ONG couvre désormais toute la région d'Androy et d'Anosy. Elle s'efforce de trouver des solutions aux défis alimentaires de la région, malgré la rareté de l'eau et les crises climatiques fréquentes dans le Sud de Madagascar. Une de leurs innovations majeures est le bloc agroécologique, une initiative regroupant des pratiques agroécologiques à grande échelle. Cette approche collective a permis

d'optimiser l'impact des techniques agroécologiques. Le CTAS se concentre sur quatre filières prioritaires dans le Sud de Madagascar : le sorgho, le millet, le cactus sans épine et le pois d'Angole. Ces cultures sont adaptées aux conditions climatiques sèches et arides de la région et offrent une valeur nutritive élevée. Cependant, les filières développées varient en fonction des besoins spécifiques de chaque région d'intervention.



Formations

Sur le terrain, les agriculteurs reçoivent une formation en techniques agroécologiques dispensée par le CTAS. Ils sont également sensibilisés à la préservation de l'environnement et reçoivent des semences adaptées à leurs besoins. L'approche du CTAS repose sur le concept "paysans à paysans", où un groupe d'agriculteurs formés convainc d'autres de suivre la même méthode. Actuellement, 114 "paysans relais" sont opérationnels, et le CTAS respecte les choix des agriculteurs en ce qui concerne les cultures à promouvoir.

À long terme, l'ONG prévoit de se focaliser exclusivement sur la formation et l'expertise, laissant la mise en œuvre aux acteurs locaux qui solliciteront son soutien pour des conseils et une assistance dans les domaines de l'agroécologie, des semences, de la recherche et de la formation.





LES ACQUIS DU PROJET ProSAR DANS LE SUD-EST, DISTRICT DE VONDROZO

RAKOTONDRAMANANA¹, RAHARISON T. S., RAMALANJAONA V., RAZAKA M.,
RANDRIAMIARANA V., RANDRIAMITANTSOA M.,
¹Directeur Exécutif GSDM,
gsdm.de@moov.mg

Mots clés : Vondrozo, pauvreté, nutrition, hygiène, santé, environnement, pratiques agroécologiques

Résumé

D'importants changements de comportements sont visibles et mesurables au niveau des quatre communes d'intervention du GSDM dans le district de Vondrozo. L'aspect nutritionnel de la communauté s'est amélioré par la valorisation des produits à haute valeur nutritive, essentiellement produit localement ; la propreté et l'hygiène est devenue une habitude au quotidien d'une manière générale et la santé de la population s'est améliorée grâce à l'appui des CSB2¹ dans le cadre de ce projet. L'explosion de la pratique de la culture maraîchère a entraîné un grand changement au niveau des marchés

locaux avec des variétés de légumes de différentes couleurs disponibles. La surproduction de certain produit a amené à la production de produits dérivés destinés à la vente pour améliorer leurs revenus ou pour la consommation locale. Tout ça, avec des appuis et encadrements sur la thématique « gestion financière » et la mise en place de système VSLA. En perspective, satisfait des résultats de l'intervention du GSDM dans ce district, le projet ProSAR, au travers du financement de la GIZ/BMZ a conclu un nouveau GRANT pour la poursuite des activités.

Contexte et enjeux

Sur financement de la GIZ/BMZ, le GSDM, Professionnels de l'Agroécologie a été mandaté avec deux autres acteurs de développement, WHH et INTERAIDE pour apporter leurs expertises respectives à l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et les conditions d'hygiène des femmes en âge de procréer et des jeunes enfants dans la région du Sud-Est. Le projet ProSAR " Sécurité alimentaire, Nutrition et Renforcement de la Résilience " Madagascar adopte un concept multisectoriel et fait partie de l'initiative spéciale du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ) « UN seul monde sans faim ».

[publications/en/studies_analysis/2022-indice-de-la-faim-ghi-synopsis-FR.pdf](#)). Parmi les différentes régions du pays, la région du Sud-Est est une des régions vulnérables, où la malnutrition chronique demeure un des problèmes majeurs, avec un taux de 48,8 % ([Factsheet_ProSAR 2021 32861.html.pdf \(giz.de\)](#)), auxquels s'ajoutent les impacts du changement climatique, de l'agriculture minière et de l'explosion démographique. L'indice de pauvreté est pire dans les zones rurales et régions enclavées comme le cas de cette région, où la population vit dans des conditions de pauvreté extrême. Plus de 80% des individus vivent dans la pauvreté multidimensionnelle dans la région Atsimo Atsinanana (INSTAT et PNUD, 2021)².

Madagascar est classé 119^{ème} / 121 sur l'indice mondial de la faim d'après les chiffres récents en 2022 (<https://www.welthungerhilfe.org/fileadmin/pictures/>

¹. CSB2 : Centre de santé de base Niveau 2

². https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/mg/PUB2021_Rapport_IPM.pdffta sa volorestius ilignameniet vollori doles

Selon l'INSTAT et le PNUD (2021), au-delà de la pauvreté monétaire mesurée sur la base des revenus, l'analyse de la pauvreté multidimensionnelle se base sur trois dimensions et 14 indicateurs : la santé (nutrition, mortalité, santé reproductive), l'éducation (niveau d'étude achevé, fréquentation scolaire, qualité de l'apprentissage en terme d'écriture, qualité de l'apprentissage en terme de calcul, qualité de logement, encombrement, eau), et les conditions de vie des ménages (qualité de toilette, accès à l'électricité, combustible de cuisson, possession de biens durables productifs).

Parmi les principales causes identifiées, on peut citer la disponibilité limitée d'aliments riches en protéines et en nutriments, le faible pouvoir d'achat et le manque de connaissances et de sensibilisation aux conséquences d'une alimentation déséquilibrée, auxquels s'ajoute une hygiène insuffisante. Ces domaines relevant de la sous-alimentation et de la malnutrition méritent d'être observés et traités en vue de l'amélioration de la sécurité alimentaire, l'amélioration du niveau de vie de la population et la régénération et la protection du sol et de la biodiversité, garant du développement durable.

Introduction

Le Projet de « **Sécurité Alimentaire, Nutrition et Renforcement de Résilience** » Madagascar ou ProSAR (2019-2026) adopte un Concept multisectoriel, opérant dans plusieurs domaines, **l'agriculture, l'hygiène et l'eau, le conseil nutritionnel, les services de santé, l'éducation**, qu'il relie entre eux. Il intervient au niveau de 3 districts et 23 communes de la Région Atsimo Atsinanana.

L'objectif du projet ProSAR consiste à améliorer la situation de sécurité alimentaire et nutritionnelle des groupes cibles, personnes touchées, en particulier les 15 000 femmes en âge de procréer et les 5000 enfants en bas âge, dans la région du projet. Le projet adopte une approche multisectorielle incluant la mise en liaison des mesures relatives à l'alimentation dans le secteur de l'agriculture, de la santé, de l'hygiène et de l'eau ainsi que de la protection sociale.

Le projet est structuré en 4 composantes :

- Composante 1 : Amélioration de la connaissance sur les aspects nutrition, hygiène et santé ;
- Composante 2 : Augmentation de la disponibilité

et l'accès aux produits à haute valeur nutritive ;

- Composante 3 : Formation sur une meilleure gestion des moyens financiers et appui aux activités génératrices de revenu (AGR) ;
- Composante 4 : Ancrage de la nutrition et renforcement des structures multisectorielles au niveau national et régional.

Pour atteindre cet objectif global, le mandat du GSDM, suivant le Grant N° 81272656 et ses avenants, vise à améliorer la situation de sécurité alimentaire et nutritionnelle des personnes touchées, en particulier les 4 044 femmes en âge de procréer, les femmes enceintes, les mères allaitantes et les enfants de 6 à 23 mois » dans 11 fokontany des 4 communes, du district d'intervention de Vondrozo. Ces activités sont mises en œuvre autour de 3 composantes stratégiques :

- la nutrition Hygiène et Santé/utilisation ;
- la diversification des activités agricoles, champs écoles paysans agroécologiques/disponibilité ;
- le développement des activités génératrices de revenus et la gestion financière/accessibilité.





Un début de changement de comportements



Durant ses 2 dernières années, le projet ProSAR a fait ses exploits en termes de NHS³. Des pratiques inexistantes auparavant sont presque devenues des habitudes de la population au quotidien. Citons essentiellement l'utilisation des toilettes/latrines. Ce changement de comportement et de croyance a été développé sur la base de modèle de l'ONG MADAMADIO, qui au travers des animations/sensibilisations sur le lavage de main et l'utilisation de latrine a pu convaincre la population à adopter ces bonnes pratiques dans une zone à forte prédominance de la défécation à l'air libre.

Le volet nutrition a été réalisé en collaboration avec l'ONN, où les impacts de la promotion des aliments

à haute valeur nutritive à base de produits locaux, tenant compte des 10 groupes d'aliments sont très significatifs. Ces groupes d'aliment contribuent à l'amélioration de la nutrition et la santé des nourrissons et des jeunes enfants (ANJE)⁴, des femmes enceintes, des femmes allaitantes etc.. Auparavant, la population n'a pas du tout diversifié son alimentation et s'est contenté de la vente des produits. Suite aux séances d'animation, la population commence à cuisiner et à consommer ces aliments. En effet, des séances de démonstrations culinaires ont permis aux femmes bénéficiaires d'apprendre la préparation des aliments nutritifs produits localement. C'est aussi l'occasion de suivre la promotion et la croissance des enfants (SPC)⁵.

Des résultats significatifs sur la pratique de la Culture maraîchère, des pratiques agroécologiques et des transformations alimentaires



Dorénavant, avec l'appui et l'encadrement du projet, les femmes commencent à maîtriser la production de légumes et les marchés deviennent colorés par les différentes variétés de légumes, comme la carotte, le chou, les bledes etc. Ces produits provenaient auparavant en majeure partie de Fianarantsoa en quantité faible et souvent abimés durant le long trajet sur des routes défoncées. Un des exploits est la fabrication locale de produits dérivés, pour que ces aliments puissent être toujours consommés par les enfants et les mères allaitantes.

³. NHS : Nutrition Hygiène et Santé

⁴. Alimentation des nourrissons et des jeunes enfants

⁵. Suivi et promotion de la croissance



La valorisation de certains produits, devenus des matières premières sont mis en avant. Plusieurs produits, en abondance dans la région ont été transformés, entre autres :

- Le Jacquier (Ampalibe, *Artocarpus heterophyllus*) transformé en confiture ;
- Le moringa (haute valeur nutritive/ fortifiant/ source de protéine) transformé en poudre ou feuilles séchées ;
- et d'autres espèces telles que la patate douce à chair orange, la tomate et d'autres légumes.

Pour assurer la pérennisation des bonnes pratiques agricoles et leurs adoptions, le projet prône la production locale des semences potagères (autoproduction) et le renforcement de capacité des bénéficiaires sur les différentes techniques agroécologiques. Il s'agit essentiellement d'appui/encadrement technique de proximité. Soulignons également la pertinence et la potentialité du riz pluvial et du maïs sur sols régénérés suite à l'adoption de bonnes pratiques agroécologiques, ce qui va diminuer la pression sur le corridor forestier COFAV⁶ et l'amélioration de la sécurité alimentaire.



Valorisation des produits locaux : Préparation et transformation

⁶. COFAV : Corridor Forestier Fandriana Vondrozo Midongy du Sud



Le VSLA, une bonne pratique adoptée et maîtrisée par la communauté

L'« Association Villageoise d'Épargne et de Crédit » dénommée AVEC ou VSLA⁷ est initié par le projet ProSAR pour les femmes bénéficiaires. Ce système est actuellement valorisé par la communauté et constitue une solution pour aider les communautés, les personnes défavorisées à épargner plus efficacement, et à renforcer la solidarité entre les membres, tout en offrant un filet de sécurité contre les prêts prédateurs dans la communauté.



Groupe de femmes VSLA

Les facteurs de réussite

Face aux enjeux de malnutrition et de pauvreté extrême, les activités du projet ne sont pas limitées à des actions d'urgence, mais sont alignées à des actions de résilience des exploitations agricoles. Le "Nexus Urgence-Résilience et Développement" est de plus en plus développé en faveur des actions de renforcement de la résilience et de développement.

La réalisation des activités de chaque composante a été basée sur le diagnostic, l'appui, l'encadrement et l'organisation de visites-échanges entre les bénéficiaires (inter-*fokontany*, inter-communales...). Quelques facteurs clés ont contribué à la réussite du projet ProSAR. Parmi ces facteurs, on peut citer :

Les voyages d'études et les visites-échanges

L'organisation de voyages d'étude et de visites-échange constitue une approche très pertinente pour appuyer la diffusion et l'adoption des bonnes pratiques agricoles. Il s'agit des acquis/leçons apprises développés par les projets antérieurs du GSDM, en particulier du projet MANITATRA 2. C'est au travers de ces échanges/discussions sur les réalités observées qui ont permis au changement de comportements des bénéficiaires que ce soit les visités ou les visiteurs.

L'approche « paysan à paysan » impacte plus la motivation et la conviction des bénéficiaires à vouloir développer au niveau de leur exploitation les bonnes pratiques acquises. Dans le cadre du ProSAR, de nombreux voyages d'études et visites échanges ont été organisés dans différents sites, essentiellement dans le site d'Ivory à Antsirabe, le centre CEFFEL Antsirabe,

et les autres partenaires du projet tels que le WHH, l'INTERAIDE ainsi qu'au niveau des CEP⁸ locaux.



Photo de groupe VE inter-régional des PL ProSAR Sud-Est au site d'Ivory Vakinankaratra

⁷. VSLA : Village Saving and Loan Association

⁸. CEP : Champ Ecole Paysan



Techniciens polyvalents

Sous la supervision d'un chef de projet, seuls 3 techniciens seniors ont assuré la mise en œuvre effective du projet dans les 4 communes d'intervention du GSDM.

La mise à disposition de techniciens polyvalents et dans une approche multisectorielle constitue un acquis énorme pour le projet. Deux techniciens seniors en Agroécologie et une technicienne senior en NHS ont mis en commun leurs compétences pour mettre en œuvre le projet dans ces communes reculées au moyen d'échanges permanents entre eux et de formation en cascade.

Les compétences des techniciens seniors sont des atouts face à la diversité des thématiques à entreprendre et à diffuser. Au tout début considéré comme étant un handicap, au final, cela n'a été que force et avantage.

Les actions ont été mises à l'échelle par les paysans leaders, les multiplicatrices et les techniciens paysans qui ont tous bénéficié de formations de voyages d'études inter-*fokontany*, inter-communes et inter-régions.



Photo des 3 techniciens polyvalents du ProSAR

Champ école paysan



Photo de groupe Journées CEP Sud-Est

Le dispositif CEP est une approche capitalisée des projets antérieurs du GSDM. Il relève de la mise en place d'un champ école paysan, modèle en Agroécologie pour servir de support de formation, de lieu de témoignage et d'échange d'expériences. Vingt-et-un (21) CEP ont été installés dans le district de Vondrozo, et servent de référence dans la zone d'intervention du projet ProSAR. Les CEP sont qualifiés de dispositifs importants pour la diffusion à large échelle de l'adoption des bonnes pratiques agricoles dans le Sud-Est.

Formation en cascade

La formation constitue un facteur clé de réussite du projet. Avec l'appui de la GIZ sur la gestion financière et d'autres acteurs de développement, tels que l'ONN, l'ONG MADIO... sur des thématiques spécifiques, le volet formation a pris une proportion importante pour assurer le transfert de connaissances aux bénéficiaires

(Techniciens, Paysans relais, mères leaders, leader VSLA...). L'objectif étant l'imprégnation des bonnes pratiques, le partage de connaissance à différents niveaux et le changement de comportement en vue d'un développement durable.



Formation des techniciens, paysans relais, mères leaders, leader VSLA

Les activités génératrices de revenu (AGR) promues par le projet

Les animations/sensibilisations et encadrements sur la promotion des AGR ont porté des résultats palpables. La disponibilité de nouvelles variétés de légumes sur le marché local est impressionnante. Les pratiques de cultures maraîchères sont devenues des pratiques habituelles et améliorent la nutrition et les revenus des ménages. L'exploitation minière des ressources naturelles au niveau du COFAV pourrait être stabilisée d'une manière générale par les activités de résilience du projet. Les AGR sont axées essentiellement sur l'élevage de poulet et de canard.



La création des groupes VSLA

Trente quatre (34) groupes de VSLA ont été créés avec 753 membres au total. Ces groupes VSLA ont été dotés de KIT VSLA tels que les urnes, les carnets etc.

Les membres de ces groupes participent aux activités de l'AGR qui leur procurent des revenus réguliers pour améliorer leur qualité de vie. Ces activités ont été axées sur :

- L'élevage de poulets pour 1 groupe ;
- L'élevage de canard (540 canards répartis dans 27 groupes) ;
- La production de laitues ;
- La production de poivrons ;
- La production de tomates





Discussion et points de vigilance

Les acquis du projet ProSAR dans les zones d'intervention du projet sont impressionnants face à l'extrême pauvreté de la population, les enjeux climatique et l'importance des us et coutumes dans la région. Toutefois, soulignons les subventions et apports conséquents du projet dans la mise en œuvre des différentes activités et thématiques. La question de pérennisation des acquis reste un objet de réflexion après le départ du projet.

Certes, les changements de comportement, l'adoption des bonnes pratiques agricoles, l'autoproduction de semences, la promotion des AGR et la gestion financière sont des acquis majeurs pouvant contribuer au développement économique durable de la population et de la région, mais nécessite une attention particulière de la part des décideurs politiques, des acteurs de développement et des partenaires

techniques et financiers. Il s'agit en effet d'une zone isolée, très peu intégrée dans le marché et dans une démarche économique. Les apports numéraires et notamment sous forme de subventions ne seront jamais substitués par les activités économiques trop faible dans la région (bien que des renforcements y sont apportés). Il nous semble que les aides restent nécessaires, mais au lieu d'agir suivant une approche d'urgence, il est important de développer des approches de renforcement de la résilience et les approches de développement. Le développement des activités économiques reste encore à long terme mais semble dans une bonne voie au vu du développement d'une approche multisectorielle sur la base d'une approche LANN « Linking Agriculture, Natural resources management and Nutrition » c'est-à-dire en liant l'agriculture, la gestion des ressources naturelles et la nutrition.





Projet KHEA - KCOA : formation des maîtres formateurs et recrutement des jeunes entrepreneurs

Tovohery RAMAHAIMANDIMBISOA¹, Mireille RAZAKA, RAKOTONDRAMANANA
¹ **Chef de projet KHEA - KCOA Madagascar**
ramahtovohery@gmail.com

Le **GSDM**, *Professionnels de l'Agroécologie* et le **SYMABIO** ont reçu une retrocession de subvention (sub-grant) de Biovision Africa Trust (BvAT), pour la mise en œuvre de la phase 2 du Projet KCOA/KHEA (Centre de Connaissance pour l'Agriculture en Afrique / centre de Connaissance pour l'Afrique de l'Est) - volet Madagascar. Le projet a pour objet l'introduction des pôles de connaissances comme stratégie innovante de promotion de l'Agriculture Biologique en Afrique de l'Est et à Madagascar. L'objectif du projet KHEA-Madagascar est d'assurer l'intégration de l'Agriculture biologique écologique dans le système agricole de Madagascar. Ce projet intervient dans la région Analamanga, Antsinanana et alentours, avec une possibilité d'extension dans le Vakinankaratra, le Sud et le Sud-Est.

Ledit projet est structuré autour de 3 axes stratégiques d'intervention, à savoir :

- Collecte, assemblage et validation des connaissances sur l'agriculture biologique : Des connaissances techniques et méthodologiques validées pour la promotion de l'agriculture biologique, y compris la transformation, sont préparées pour le contexte des pays participants et des groupes de parties prenantes mis à disposition par le biais de produits de connaissances appropriés ;
- Renforcement de capacités et diffusion des

connaissances sur l'agriculture : Des connaissances techniques et méthodologiques validées, des stratégies et des bonnes pratiques dans le domaine de l'agriculture biologique, adaptées aux contextes des pays participant au Centre régional de connaissances sur l'agriculture biologique de l'Afrique de l'Est, ont été diffusées ;

- Développement du marché et réseautage au sein des chaînes de valeur agricoles : Les acteurs clés des chaînes de valeur de l'agriculture biologique des pays participants d'Afrique de l'Est ont été mis en réseau de manière exemplaire pour renforcer les marchés et les modes de consommation des produits biologiques.

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet KHEA - KCOA Madagascar, de nombreux dispositifs stratégiques sont prévus à être mis en place durant la phase de mise en œuvre. Il s'agit essentiellement de l'identification, du recrutement et de la formation des maîtres formateurs, du comité de validation et des multiplicateurs, qui vont assurer d'une manière générale la production, la validation des produits de connaissances en Agriculture biologique et en assurer leurs diffusions. Un autre dispositif pertinent est celui de la collaboration avec Access Agriculture, qui au travers le recrutement des jeunes entrepreneurs et la dotation de projecteurs intelligents, appuiera l'animation/sensibilisation et la diffusion des produits de connaissances.





L'AGROECOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL



Constitution d'un comité de validation

L'axe stratégique 1 du projet consiste à collecter, préparer et valider des produits de connaissances en Agriculture biologique, d'où l'obligation de la mise en place d'un comité de validation par le GSDM et SYMABIO, suivant les critères du projet et en tenant compte des acquis des autres pays bénéficiaires.

Résultat attendu de l'axe stratégique 1 : Des connaissances techniques et méthodologiques validées pour la promotion de l'Agriculture biologique, y compris la transformation, sont préparées pour le contexte des pays participants et des groupes de parties prenantes mis à disposition des produits de connaissance appropriés. Le comité de validation est constitué par un groupe de personnes ressources issues de l'administration et des organismes impliqués dans l'Agriculture biologique à Madagascar. Le mandat de ces personnes ressources consiste à assurer la validation des produits de connaissances en Agriculture biologique proposés par le projet. Les membres du comité sont chargés d'apporter leurs expertises au vue de la validation suivant les exigences des réglementations en Agriculture biologique :

- Evaluer et valider les produits de connaissances sur l'Agroécologie et l'Agriculture biologique existants et collectés auprès des entités / centres partenaires de façon à permettre au partage et

notamment à leur valorisation dans le domaine de l'accompagnement de l'Agriculture Biologique ;

- Assurer la conformité des produits de connaissances avec les critères du projet KHEA sur les produits de connaissances.

Les échanges/réflexions et concertations avec l'Administration (MINAE) et le secteur privé (membres de GSDM/SYMABIO) ont permis de sélectionner les 5 personnes membres du comité de validation.



Photo de Groupe Formation CVC

Formation des maîtres formateurs

L'axe stratégique 2 du projet consiste à renforcer la capacité et la diffusion des connaissances sur l'Agriculture biologique en libre accès. Les activités caractéristiques de cet axe stratégique concernent surtout les formations en cascade. Des maîtres formateurs ont été recrutés pour la réalisation des formations des formateurs, qui à leur tour vont former des multiplicateurs, par la suite vont former des producteurs.

La formation des maîtres formateurs, prodiguée par l'équipe de formateurs de l'IFOAM Organics International s'est déroulée durant 4 jours au CFFAMMA Nanisana, intercalée d'une journée de

visite de terrain le 3ème jour au centre SAF/FJKM ISOAVINA (Commune rurale Ambanitsena, RN2) et au centre commercial COLISEE où la boutique BIO dont PHAEL FLOR, un des membres de SYMABIO dispose de point de vente de produit biologiques en partenariat avec RENALA, MORINGA WAVE... à Antananarivo. Une rencontre avec une association paysanne FANOITRA membre de FIFATA pratiquant l'Agriculture biologique / Agroécologie sur la RN2 à proximité du centre ISOAVINA a également permis d'échanger sur leurs pratiques et les défis à relever (surtout pour les cultures maraîchères).





Photo de groupe formation des formateurs

Durant la formation, les experts d'IFOAM ont partagé l'approche du système d'agriculture biologique, incluant les principes et la transition de l'Agroécologie,

les principes de l'agriculture biologique, l'agroécosystème et son adaptation par rapport au système alimentaire local malgache, les approches sur les systèmes de certification selon les exigences du marché (certification par tiers et système de garantie participatives, circuit direct, ...), les approches biodistricts c'est-à-dire les terrains à Vocation Agricole Biologique pour le cas de Madagascar. La formation a permis également aux participants de partager le contexte local de Madagascar en matière d'Agroécologie (agroécosystème et système de production) et sur l'Agriculture biologique par rapport au contexte locale en matière de marché et les chaînes de valeurs. D'autres méthodologies ont été également partagées, notamment le renforcement des concepts de travaux de groupe et l'importance des séances plénières à thème.

Promotion du projecteur intelligent au travers du recrutement des jeunes entrepreneurs

Parallèlement aux activités de sélection, formation des maîtres formateurs, le consortium GSDM / SYMABIO travaillent aussi en partenariat avec Access Agriculture sur le processus de recrutement de jeunes entrepreneurs pour la diffusion de l'agriculture biologique à travers l'utilisation du projecteur intelligent. Access Agriculture est une plateforme de vidéos en accès libre sur l'agroécologie / agriculture biologique et l'entrepreneuriat rural. Elle héberge actuellement plus de 200 vidéos en 90 langues ; 40 vidéos en version malagasy ont été déjà traduits et seront diffusés dans la plateforme sur les 70 vidéos partagés. Le projecteur intelligent contient toutes les vidéos d'Access Agriculture disponibles pour diffusion hors connexion, hors réseau électrique et hors signaux mobiles.

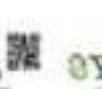
Access Agriculture a mis à disposition pour Madagascar 6 projecteurs intelligents repartis comme suit :

- 1 projecteur intelligent pour GSDM ;
- 1 projecteur intelligent pour SYMABIO ;
- 4 projecteurs intelligents aux 4 jeunes entrepreneurs notifiés.

Les jeunes entrepreneurs sélectionnés et bénéficiaires des projecteurs intelligents sont repartis dans différentes régions de Madagascar, 2 jeunes entrepreneurs dans la région ANALAMANGA, un Jeune entrepreneur dans la région BOENY et un autre jeune entrepreneur dans la région DIANA.

Pour la préparation de la réalisation des activités, des séances de réunions en ligne ont été réalisées avec l'équipe du projet KCOA - KHEA Madagascar et les jeunes entrepreneurs sur le même niveau d'information. La première réunion d'orientation a été axé sur le partage du site d'Access Agriculture et ses spécificités, la deuxième réunion d'orientation quant à elle consistait à la présentation des outils de suivi des activités relatives à l'utilisation des vidéoprojecteurs intelligents.

En perspective, une formation en présentiel est prévue à Madagascar courant du mois de décembre 2023. L'objectif étant de former les parties prenantes à l'utilisation des projecteurs intelligents.





Apport de fertilisants sur les Hautes Terres Malagasy : quantification des unités de mesures paysannes



Nasandratra Ravonjariison¹, Manoa Raminoarison¹, Damase Razafimahafaly¹, Malalatiiana Razafindrakoto¹, Onja Ratsiatosika¹, Lanto Randrianantenaina⁴, Hobiariavelo Rakotomalala⁴, Laetitia Bernard³, Patrice Autfray², Tantely Razafimbelo¹, Eric Blanchart³
nasandratra.ravonjariison@gmail.com; ramimanoa@gmail.com

¹ Laboratoire des Radiosotopes (LRI), Route d'Andraisoro, Antananarivo, Madagascar

² AIDA, CIRAD, Montpellier, France

³ Eco&Sols, IRD, Univ. Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

⁴ AMADESE, (Association MALagasy pour le Développement Economique, Social et Environnemental (AMADESE), Itasy, Madagascar

Mots clés : Connaissance paysanne, savoir local, mesure de référence, dosage de fumure, quantité réelle

Résumé :

Les agriculteurs développent leur propre raisonnement en matière d'apport de matières fertilisantes (MF) et utilisent essentiellement des unités de mesures spécifiques pour en estimer la quantité. Dans le cadre d'expérimentations en milieu réel, la recherche manque de références sur les quantités exactes (en poids sec) des matières dosées dans ces unités de mesures locales. Dans l'optique d'avoir un « langage commun », entre agriculteurs et scientifiques, cet article propose de faire connaître la correspondance en kilogrammes des unités de mesures locales en fonction des MF. L'étude a été conduite dans la Commune d'Imerintsiatosika, Région Itasy, et a débuté par un atelier de partage de connaissances et pratiques sur les MF de la zone. L'atelier regroupait 42 agriculteurs et une dizaine de chercheurs et techniciens agricoles. Lors de l'atelier, il a été demandé aux agriculteurs de répertorier les MF les plus utilisées et les unités de mesures locales qu'ils utilisent pour les quantifier. Ces contenants ont été répertoriés puis mesurés pour avoir des valeurs

plus précises de leur capacité en volume. Ensuite, sur le terrain, chaque MF répertoriée a été pesée dans chacun de ces contenants pour déterminer les poids correspondants en kilogrammes. Les MF ont ensuite été analysées en laboratoire pour calculer leur humidité. L'étude a identifié (i) sept types de MF fréquemment utilisées localement, à savoir, par ordre de fréquence d'utilisation : les cendres de balles riz, le fumier de bovins, le fumier de porcins, la fiente de volailles, les cendres de cuisine, les cendres de bouse de bovins et la poudre de corne de bovins auxquelles s'ajoute le lombricompost dans le cadre du projet et (ii) cinq principaux types d'outils de mesures locales pour « estimer » leur capacité en volume pour chaque MF. Par ordre de grandeur croissante, en termes de volume, ils utilisent le *tsongo* (pincée), *iray tanana* (poignée), *sobika* (panier fabriqué en paille ou en fibre naturelles ou en joncs tressés), *gony* (sac en toile de jute synthétique) et *sarety* (charrette).



Le choix des MF est influencé par leur disponibilité et la perception de leur efficacité par les agriculteurs et les unités de mesures locales n'est autre que tout outil localement disponible, utilisé quotidiennement par les agriculteurs (*sobika*, charrette, sac...). Cette

étude constitue la première source d'informations détaillées sur les valeurs réelles des volumes des unités de mesure locales utilisées par les agriculteurs et des quantités précises de matières fertilisantes dans chacune de ces unités dans la zone d'Imerintsiatosika.

1. Introduction

De nombreux travaux de recherche visent à améliorer la productivité et la durabilité des agrosystèmes pluviaux par une intensification des processus écologiques des sols. Cette intensification se traduit soit par l'introduction directe d'organismes vivants (micro ou macro-organismes) dans le sol, soit par l'amélioration de leur habitat via les matières fertilisantes (MF) afin d'améliorer l'environnement abiotique des organismes et d'apporter de l'énergie et des nutriments essentiels à leurs fonctions (Lavelle *et al.*, 2001). Au niveau des pratiques locales, la gestion de ces MF dépend toutefois de plusieurs déterminants socio-économiques et les facteurs structurels des exploitations agricoles engendrent une forte variabilité à l'échelle de la parcelle (Nesme et Aubry, 2014). Pour les agriculteurs des Hautes Terres de Madagascar, les pratiques de gestion sont fondées sur des MF principalement recyclées et d'origine organique (Razanakoto *et al.*, 2021) comprenant généralement des ressources premières de différentes natures à la fois issues de la récupération de résidus de récolte, de collectes de déjections animales et de rajouts de produits domestiques divers (déchets de cuisine, cendres). Ces agriculteurs développent leur propre raisonnement en la matière et utilisent

essentiellement des unités de mesures spécifiques pour estimer la quantité des intrants agricoles. Ils ont comme références, par exemple, un nombre de charrettes appliqué par unité de surface ou une quantité par poignée pour les apports aux poquets. Cependant, dans le cadre d'expérimentations en milieu réel, la recherche manque de références sur les quantités exactes des matières fertilisantes dosées dans ces unités de mesures locales et apportées par poquets. De plus, les modes d'évaluation s'avèrent différents dans la mesure où les agriculteurs raisonnent en quantité fraîche et les scientifiques en poids sec. Dans l'optique d'avoir un "langage commun", entre agriculteurs et scientifique, cet article propose de faire connaître la correspondance en kilogrammes des unités de mesures locales en fonction des matières fertilisantes habituellement utilisées dans la Commune d'Imerintsiatosika localisée à une trentaine de km au Sud-Ouest d'Antananarivo. Plus globalement, cette étude apportera d'autres références aux pratiques de hill placement (sols des *tanety* ou sols des collines) correspondant à des applications manuelles aux plantes, localisées près des semences permettant d'améliorer l'efficacité de la fertilisation disponible (Ibrahim *et al.*, 2015).

2. Matériels et méthodes

L'étude a été réalisée dans la Commune d'Imerintsiatosika, Région Itasy, Madagascar et a débuté par un atelier pour partager les connaissances et expériences pratiques sur les MF dans la zone. L'atelier regroupait 42 agriculteurs venant de 6 *Fokontany*⁹, 8 chercheurs, 2 techniciens agricoles et 2 représentants d'ONG. Parmi l'ordre du jour, il a été demandé aux agriculteurs de lister les matières fertilisantes les plus utilisées et d'estimer les doses suivant les unités de mesures

locales disponibles (*sobika*, charrette, sac...). Il s'agit de tout outil localement disponible, utilisé quotidiennement par les agriculteurs et peut facilement s'utiliser comme "outil-unité locale". Les contenances ont été répertoriées puis mesurées pour avoir des valeurs plus précises de leur capacité en volume. Les volumes de ces contenants ont été calculés selon les opérations classiques (Longueur x largeur x hauteur).

9. *Fokontany* Amboara, *Fokontany* Tsenamasoandro, *Fokontany* Atsetsindranovato, *Fokontany* Morarano Nord, *Fokontany* Merimandroso, *Fokontany* Antamboho I.



3. Les principaux types de matières fertilisantes utilisées à Imerintsiatosika

L'étude a permis de recenser sept (07) types de MF fréquemment utilisées par les agriculteurs de la zone d'Imerintsiatosika, à savoir, par ordre de fréquence d'utilisation : les cendres de balles riz, le fumier de bovins, le fumier de porcins, la fiente de volailles, les cendres de cuisine, les cendres de bouse de bovins et la poudre de corne de bovins. La présente étude vient confirmer les études antérieures sur l'identification des principales matières fertilisantes utilisées sur les Hautes Terres de Madagascar (Ben Naamane & Autfray, 2020b ; Razafimahatratra *et al.*, 2019 ; Razafimahatratra *et al.*, 2020). Dans le cadre du projet, une huitième matière qui est le lombricompost s'ajoute aux MF susmentionnées en vue d'examiner son potentiel d'utilisation par les agriculteurs.

D'après les échanges avec les agriculteurs, les choix des MF sont fonction de plusieurs critères. Le premier est structuré autour de leur disponibilité. Dans la zone d'Imerintsiatosika, les cendres de balles de riz figurent parmi les MF les plus utilisées. En raison de sa proximité de la ville d'Antananarivo, la Commune est une zone de prédilection des collecteurs et décortiqueurs de riz. Les balles qui sont des sous-produits des machines de décortiquerie sont donc largement disponibles. De plus, l'accroissement rapide du taux d'urbanisation de la zone accentue la construction des habitats qui se conjuguent avec la fabrication en quantité des briques essentiellement cuites par combustion de balles de riz. Les cendres qui restent suite à la cuisson sont valorisées par les agriculteurs en tant que fertilisants. Ce phénomène explique la grande disponibilité des cendres de balles de riz à un coût de 15 000Ar¹⁰ par charrette. Il est estimé que les balles représentent après décorticage 14% de la production de riz grain.

Le second critère de choix des MF est la perception des agriculteurs sur les besoins " plantes-sols" et sur l'efficacité des matières (Ravonjariason, 2018). Cela influence le geste adopté lors des apports par poquets expliquant l'intérêt des mesures en pincée et en poignée. Les agriculteurs mettent moins d'une matière quand ils pensent qu'elle est de meilleure qualité et qu'elle

présente donc une performance plus élevée (" forte "). Ils l'apporteront donc par pincée. A l'inverse, les matières qu'ils jugent moins performantes, seront apportées le plus souvent par poignée. La performance des matières se mesure surtout par rapport à la vitesse de croissance des plantes et les rendements pouvant être générés suivant les connaissances acquises des expériences antérieures. D'après les agriculteurs, les fientes de volailles, les fumiers de porcins, le lombricompost et la corne de bovins se classent parmi les matières présentant une performance élevée. Ils ne les apportent jamais en grande quantité au risque de " brûler " les cultures. A l'opposé, les cendres de balles de riz, les cendres de bouses et les fumiers de bovins sont des matières à performance assez faible par rapport aux quatre précédentes et peuvent donc être apportées en plus grande quantité.

Les agriculteurs ont également l'habitude de combiner les matières fertilisantes. Il s'agit d'une pratique très recommandée et pratiquée également dans d'autres zones (Ben Naamane & Autfray, 2020a). La pratique d'assemblage des matières fertilisantes (organiques et/ou minérales) est en effet reconnue comme une technique prometteuse pour la gestion durable de la fertilité des sols en système de culture à bas niveau d'intrants (Bekunda *et al.*, 2010 ; Raminoarison, 2021 ; Sanginga & Woome, 2009). Parmi les pratiques habituelles, les cendres de balles de riz sont toujours assemblées avec des MF organiques d'origine animale. Le fumier de bovins est l'une des matières qui accompagnent souvent les cendres de balles riz. Dans le cas où celui-ci n'est pas disponible chez l'agriculteur, il est remplacé soit par des fientes de volailles, soit par du fumier de porc.

A la place des cendres de balles de riz, l'utilisation des cendres de cuisine (reste des bois de chauffe) commence aussi à se répandre dans la zone. Comme pour les cendres de balles de riz, cette matière ne s'applique pas seule mais est toujours assemblée avec des MF organiques d'origine animale. Par ailleurs, il y a des agriculteurs

¹⁰. 1Euro ≈ 4 500Ariary



qui utilisent des cendres de bouse de bovins mais cette ressource est le plus souvent utilisée pour la fertilisation des légumes. La poudre de corne de bovins apparaît aussi parmi les MF utilisées,

néanmoins, celle-ci est rarement disponible, seulement chez les agriculteurs qui fabriquent des produits artisanaux à base de cornes.

4. Capacité des unités de mesures locales

Cinq principaux types d'outils de mesures sont utilisés par les agriculteurs de la Commune d'Imerintsiatosika pour " estimer " la quantité de leurs matières fertilisantes. Par ordre de grandeur croissante, en termes de volume, ils utilisent le *tsongo* (pincée), *iray tanana* (poignée), *sobika* (panier fabriqué en paille ou en fibre naturelles ou en joncs tressés), *gony* (sac en toile de jute synthétique) et *sarety* (charrette). Il est à noter qu'il peut exister différentes tailles pour un même type d'outil

(petite, moyenne et grande *sobika*) et qu'entre deux outils de même catégorie (deux *sobika* moyennes à titre d'exemple), de légères différences peuvent également s'observer. C'est la raison pour laquelle il existe plusieurs catégories pour chaque type d'outils et que l'on a présenté les volumes et masses correspondant sous forme de fourchettes de valeurs.





Unités de mesures locales	Photos	Volume	Maka Cendre Boles de Ba	Zed'ambly farmer de bovins	Zed'ka tendroka Foudre de corne de bovin	Zed'kasa Foudre de porcins	Lavenimparana Cendre de cuisine	Zed'akoho Farine de Volailan	Zed'antana Combustible
Iray tsango kaly Pétrole précisé		25 - cm ³	6.3 g	6.1 g	3.6 g	8.1 g	6.15 g	6.5 g	12.3 g
Iray tsango antonony Poudre Moyenne		19 - 30 cm ³	7.3 g	7.0 g	4.2 g	9.5 g	7.15 g	7.7 g	14.2 g
Iray tsango ba Grande précisée		1334 cm ³	8.3 g	8.0 g	4.8 g	10.8 g	8.25 g	8.8 g	16.0 g
Iray tsana kaly Pétrole poignée		142144 cm ³	35.6 g	35.4 g	20.8 g	46.5 g	34.9 g	36.1 g	72.6 g
Iray tsana antonony Poudre moyenne		166168 cm ³	42.0 g	40.3 g	24 g	54.3 g	41.2 g	44.4 g	81.5 g
Iray tsana ba Grande poignée		350 cm ³	49.5 g	48.8 g	28 g	63.4 g	49.3 g	53.6 g	90.5 g
Sobika kaly Petit Sobika (h=15 cm ; r=15 cm)		3.55 L	2.9 kg	3.0 kg	1.6 kg	2.9 kg	3.0 kg	2.6 kg	5.8 kg
Sobika salakalaky Sobika moyen (h=20 cm ; r=20 cm)		22 l	6.1 kg	7.6 kg	3.5 kg	6.4 kg	8.4 kg	5.7 kg	11.7 kg
Sobika ba Grand Sobika (h=30 cm ; r=25 cm)		18 l	16.3 kg	20.7 kg	9.2 kg	16.6 kg	22.3 kg	15.2 kg	31.7 kg
Gany tambar'ac'chi riment		48 l	15.5 kg	17.6 kg	9.1 kg	14.7 kg	22.8 kg	12.5 kg	31.5 kg
Gany ditoky (h=85 cm ; r=11.3 cm)		82 l	20.8 kg	26.7 kg	14 kg	22.8 kg	30.5 kg	18.3 kg	45.7 kg
Gany mangosiny Sac à bordure bleue (h=86 cm ; r=17.5 cm)		109 L	26.3 kg	34.0 kg	17.6 kg	28.3 kg	38.7 kg	23.4 kg	56.3 kg
Gany mangosiny Sac à bordure rouge (h=88 cm ; r=18.5 cm)		162 L	41.7 kg	55.4 kg	28.2 kg	44.3 kg	61.2 kg	36.7 kg	91.5 kg
Sarety Charrette L=200 ; l=40 ; h=55		820 L	32.5 kg	37.5 kg	17.5 kg	28.0 kg	43.5 kg	24.4 kg	63.0 kg

Tableau 1 : Capacité moyenne des unités de mesures locales en fonction des matières fertilisantes (Poids sec)



Matières fertilisantes	Humidité (%)
Cendres de balles de riz	15
Fumiers de bovins	40
Poudre de cornes de bovins	17
Fumiers de porcins	35
Cendres de cuisines	25
Fientes de volailles	27
Lombricompost	64

5. Conclusion

Cette étude reste la toute première à donner des détails sur les valeurs réelles des volumes des unités de mesures locales utilisées par les agriculteurs et les quantités précises des matières fertilisantes dans chacune de ces unités dans la zone d'Imerintsiatosika. Les résultats peuvent servir de référence de l'équivalence en grammes ou en kilogrammes des quantités des matières fertilisantes avancées localement. L'analyse du document permettra un apport d'informations utiles pour toutes les parties prenantes œuvrant autour des pratiques de

fertilisations dans les hautes terres de Madagascar, voire dans toute l'île car la probabilité d'utilisation de ces unités traditionnelles de mesure va encore perdurer pendant plusieurs années par les agriculteurs Malagasy. Ces derniers peuvent également se référer au document pour gérer avec précision la quantité des matières fertilisantes qu'ils utilisent pour réduire le risque de sous-fertilisation ou de sur-fertilisation dans le but d'optimiser les rendements agricoles.

Remerciements

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet Innov'Earth (**Innovative agricultural nature-based solutions to reduce climate change, land degradation and food insecurity: the potential of earthworms and vermicompost in small tropical farms**). Ce travail a bénéficié d'une aide du LABEX-AGRO 2011-LABX-002, projet n°2101-003, intégré à l'I-Site Muse, coordonné par Agropolis Fondation.

Bibliographie

- Bekunda, M., Sanginga, N., Woomer, P.L. 2010. *Restoring Soil Fertility in Sub-Sahara Africa, in: Advances in Agronomy. Elsevier, pp. 183–236. Lichtfouse, E. (Ed.), 2017. Sustainable Agriculture Reviews, Sustainable Agriculture Reviews. Springer International Publishing, Cham.*
- Ben, N. et Autfray, P. 2020a. 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. SECURE, Agropolis Fondation, 20 p. <https://www.secure.mg/fiches-rapports-techniques>
- Ben, N. et Autfray, P. 2020b. Des matières fertilisantes adaptées à la riziculture pluviale et à la gestion de la fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar. SECURE, Agropolis Fondation, 36 p. <https://www.secure.mg/fiches-rapports-techniques>
- Ibrahim, A., Abaidoo, R. C., Fatondji, D., & Opoku, A. 2015. Hill placement of manure and fertilizer micro-dosing improves yield and water use efficiency in the Sahelian low input millet-based cropping system. *Field Crops Research*, 180, 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.04.022>



- Lavelle, P., Barros, E., Blanchart, E., Brown, G., Desjardins, T., Mariani, L., Rossi, J.P. 2001. SOM management in the tropics: Why feeding the soil macrofauna ? *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 61, 53-61.
- Nesme, T., Aubry C. 2014. Comprendre les décisions de fertilisation des agriculteurs. In *Fertilisation et environnement, quelles pistes pour une aide à la décision ? Quae et Acta*. P. 127 – 142.
- Raminoarison, M. A., 2021. Conception d'assemblages complexes de matières fertilisantes organiques et minérales pour accroître la fertilité des Ferralsols des Hautes Terres de Madagascar. Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo - Madagascar. 232 p.
- Ravonjarison, N., Penot, E., Albrecht, A., Razafimbelo, T. 2018. Savoirs locaux et stratégies paysannes autour de la fertilité des sols au lac Alaotra, Madagascar, 25, 29-41.
- Razafimahatratra, H.M., Bélières J-F, Razanakoto, O.R., Raharimalala, S. ; Randriamihary F. 2019. Focus sur l'utilisation des fertilisants organiques par les exploitations agricoles familiales du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, Madagascar. *Journal de l'Agroécologie*, 9.
- Razafimahatratra, H.M., Bélières, J.F., Raharimalala, S., Randriamihary, Fetra Sarobidy, E.J., Autfray P., Razanakoto, O., Raharison, T., 2020. Utilisation des fumures organiques et des engrais dans les stratégies de gestion de la fertilité des sols et des exploitations agricoles du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région Itasy, Madagascar. *Journal de l'Agro-Ecologie*, 10, 19-33.
- Razanakoto, O.R., Raharimalala, S., Sarobidy, E.J.R.F., Rakotondravelo, J.-C., Autfray, P., Razafimahatratra, H.M. 2021. Why smallholder farms' practices are already agroecological despite conventional agriculture applied on market-gardening. *Outlook Agric* 50, 80–89. <https://doi.org/10.1177/0030727020972120>
- Sanginga, N., Woomer, P. L. 2009. *Integrated Soil Fertility Management in Africa: Principles, Practices and Developmental Process. Tropical Soil Biology and Fertility, Institute of the International Centre for Tropical Agriculture, Nairobi*



Gestion et quantification des apports de fertilisants dans les Hautes Terres de l'Itasy : pratiques habituelles et innovantes



Nasandratra Ravonjarison¹, Manoa Raminoarison¹, Damase Razafimahafaly¹, Malalotiana Razafindrakoto¹, Onja Ratsiatosika¹, Lanto Randrianantenaina⁴, Hobiarivelo Rakotomalala⁴, Laetitia Bernard³, Patrice Autfray², Tantely Razafimbelo¹, Eric Blanchart³

nasandratra.ravonjarison@gmail.com; ramimanoa@gmail.com

¹ Laboratoire des Radioisotopes (LRI), Route d'Andraisoro, Antananarivo, Madagascar

² AIDA, CIRAD, Montpellier, France

³ Eco&Sols, IRD, Univ. Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

⁴ AMADESE, (Association MALagasy pour le Développement Economique, Social et Environnemental (AMADESE), Itasy, Madagascar

Résumé

La gestion de la fertilité des Ferralsols des Hautes Terres de Madagascar constitue un défi majeur pour soutenir la productivité agricole en raison de la faible fertilité de ces sols. Si les différentes pratiques de fertilisation conduites par les agriculteurs sont inventoriées, on manque de données sur la gestion à la parcelle concernant les quantités et les qualités des matières fertilisantes apportées. Dans le cadre du projet Innov'Earth, cette étude avait deux objectifs principaux. Tout d'abord, elle visait à documenter la diversité des pratiques de fertilisation dans les Hautes Terres de Madagascar en fournissant des données précises sur les quantités et la qualité des matières fertilisantes, mesurées en termes de carbone (C), azote (N) et phosphore (P), apportées par les agriculteurs. Deuxièmement, elle cherchait à mettre en évidence l'importance de l'implication des agriculteurs dans la co-conception de solutions innovantes pour améliorer la fertilité

des sols. Ces innovations concernaient l'utilisation du lombricompost et/ou des vers de terre dans les pratiques de fertilisation. L'étude s'est déroulée dans la Région Itasy, Commune Imerintsiatosika, en collaboration avec 42 agriculteurs, des chercheurs et des techniciens agricoles. Un atelier participatif a été organisé pour impliquer les agriculteurs dans la définition des matières fertilisantes habituelles (MFH) et des matières fertilisantes innovantes (MFI) incluant l'utilisation du lombricompost et/ou des vers de terre. Les MFI ont été co-conçues avec la contribution des chercheurs et des techniciens agricoles. Par la suite, onze parcelles d'essai ont été établies dans six *Fokontany*, chacune mesurant 100 m². Chaque parcelle a été divisée en deux moitiés, l'une recevant les MFH et l'autre les MFI co-conçues. Les résultats de l'atelier ont mis en évidence une grande diversité de pratiques paysannes en matière de fertilisation, avec l'utilisation



fréquente de cendres de balles de riz, même lorsque le lombricompost et/ou les vers de terre étaient choisis. Les quantités réellement apportées sur le terrain présentaient des écarts significatifs par rapport aux estimations initiales. Les agriculteurs ont justifié leurs choix de pratiques en fonction de la disponibilité des matières, de leur performance supposée, et de leurs ressources financières. Ils ont également démontré leur capacité à combiner des matières plus

performantes avec d'autres moins performantes, en se basant sur l'impact de ces mélanges sur la qualité et la croissance des plantes. De plus, l'étude a montré comment les pratiques innovantes, impliquant le lombricompost et/ou les vers de terre, peuvent influencer les quantités de nutriments ajoutés aux sols, offrant ainsi des perspectives pour une gestion plus efficace de la fertilité des sols dans cette région.

Mots clés : Matières recyclées, fertilisation au poquet, recherche participative, essai agronomique, riz pluvial

1. Introduction

La faible fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar exige une gestion méticuleuse des engrais qu'ils soient d'origine organique ou minérale. Ces Ferralsols sont en effet caractérisés par une carence en plusieurs éléments nutritifs essentiels, notamment le phosphore, l'azote, le calcium et le magnésium (Raminoarison *et al.*, 2020). De plus, ils présentent de faibles teneurs en carbone labile et une activité biologique limitée. Ces sols sont extrêmement vulnérables aux effets du changement climatique et une gestion inadéquate pourrait rapidement les rendre impropres à la culture. Des recherches antérieures, notamment le projet SECuRE financé par la Fondation Agropolis entre 2017 et 2021, se sont concentrées sur l'amélioration des pratiques de fertilisation.

Ces études ont examiné, via des enquêtes, la gestion de la fertilité au sein des exploitations agricoles familiales des Hautes-Terres de la région Itasy à Madagascar (Ben Naamane *et al.*, 2020a ; Raharimalala, 2018 ; Razafimahatratra *et al.*, 2019 ; Razafimahatratra *et al.*, 2020 ; Razanakoto *et al.*, 2021). Ces travaux ont décrit les différentes pratiques de fertilisation des agriculteurs ainsi que les différents types des matières fertilisantes (MF). Si les différentes pratiques des MF conduites par les agriculteurs sont inventoriées, on manque de données sur la gestion à la parcelle concernant les quantités des MF apportées. Toutefois, ces données sont nécessaires pour co-concevoir des innovations basées sur les apports en carbone et en

nutriments, afin d'optimiser les MF en fonction des besoins spécifiques des cultures.

La présente étude propose, dans cette optique, de documenter la diversité des pratiques de fertilisation, en fournissant des données précises sur les quantités (exprimées en kilogrammes) et la qualité (mesurée en termes de carbone C, azote N et phosphore P) des MF apportées sur les parcelles paysannes. L'approche participative a été menée en partenariat avec les agriculteurs et les scientifiques pour permettre la co-construction des pratiques de fertilisation reposant sur l'utilisation de lombricomposts et/ou de vers de terre, comme solution innovante basée sur la nature.

Cette étude a été effectuée dans le cadre du projet Innov'Earth (**I**nnovative agricultural nature-based solutions to reduce climate change, land degradation and food insecurity: the potential of **e**arthworms and vermicompost in small tropical farms). Il s'agit d'un projet de deux années, porté par l'IRD¹¹ et le LRI¹² financé par Agropolis Fondation, visant des solutions agricoles durables innovantes fondées sur la nature dont le potentiel de diversification des pratiques de fertilisation avec l'inoculation des vers de terre et le développement du lombricompostage dans les petites exploitations tropicales (Blouin *et al.*, 2019 ; Mahanayak *et al.*, 2017 ; Ratsiatosika & Blanchart, 2021). La culture servant de référence a été le riz pluvial.

¹¹ Institut de Recherche pour le Développement

¹² Laboratoire des Radioisotopes



2. Matériels et méthodes

L'étude a eu lieu à Imerintsiatosika dans la Région Itasy, Madagascar dans le cadre du projet Innov'Earth¹³. Elle a débuté par un atelier participatif en salle qui a rassemblé quarante-deux agriculteurs venant de six *Fokontany*, huit chercheurs, deux techniciens agricoles et deux représentants d'ONG pour des diagnostics relatifs aux connaissances et expériences pratiques de chacun concernant les MF. L'objectif de l'atelier était de co-construire des pratiques innovantes utilisant les lombricomposts et/ou les vers de terre. Les pratiques innovantes ont été ensuite comparées, en termes de croissance et de rendement en riz pluvial, aux pratiques de fertilisation habituelles sur des parcelles d'essai gérées par les agriculteurs.

Durant l'atelier, les agriculteurs ont été invités à estimer, en se basant sur leurs connaissances et leurs expériences, la quantité totale de MF à appliquer sur la parcelle d'essai ainsi que les doses à apporter par poquet. Les échanges entre agriculteurs et avec les scientifiques ont abouti à des propositions concrètes en termes de fertilisation.

A la suite de l'atelier, onze parcelles d'essai réparties dans les six *Fokontany* et mesurant chacune 100 m² ont été mises en place. Chaque parcelle d'essai a été divisée en deux parties. Dans la première moitié (50 m²), les matières fertilisantes habituelles (MFH) ont été apportées telles que proposées par les agriculteurs lors de l'atelier. Dans la seconde moitié, les matières fertilisantes innovantes (MFI) ont été apportées comme décidé par collaboration entre agriculteurs et équipes scientifiques et techniques du projet. Ces MFI impliquaient soit l'utilisation des lombricomposts, soit l'inoculation des vers de terre, soit les deux, associés ou non à d'autres MF. Les quantités proposées par les agriculteurs et les quantités réelles apportées ont été converties en tonnes/ha (t/ha). La correspondance des unités de mesure locale (charrette, *sobika*, ...) a été calculée sur la base des résultats de Ravonjiarison *et al.* (en préparation : l'article en soumission parallèle).

Nous avons collecté des échantillons des MF utilisées pour des analyses en termes de teneurs en carbone (C), en azote (N) et en phosphore (P) et pour mesurer leur humidité.

Pour déterminer les quantités réelles appliquées, nous avons effectué aléatoirement des pesées de la masse de MF apportées par poquet lors de la mise en place des parcelles. Le nombre d'échantillons pesés variait entre 10 à 20 prises, pour chaque parcelle, afin d'avoir une idée de la moyenne et de la variabilité des quantités. Enfin, les données collectées ont été soumises à une analyse statistique descriptive à l'aide du logiciel XLstat.



Photo 1 : Travail en atelier pour décrire les pratiques habituelles et proposer les pratiques innovantes.



Photo 2 : Délimitation d'une parcelle d'essai, Antamboho I, Imerintsiatosika

¹³ Innovative agricultural nature-based solutions to reduce climate change, land degradation and food insecurity: the potential of earthworms and vermicompost in small tropical farms).



Photo 3 : Mélange des matières fertilisantes avant analyse et pesée



Photo 4 : Mise en place d'un essai et pesée des matières apportées par poquet

3. Résultats

3.1 Matières fertilisantes proposées pour les parcelles d'essais

Les résultats issus de l'atelier d'échange entre agriculteurs et scientifiques, révèlent une grande diversité de pratiques paysannes en termes de MF. D'abord, tous les agriculteurs (100%) ont l'habitude

de combiner au moins deux matières fertilisantes pour la culture du riz pluvial (Tableau 1 et Tableau 2). Les assemblages sont à base de cendres organiques et principalement de balles de riz.

Tableau 1: Liste des matières fertilisantes habituelles utilisées par les agriculteurs d'Imerintsiatosika, quantités proposées lors de l'atelier, et quantités réellement apportées aux champs (t/ha) et par poquet (g) (en poids secs)

Parcelles d'essais	Noms des matières	Quantité proposée		Quantité totale proposée T/ha	Quantité apportée T/ha	Quantité totale apportée T/ha	Delta T/ha	Quantité par poquet		
		Unités de mesure locale	T/ha					mojeune	minimale	maximale
PE 1	GB	1/4 charrette	15,7	34,7	4,9	8,1	26,4	24,1	17,7	29,7
	FMB	1/4 charrette	18,7		3,2					
PE 2	GB	1/4 charrette	15,7	18,7	1,9	2,3	16,4	0,1	7,2	14,5
	CaB	15 kg	3		0,4					
PE 3	GB	15 sabôlo	18,4	34,2	5,6	7,9	23,3	39,2	33,8	44,2
	HBP	10 sabôlo	17,6		2,1					
PE 4	CC	19 sabôlo	21,2	36,0	0	2,7	38,9	33,9	14,8	47,7
	Rie	10 sabôlo	11,4		1,7					
PE 5	GB	1/2 sabôlo	0,68	1,7	2,4	9,4	7,6	32,1	14,4	47,6
	Rie	1 sabôlo	1,14		0,9					
PE 6	GB	1/2 sac de stock	2,8	11,8	0,8	5,4	6,4	11,4	30,5	14,6
	FMB	1 sac de stock	5,3		2					



Parcelles d'essais	Nom des matières	Quantité proposée		Quantité totale proposée	Quantité apportée	Quantité totale apportée	Delta	Quantité par paquet		
		Unités de mesure locale	T/ha	T/ha	T/ha	T/ha		T/ha	moyenne	minimum
	FuP	1 sac de stock	4,4		2,5					
PE 7	CB	2 sacs	2,4	7,8	2,3	4,8	2,0	24,7	10,9	12,7
	FuB	1 sac de stock	4,4		3,8					
PE 8	CB	1/4 charrette	15,7	34,5	5,1	13,3	21,2	83,8	77,4	117,6
	FuB	1/4 charrette	18,7		8,2					
PE 9	CB	1/4 charrette	15,7	29,7	7,7	13,1	16,6	77,6	64,6	88,7
	FuP	1/4 charrette	14		5,3					
PE 10	CC	1/4 sac à bordure rouge	2,0	6,78	2,1	3,7	1,07	15,0	8,1	21,4
	FuB	1/16 charrette	4,6		1,4					
PE 11	CC	1 sac à bordure rouge	8,4	27,1	4,8	8,2	18,0	32,3	21,3	48,8
	FuB	1/4 charrette	18,7		1,7					

CB : Cendres de balles de riz ; CC : Cendres de cuisine ; CoB : Poudre de corne de bovins ; Fie : Fiente de volailles ; FuB : Fumier de bovins ; FuP : Fumier de porcins

Même dans le cadre de l'innovation utilisant du lombricompost et/ou des vers de terre, tous les agriculteurs, à l'exception d'un seul, continuent de mélanger les matières innovantes avec d'autres MF habituelles (Tableau 2).

Concernant les types d'assemblage, sept (7) ont été proposés par les agriculteurs en tant que pratiques habituelles (MFH) (Tableau 1). Neuf groupes d'agriculteurs sur 11 (soit 82%) utilisent les cendres de balles de riz et les combinent avec des fumiers d'animaux¹⁴. Le fumier de bovins est l'une des matières qui accompagnent le plus souvent les cendres de balles de riz. Dans le cas où le fumier de bovins n'est pas disponible, l'agriculture utilise soit de la fiente de volailles, soit du fumier de porcins. Deux groupes d'agriculteurs sur 11 (soit 18%) ont choisi les cendres de cuisine (reste des bois de chauffe) à la place des cendres de balles de riz, mais elles sont toujours assemblées avec des fumiers d'animaux. Par ailleurs, il existe des agriculteurs qui utilisent des cendres de bouse de bovins. Cette ressource est le plus souvent

utilisée pour la fertilisation des légumes, et le groupe d'agriculteurs a proposé de la tester sur la riziculture pluviale pour cette étude. La poudre de corne de bovins apparaît également parmi les matières fertilisantes utilisées, mais elle est rare et se trouve seulement chez les agriculteurs qui confectionnent des produits artisanaux à base de cornes.

Pour les pratiques innovantes, 10 groupes d'agriculteurs sur 11 optaient pour la combinaison des matières avec huit (8) types d'assemblages de MFI identifiés. Un seul groupe a suggéré de faire un essai exclusivement avec du lombricompost.

Comme pour les pratiques habituelles, les assemblages se basent sur l'utilisation des cendres de balles de riz (Tableau 2). Ensuite, le potentiel d'utilisation du lombricompost chez les agriculteurs d'Imerintsiatosika varie entre eux. Certains :

- Remplacent les fumiers d'animaux par du lombricompost ;

¹⁴ Les fumiers d'animaux englobent les matières produites à base de déjections d'animaux d'élevage telles que les bovins, les porcins et les volailles. Bien que les fientes de volailles ne sont pas considérées comme des fumiers, dans cet article, les fientes seront englobées dans la nomination des fumiers pour faciliter la lecture.



- Remplacent les matières qui sont difficilement accessibles comme la poudre de corne de bovins par du lombricompost ;
- Utilisent les mêmes assemblages habituels mais rajoutent du lombricompost et/ou des vers de terre ;
- Remplacent les assemblages habituels (cendres de balles de riz + fumier de bovins) par de nouveaux assemblages, mais toujours à base de cendres. Ainsi, les cendres de balles de riz ont été remplacées par des cendres de bouse de bovins et le fumier de bovins par du lombricompost ;
- Substituent complètement les MFH par du lombricompost.

Tableau 2: Liste des matières fertilisantes Innovantes proposées par les agriculteurs d’Imerintsiatosika, quantités proposées lors de l’atelier, quantités réellement apportées aux champs (t/ha) et par poquet (g) (en poids secs)

Parcelles d'essai	Noms des matières *	Quantité proposée		Quantité totale proposée	Quantité apportée	Quantité totale apportée	Déficit	Quantité par poquet			
		Unités de mesure locale	t/ha					t/ha	t/ha	g	g
PE 1	CB	1/4 charrette	15,7	21,5	4,1	5,5	16,0	16,3	12,1	20,6	
	LC	1/2 sac à bordure rouge	5,8		1,4						
PE 2	CB	1/6 charrette	11,7	20,2	2,8		21,7	2,6	3,56	12,8	
	LC	2 grandes sabots	13,5		0,7	3,5					
PE 3	VDT	2500 ind	0					21,7	20,6	26,4	
	CB	15 sabots	18,4	24,8	7,9						
	FuP	10 petites corbeilles	5,6		1,0	30,4					
	LC	3 kg	0,6		0,6						
PE 4	LC	24 kg	4,8	4,8	3	3	1,8	2,5	4,6	11,8	
PE 5	CB	1 grande sabote	1,2	10,0	4		0,9	1,1	15,9	11,4	41,1
	LC	1 grande sabote	0,75		1,8						
PE 6	CB	5 petites sabots	2,0	13,0	0,0		6,3	11,0	10,2	44,3	
	FuB	1/16 charrette	4,6		2,2	0,7					
	FuP	1 sac de ciment	2,9		2,7						
	LC	1 sabote	2,1		0,9						
PE 7	CB	2 sabots	2,4	7,5	2,0		0,0	30,4	32,0	32,2	
	FuB	2 sabots	3,0		3,0	7,1					
	LC	10 kg	2		0,7						
	VDT	2500 ind	0								
PE 8	CB	2 sacs à bordure rouge	16,7	26,7	6,1		17,5	44,8	27,5	65,9	
	LC	30 kg	30		3,1	9,2					
PE 9	CB	1/6 charrette	11,7	20,2	1,7		21,4	20,8	61,0	80,6	
	FuP	1/4 charrette	14		5,3	1,3					
	VDT	2500 ind	0								
PE 10	CB	1/4 sac à bordure rouge	2,0	6,7	2,2		2,3	21,4	9,1	31,1	
	FuB	1/16 charrette	4,08		1,9	4,2					
	VDT	2500 ind	0								
PE 11	CB	1 sac à bordure rouge	11,3	63,8	5,6		26,0	27,2	21,3	36,7	
	LC	3 sacs à bordure rouge	55,5		1,1	7,8					

CB : Cendres de balles de riz ; CC : Cendres de cuisine ; CBB : Cendres de bouse de bovins ; CoB : Poudre de corne de bovins ;
 Fie : Fiente de volailles ; FuB : Fumier de bovins ; FuP : Fumier de porcins ; LC : lombricompost.



3.2. Quantité d'apport des matières fertilisantes

Les assemblages proposés par les agriculteurs lors de l'atelier ont été confirmés sur le terrain en termes de qualité et de composition. En revanche, les quantités totales de MF réellement apportées étaient très différentes de celles imaginées initialement (Tableau 1 et Tableau 2). Que ce soit avec les MFH ou avec les MFI, les groupes d'agriculteurs ont largement surestimé leurs quantités d'apport proposées. Les écarts peuvent aller de 2,01 à 26,4 t/ha pour les MFH, et de 0,02 à 56,05 t/ha pour les MFI. Lors de l'atelier, les groupes d'agriculteurs se réfèrent également à des unités de mesure locales qui pourraient expliquer l'écart entre ce qui était prévu et ce qui a été réellement apporté (détails présentés dans l'étude de Ravonjariason *et al.*, en préparation).

Les proportions des matières utilisées dans un mélange ont également changé entre celles qui ont été proposées lors de l'atelier et celles qui ont été appliquées au champ. Pour les MFH, bien que les agriculteurs aient proposé des mélanges avec moins de cendres ou une composition plus équilibrée moitié cendres et moitié fumier animal, on observe que dans la réalité, les cendres de balles de riz sont souvent apportées en plus grande quantité (64% des cas). La même tendance est observée pour les matières fertilisantes innovantes (MFI) où ces cendres restent majoritaires.

En ce qui concerne les quantités de lombricompost utilisées dans les pratiques innovantes :

- Dans les assemblages où le lombricompost a remplacé les fumiers d'animaux, la quantité de lombricompost a été réduite de plus de la moitié par rapport à celle du fumier (Cas des PE 1, PE 5 et PE 8) ;
- Lors de la substitution de la poudre de corne de bovins, presque les mêmes quantités ont été appliquées (cas de la PE 2) ;
- Dans les parcelles où les MFH ont été maintenues, mais avec rajout de lombricompost, certains groupes d'agriculteurs ont dû augmenter les quantités totales d'apport grâce à l'ajout du lombricompost, tandis que d'autres ont maintenu à peu près les mêmes quantités totales en réduisant la part des fumiers d'animaux au profit du lombricompost. La quantité de lombricompost ajoutée n'a pas dépassé une tonne par hectare ;
- Chez le groupe d'agriculteurs utilisant les assemblages innovants à base de cendres de bouse de bovins, la dose du lombricompost a été augmentée de 29% par rapport au fumier de bovins ;
- Dans la parcelle où les MFH ont été remplacées entièrement par du lombricompost, la quantité totale apportée avec le lombricompost est nettement inférieure à celle des MFH.

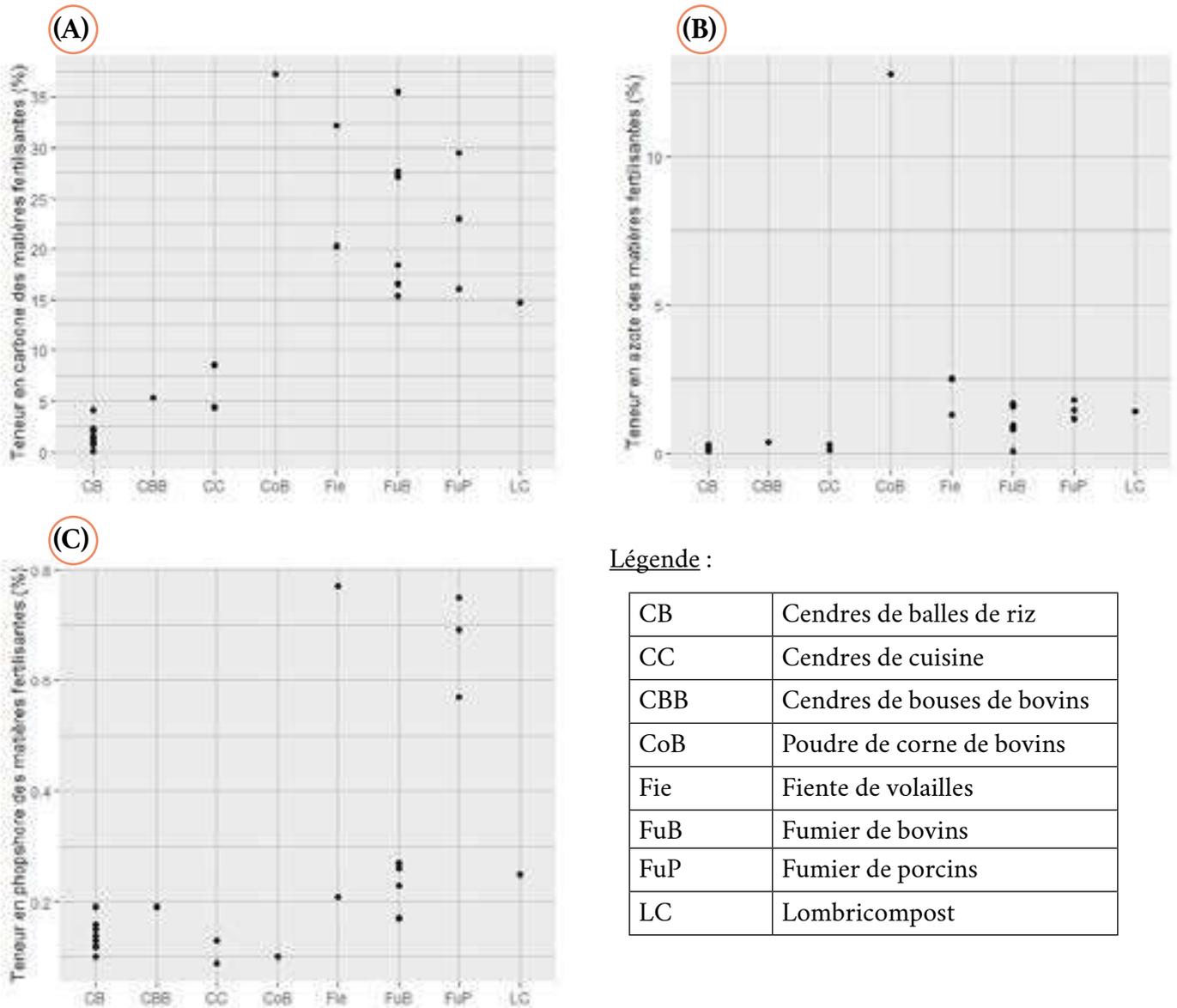
3.3. Quantité en nutriments apportés

3.3.1. Teneur en nutriments des matières fertilisantes

Les huit types de matières fertilisantes utilisées par les agriculteurs ont été analysées du point de vue de leurs teneurs en carbone, azote et phosphore : cendres de balles de riz (CB), cendres de cuisine (CC), cendres de bouse de bovins (CFB), poudre de corne de bovins (CZ), fumier de bovins (FuB), fientes de volailles (Fie), lombricompost (LC) et Fumier de porcins (FuP).

La teneur en C de ces matières varie de 0,08 à 37,08 %, la teneur en N de 0,07 à 12,78% et la teneur en P de 0,1 à 0,77% (Figure 1), Au sein d'une matière de même type, les teneurs en nutriments varient selon son origine, c'est-à-dire selon l'agriculteur.

- Les cendres de balles de riz possèdent des teneurs en C allant de 0,08 à 4,09 % et représentent la matière possédant la plus faible teneur en C (Figure 1A). Leur teneur en N varie de 0,07 à 0,26 %, avoisinant celles des autres types cendres (Figure 1B). Quant à la teneur en P, les valeurs sont faibles, entre 0,10 et 0,19 % (Figure 1C) ;
- Les cendres de cuisine (CC) ont des teneurs en C légèrement plus élevées que celles retrouvées dans les cendres de balles de riz, entre 4,4 et 8,52 % ;
- Aussi, les cendres de bouse de bovins (CFB) contiennent plus de C que les cendres de balles de riz.



Légende :

CB	Cendres de balles de riz
CC	Cendres de cuisine
CBB	Cendres de bouses de bovins
CoB	Poudre de corne de bovins
Fie	Fiente de volailles
FuB	Fumier de bovins
FuP	Fumier de porcins
LC	Lombricompost

Figure 1: Variation des teneurs en nutriments des types de matière fertilisantes, (A) Teneur en carbone, (B) Teneur en azote, (C) Teneur en phosphore

- La poudre de corne de bovins (CZ) est connue pour sa forte teneur en carbone et en azote, ceci est vérifié ici avec respectivement des valeurs très élevées de 37,28% en C et 12,78% en N. En revanche, cette matière n'apporte que très peu de phosphore (teneur à 0,1%) ;
- Les fumiers de bovins sont des matières extrêmement variables en termes de qualités ;
- Les teneurs en C sont assez élevées, variant de 15,29 à 35,56% tandis que les teneurs en azote sont faibles, de 0,08 à 1,66%. Quant aux teneurs en P du fumier, elles sont comparables à celles contenues dans les fientes de volailles et le lombricompost (de 0,17 à 0,27%) ;
- Les deux échantillons de fientes de volailles analysés sont extrêmement différents l'un de l'autre : 20,21 et 32,23% pour C, 1,28 et 2,40% pour N, 0,21 et 0,77% pour P ;
- Le lombricompost utilisé dans l'étude provient d'une seule source (Association Amadese). L'espèce utilisée est *Eisenia foetida*. Le taux d'humidité de la matière varie de 60 à 80%. Le lombricomposteur est fabriqué en béton de longueur intérieure de 7,2m, de largeur intérieure de 1,35m et de hauteur de 43cm. Les principales matières pour l'alimentation des vers de terres sont les fumiers de bovins frais, déchets de cuisine, paille de riz, cheveux, feuilles de Tithonia, de bananier, de glyricidia, etc ;



La pureté du produit final est assurée par un tamisage à la fin du processus de décomposition par les vers. A la vente, le prix du lombricompost se situe entre 1 200 ar à 3 000 ar le Kg. Suite aux analyses, les teneurs en C, N et P du lombricompost sont comparables à celles contenues dans les fumiers de bovins, avec des valeurs de 14,72 ; 1,42 et 0,25% respectivement. Il est à noter qu'il s'agit des teneurs totales, la qualité biochimique qui informe avec précision la

capacité des matières à libérer les nutriments diffère probablement entre le lombricompost et le fumier ;

- Les teneurs en C des fumiers de porcins sont également très variées, de 16,14 à 29,55%, tout comme celles en P, assez élevées, de 0,57 à 0,75%. En revanche, les teneurs en N sont assez faibles, autour de 1,5%.

3.3.2. Variation des quantités de nutriments apportés par les pratiques habituelles et innovantes

Les résultats précédents ont souligné la grande variabilité dans les quantités de MF apportées au poquet par les agriculteurs de la région. Il en est de même pour les apports en carbone et en nutriments. Ainsi, pour ce qui concerne les MFH, les quantités de C apportées par les agriculteurs varient de 195 à 1515 kg/ha, les quantités de N varient de 3 à 96 kg/ha et les quantités de P de 3 à 47 kg/ha. Pour les MFI, les quantités de C apportés varient de 157 à 1345 kg/ha, les quantités de N de 3 à 88 kg/ha et les quantités de P de 6 à 47 kg/ha. En se référant aux valeurs moyennes, le carbone, l'azote et le phosphore apportés par les pratiques habituelles (918 ± 410 kg de C/ha, 54 ± 26 kg de N/ha et 18 ± 11 kg de P/ha) sont un peu plus élevés que ceux apportés par les pratiques innovantes (705 ± 385 kg de C/ha, 47 ± 26 kg de N/ha et 17 ± 11 kg de P/ha).

En changeant les pratiques de fertilisation habituelles en pratiques innovantes intégrant l'utilisation du

lombricompost, les quantités totales en nutriments ajoutés varient : soit elles diminuent, soit elles augmentent (Tableau 3). En innovant, les parcelles d'essai où les MF issues des fumiers d'animaux ont été remplacées par du lombricompost et les parcelles où toutes les MFH ont été remplacées avec uniquement du lombricompost, les quantités en nutriments (C, N, P) ajoutés ont diminué. Ce sont les cas des parcelles d'essais PE 1, 4, 5 et 8. De ce fait, la quantité de nutriments introduits par le lombricompost ne compense pas les apports nutritifs des MF provenant des fumiers d'animaux. Ceci est dû à la forte réduction de la dose de lombricompost apportée et sa composition chimique moins favorable que celle des fumiers de porcins ou des fientes. Pour la PE 2, la quantité de poudre de corne de bovins a été compensée par le lombricompost, en revanche, les quantités en C et N ont diminué du fait des moindres teneurs du lombricompost en ces éléments, tandis que la quantité en P ajoutée se trouve améliorée.

Tableau 3: Quantité totale en nutriments (carbone, azote, phosphore) apportés par pratique

Code	Matières apportées	Matières fertilisantes habituelles				Matières fertilisantes innovantes				
		Quantité apportée	C total apporté	N total apporté	P total apporté	Matières apportées	Quantité apportée	C total apporté	N total apporté	P total apporté
		t/ha	Kg/ha				t/ha	Kg/ha		
PE1	Cendre de balles de riz	4,9	661	58	16	Cendres de balles de riz	4,1	299	25	9
	Fumier de bovins	3,2				Lombricompost	1,4			
PE2	Cendres de balles de riz	1,9	195	55	3	Cendres de balles de riz	2,8	157	12	6
	Poudre de corne de bovin	0,4				Lombricompost	0,7			
PE3	Cendres de balles de riz	5,6	747	46	23	Cendres de balles de riz	7,9	741	49	24
	Fumier de porcins	2,3				Lombricompost	1,9			



		Matières fertilisantes habituelles				Matières fertilisantes innovantes				
Code	Matières apportées	Quantité apportée	C total apporté	N total apporté	P total apporté	Matières apportées	Quantité apportée	C total apporté	N total apporté	P total apporté
		t/ha	Kg/ha				t/ha	Kg/ha		
PE4	Cendres de cuisine	6,0	812	48	18	Lombricompost	3	449	43	7
	Fiente de volailles de volailles	1,7								
PE5	Cendres de balles de riz	2,4	1512	96	17	Cendres de balles de riz	4	583	50	11
	Fiente de volailles	6,9				Lombricompost	2,1			
	Cendres de balles de riz	0,8				Cendres de balles de riz	0,9			
PE6	Fumier de bovins	2,0	971	63	20	Fumier de bovins	2,2	1163	80	24
	Fumier de porcins	2,5				Fumier de porcins	2,7			
						Lombricompost	0,9			
PE7	Cendres de balles de riz	2,3	980	57	12	Cendres de balles de riz	2,9	1202	74	14
	Fumier de bovins	3,4				Fumier de bovins	3,9			
						Lombricompost	0,7			
PE8	Cendres de balles de riz	5,1	1515	73	22	Cendres de balles de riz	6,1	451	48	17
	Fumier de bovins	1,2				Lombricompost	3,1			
PE9	Cendres de balles de riz	7,7	1345	88	47	Cendres de balles de riz	7,7	1345	88	47
	Fumier de porcins	5,3				Fumier de porcins	5,3			
PE10	Cendres de balles de riz	2,3	538	3	8	Cendres de balles de riz	2,2	738	3	9
	Fumier de bovins	1,4				Fumier de bovins	1,9			
PE11	Cendres de cuisine	6,4	822	31	13	Cendres de bouses de bovins	5,6	624	50	16
	Fumier de bovins	1,7				Lombricompost	2,2			

Dans les cas où, en tant qu'innovation, les MFH ont été gardées aux mêmes quantités mais avec ajout du lombricompost, de fait les quantités en C, N et P ajoutées ont augmenté. Cette situation s'observe dans les PE 3, 6 et 7.

Une situation particulière est remarquée avec la PE 11, où les MFI utilisant les cendres de bouse de bovins et du lombricompost ont permis d'augmenter les quantités en N et P ajoutés mais avec une diminution du C ajouté, même avec un remplacement de 1,7 t/ha

de fumier de bovins par 2,2 t/ha du lombricompost. La teneur en C plus élevée des cendres de cuisine, accompagnant le fumier de bovins, a permis de garder un apport en C plus conséquent dans les MFH.

Dans les parcelles où les MFI consistaient à garder les mêmes types et quantités de MFH mais avec une inoculation de 2500 individus de vers de terre, les quantités en nutriments n'ont pas changé, c'est le cas des PE 9 et 10.



4. Discussion



4.1. Assemblage des matières fertilisantes : une pratique courante des agriculteurs

Les résultats issus de cette étude montrent l'existence de sept (07) types de MF, qui sont fréquemment utilisées par les agriculteurs de la zone d'Imerintsiatosika, à savoir, par fréquence d'utilisation : les cendres de balles riz, le fumier de bovins, le fumier de porcins, la fiente de volailles, les cendres de cuisine, les cendres de bouse de bovins et la poudre de corne de bovins. La présente étude vient confirmer les études antérieures sur l'identification des principales matières fertilisantes utilisées dans la zone (Ben Naamane & Autfray, 2020a ; Razafimahatratra *et al.*, 2019 ; Razafimahatratra *et al.*, 2020).

L'assemblage de deux ou plusieurs MF est la base des pratiques paysannes d'Imerintsiatosika. Il s'agit d'une pratique très recommandée et pratiquée également dans d'autres zones (Ben Naamane et Autfray, 2020a). La pratique a été construite dans ces zones suite aux expériences vécues des agriculteurs. En effet, due à la faible disponibilité des matières, les agriculteurs ont développé des connaissances empiriques stipulant que les assemblages des matières résoudraient la faible fertilité des sols et amélioreraient la productivité grâce aux apports différenciés des matières. En outre, ils les choisissent selon la perception qu'ils ont des « besoins plantes-sols » et leurs expériences sur les combinaisons perçues efficaces pour leurs propres contextes (Ravonjariason *et al.*, 2018). Les agriculteurs se basent

sur des paramètres qualitatifs en estimant que les légumes feuilles ont besoin de plus de matières plus décomposées et plus fines (telles que les fientes de volailles et les fumiers de porcins), les tubercules ont besoin des matières qui sont capables de restructurer les sols (telles que les balles de riz), les graminées ont besoins des matières plus complexes. Ils ont aussi acquis des expériences sur l'effet individuel des matières en se référant sur la qualité et la vitesse de croissance des plantes. Selon eux, les matières telles que les fientes de volailles, les fumiers de porcins, la poudre de corne de bovins ne s'appliquent jamais seules au risque de brûler les cultures.

Ces matières sont qualifiées comme acidifiantes et sont nécessairement assemblées avec des matières comme les cendres de balle de riz ou du fumier de bovins pour tamponner l'effet acidifiant. De l'autre côté, les fumiers de bovins et les cendres de balle de riz auront des effets peu significatifs sur la culture s'ils sont apportés seuls, d'où la nécessité de les assembler avec d'autres matières plus riches en nutriments. Plusieurs études ont en fait montré la synchronie entre les nutriments libérés des assemblages (Gentile *et al.*, 2009 ; Vanlauwe *et al.*, 2001). Les choix s'orientent aussi par rapport aux possibilités financières et humaines et plus particulièrement à leur disponibilité.

4.2. Des assemblages à base de cendres de balles de riz

L'utilisation des cendres des balles de riz au poquet est une pratique typique de Madagascar. Le pays a la particularité d'avoir beaucoup de riz et Imerintsiatosika, de par sa proximité de la ville d'Antananarivo, reste une zone de prédilection des collecteurs et décortiqueurs de riz. Les balles sont en conséquence largement disponibles.

De plus, l'accroissement rapide du taux d'urbanisation de la zone accentuent la construction des habitats qui se conjuguent avec la fabrication en quantité des briques essentiellement cuites avec des balles de riz. Ce phénomène explique la grande disponibilité des

cendres de balles de riz à un coût de 15 000 Ar¹⁵ par charrette.

Les agriculteurs, par expérience, ont remarqué que les cendres de balle de riz présentent des effets positifs sur la fertilité physique du sol, en améliorant sa structure et en évitant les tassements, mais n'affectent pas directement la nutrition des plantes. En effet, des études récentes ont démontré la capacité des cendres de balle de riz à améliorer les propriétés physiques du sol (Singh *et al.*, 2019) grâce à sa faible densité avoisinant les 180-200 Kg/m³ (Zou & Yang, 2019) et conférant aux sols une structure plus friable.

¹⁴ 1€ ≈ 4 500Ar



De l'autre côté, bien que les effets ne soient pas perçus directement par les agriculteurs, le pH modérément alcalin des cendres (Raminoarison *et al.*, 2022 ; Singh *et al.*, 2019) convient aux sols acides des Hautes Terres (Raminoarison *et al.*, 2020) et améliore en conséquence les propriétés chimiques du sol.

Les cendres sont aussi connues pour leur effet insecticide (en lien avec leur forte teneur en silice ; Mahmad-Toher, 2022). Selon eux, pour compenser

la faible teneur en éléments nutritifs des cendres de balle de riz, les agriculteurs jugent indispensables de l'assembler avec des matières issues des fumiers d'animaux, riches en matières organiques (c'est-à-dire en carbone), comme les fientes, fumiers de bovins et de porcins. Cette perception des agriculteurs corrobore les études de Singh *et al.* (2019) concluant que l'assemblage des cendres avec les fumiers permet de maintenir d'une manière durable la fertilité du sol et la productivité agricole.

4.3. Quantité des apports : fonction de la perception de l'efficacité des matières

En riziculture pluviale, les agriculteurs ont l'habitude d'apporter les matières fertilisantes au poquet. Ils mettent moins de matières quand ils jugent que la matière présente une performance plus élevée (forte) et de meilleure qualité, et en mettent plus quand il s'agit des matières qu'ils jugent moins performantes. D'après eux, les fientes de volailles, les fumiers de porcins, le lombricompost, la poudre de corne de bovins se classent parmi les matières présentant une performance élevée, tandis que le fumier de bovin et la cendre de balles de riz sont des matières à performance faible.

La performance des matières se mesure par rapport à la vitesse de croissance des plantes et les rendements pouvant être générés. Cette affirmation est confirmée suite au pesage des apports. Les agriculteurs ne mettent que 0,4 t/ha de corne de bovin, 0,7 de lombricompost quand ces deux matières sont en combinaison.

Par ailleurs, le lombricompost est perçu par les agriculteurs comme ayant le même effet performant que les engrais chimiques et ils les apportent à petite dose pour un minimum de 0,7 t/ha si on le mélange avec d'autres MF et un maximum de 3t/ha apporté seul. En termes de teneur en nutriments, les matières que les agriculteurs classent comme performantes possèdent effectivement des teneurs supérieures en N et en P par rapport aux fumiers de bovins et aux cendres de balles de riz.

On note toutefois la présence de fumiers de bovins de bonne qualité proche du lombricompost. Par contre, l'évaluation de la qualité des matières à travers uniquement leurs teneurs totales en nutriments est incomplète, il faut aussi tenir compte de la forme des nutriments (N et P) contenues dans la matière qui joue aussi un rôle important sur leur vitesse de minéralisation.

4.4. Utilisation du lombricompost : toujours en assemblage

La pratique d'assemblage des matières fertilisantes (organiques et/ ou minérales) est reconnue comme une technique prometteuse pour la gestion durable de la fertilité des sols des systèmes à bas intrants (Bekunda *et al.*, 2010 ; Lichtfouse, 2017 ; Sanginga & Woomer, 2009). Bien que cette pratique soit répandue dans la zone d'Imerintsiatosika, les ateliers avec les agriculteurs ont mis en évidence leur attraction sur les ressources organiques riches en nutriments telles que les lombricomposts (Raharimalala & Audouin, 2021).

En effet, par rapport aux composts classiques, le lombricompost est connu pour sa faible teneur en

pathogènes des plantes, sa diversité microbienne élevée, sa plus forte concentration en nutriments, et sa plus forte teneur en phytohormones (Blouin *et al.*, 2019 ; Yattoo *et al.*, 2020). Ces effets combinés font du lombricompost une ressource de haute qualité qui est à la fois un amendement/ engrais organique et un agent de biocontrôle des ennemis de culture (Rehman *et al.*, 2023).

A travers cette étude, les résultats ont révélé que le potentiel d'utilisation du lombricompost chez les agriculteurs serait toujours en assemblage avec les matières fertilisantes habituelles (notamment les cendres de balles de riz et les fumiers).



Comme il s'agit d'une première expérience sur l'utilisation du lombricompost pour la majorité des agriculteurs, selon eux, ce choix de pratique s'est basé sur les critères de disponibilité et d'accessibilité au produit. Parallèlement, comme ils ont acquis des connaissances sur la haute qualité du lombricompost lors de l'atelier, les agriculteurs jugent qu'une faible quantité du produit suffit pour avoir les mêmes effets escomptés qu'avec la dose habituelle des matières fertilisantes organiques. C'est pourquoi, dans la majorité des cas, la quantité du lombricompost qui remplace les matières fertilisantes organiques habituelles (fumiers) reste faible.

Jusque-là, le lombricompost pourrait s'introduire dans les pratiques de fertilisation des agriculteurs en compléments des matières fertilisantes habituelles.

5. Conclusion

Cette étude pionnière fournit une analyse détaillée des quantités réelles de MF appliquées en kilogrammes (kg), en carbone (C) ainsi qu'en nutriments, azote (N) et phosphore (P) sur les parcelles agricoles pluviales des agriculteurs d'Imerintsiatosika. Elle s'inscrit dans le cadre d'une recherche participative visant à co-construire des pratiques innovantes développées via la collaboration entre agriculteurs et chercheurs valorisant le lombricompostage et/ou l'inoculation de vers de terre.

L'étude a mis en évidence une vaste gamme de pratiques de fertilisation, qui sont largement influencées par la disponibilité des matières, la facilité d'obtention de ces matériaux et leur efficacité à produire des rendements satisfaisants. Pour les MFH, la variabilité par la pratique des mélanges est constatée, avec comme composante commune, l'utilisation de cendres. Après

Remerciements

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet Innov'Earth (**I**nnovative agricultural nature-based solutions to reduce climate change, land degradation and food insecurity: the potential of **e**arthworms and vermicompost in small tropical farms). Ce travail a bénéficié d'une aide du LABEX-AGRO 2011-LABX-002, projet n°2101-003, intégré à l'I-Site Muse, coordonné par Agropolis Fondation.

Ce mode d'utilisation pourrait être la tendance permettant la valorisation du lombricompost étant donné que les agriculteurs mobilisent les critères de disponibilité et d'accessibilité en premier lieu dans le choix des matières. Il est toutefois important de noter que certains agriculteurs perçoivent les effets du lombricompost comme ceux des engrais synthétiques et qu'une application élevée pourrait nuire à la culture. Cette traduction souligne l'importance de la co-construction dans la diffusion des innovations (Audouin *et al.*, 2023 ; Razafimbelo *et al.*, 2022) : d'un côté, les connaissances scientifiques servent de balise dans l'adoption des pratiques afin que celles-ci apportent des plus-values aux utilisateurs finaux, de l'autre côté, les connaissances empiriques pourront être le moteur d'adoption des pratiques en évitant de mettre à l'écart le raisonnement des agriculteurs.

avoir reçu des formations pratiques sur les avantages des lombricomposts et des vers de terre, la majorité des agriculteurs ont opté pour le lombricompost comme matière fertilisante innovante en remplacement des fertilisants traditionnels dans le cadre d'assemblages. Les mélanges locaux des MFH proposés par les agriculteurs d'Imerintsiatosika ainsi que les MFI co-conçues avec d'autres parties prenantes contiennent tous des éléments nutritifs permettant d'approcher les quantités apportées avec des engrais de synthèse.

Les résultats mettent en évidence l'aspect qualitatif des assemblages de MF, qui permet outre de satisfaire les besoins de la plante en éléments majeurs, d'améliorer la santé du sol et des cultures par des apports notamment en carbone et de nombreux autres constituants non analysés dans cette étude.



Bibliographie

- Audouin, S., Raharison, T., Rabesoa, J., Noharinjanahary, E.S., Ranaivoson, R., Triomphe, B., 2023. To what extent can local-led innovation platforms tackle complex agricultural development challenges? Insights from Madagascar. *The Journal of Agricultural Education and Extension* 29, 149–172. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2021.1997769>
- Bekunda, M., Sanginga, N., Woomer, P.L., 2010, *Restoring Soil Fertility in Sub-Saharan Africa*, in: *Advances in Agronomy*, Elsevier, pp, 183–236, Lichtfouse, E, (Ed.), 2017, *Sustainable Agriculture Reviews*, Sustainable Agriculture Reviews, Springer International Publishing, Cham
- Ben, N., et Autfray, P., 2020a, 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, SECURE, Agropolis Fondation, 20 p, <https://www.secure.mg/fiches-rapports-techniques>
- Ben, N., et Autfray, P., 2020b, Des matières fertilisantes adaptées à la riziculture pluviale et à la gestion de la fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar, SECURE, Agropolis Fondation, 36 p, <https://www.secure.mg/fiches-rapports-techniques>
- Blouin, M., Barrere, J., Meyer, N., Lartigue, S., Barot, S., Mathieu, J., 2019, Vermicompost significantly affects plant growth, A meta-analysis, *Agron, Sustain, Dev*, 39, 34, <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0579-x>
- Gentile, R., Vanlauwe, B., van Kessel, C., Six, J., 2009. Managing N availability and losses by combining fertilizer-N with different quality residues in Kenya. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 131, 308–314. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2009.02.003>
- Lichtfouse, E. (Ed.), 2017. *Sustainable Agriculture Reviews*, Sustainable Agriculture Reviews. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58679-3>
- Mahanayak, B., Chakraborty, S., Panigrahi, A.K., 2017, Use of Earthworms for Sustainable Agriculture. *Indian Journal of Biology*, Volume 4 Number 2, July - December 2017, DOI: <http://dx.doi.org/10.21088/ijb.2394.1391.4217.14>
- Mahmad-Toher, A.-S., Govender, N., Dorairaj, D., Wong, M.-Y., 2022. Comparative evaluation on calcium silicate and rice husk ash amendment for silicon-based fertilization of Malaysian rice (*Oryza sativa* L.) varieties. *Journal of Plant Nutrition* 45, 1336–1347. <https://doi.org/10.1080/01904167.2021.2014878>
- Raharimalala, S., 2018, *Pratiques Agricoles et gestion de la fertilité des sols par les exploitations agricoles des hautes terres malgaches : cas des communes d’Imerintsiatosika et de Morarano, District d’Arivonimamo, Région Itasy*. Mémoire de fin d’études pour l’obtention du diplôme d’ingénieur agronome au grade Master, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d’Antananarivo, Madagascar
- **Raharimalala, S., Audouin, S.**, 2021. Compte rendu synthétique des ateliers de restitution des résultats issus de l’évaluation paysanne croisée avec les indicateurs scientifiques. s.l. : FOFIFA-CIRAD, 25 p.
- Raminoarison, M., Razafimbelo, T., Rakotoson, T., Becquer, T., Blanchart, E., Trap, J., 2020, *Multiple-nutrient limitation of upland rainfed rice in ferralsols: a greenhouse nutrient-omission trial*, *Journal of Plant Nutrition* 43, 270–284,
- Raminoarison, M., Blanchart, E., Razafimbelo, T., Thuriès, L., Trap, J., 2022. Chemical and biochemical quality of organic and/ or mineral fertilization resources - A dataset from the Highlands of Madagascar. *Data in Brief* 43, 108458. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108458>



- Ratsiatosika, O., Blanchart, E., 2021. Earthworm inoculation. In: FAO and ITPS (Eds.) Recarbonizing global soils: A technical manual of best management practices, Volume 4, Cropland, Grassland, Integrated systems and farming approaches – Case-studies, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy
- Ravonjarison N., Penot E., Albrecht A, et Razafimbelo T., 2018. Savoirs locaux et stratégies paysannes autour de la fertilité des sols au lac Alaotra, Madagascar, Etude et gestion des sols 25, 29-41.
- Razafimahatratra H,M., Bélières J,F., Raharimalala S., Randriamihary Fetra Sarobidy E,J., Autfray P., Razanakoto O, & Raharison T., 2020, Utilisation des fumures organiques et des engrais dans les stratégies de gestion de la fertilité des sols et des exploitations agricoles du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région Itasy, Madagascar, Journal de l'Agro-Ecologie, 10, 19-33
- Razafimahatratra H,M., Bélières J-F., Razanakoto O,R., Raharimalala S, & Randriamihary F., 2019, Focus sur l'utilisation des fertilisants organiques par les exploitations agricoles familiales du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, Madagascar, Journal de l'Agro-Ecologie, 9
- Razafimbelo, T., Albrecht, A., Becquer, T., Bernard, L., Chevallier, T., Erktan, A., Chapuis-Lardy, L., Trap, J., Andriamananjara, A., Rabenarivo, M., Rafolisy, T., Rakotoson, T., Ramifehiarivo, N., Razafindrakoto, M., Blanchart,E, (2022) Priorities for soil research and sustainable management in Madagascar, Geoderma Regional, Volume 29
- Razanakoto, O,R., Raharimalala, S., Sarobidy, E,J,R,F., Rakotondravelo, J,-C., Autfray, P., Razafimahatratra, H,M., 2021, Why smallholder farms' practices are already agroecological despite conventional agriculture applied on market-gardening, Outlook Agric 50, 80–89, <https://doi.org/10.1177/0030727020972120>
- Rehman, S., De Castro, F., Aprile, A., Benedetti, M., Fanizzi, F.P., 2023. Vermicompost: Enhancing Plant Growth and Combating Abiotic and Biotic Stress. Agronomy 2023, 13, 1134.
- Sanginga, N., Woomer, P, L, (Eds.), 2009, Integrated Soil Fertility Management in Africa: Principles, Practices and Developmental Process, Tropical Soil Biology and Fertility, Institute of the International Centre for Tropical Agriculture, Nairobi
- Singh, R., Srivastava, P., Singh, P., Sharma, A.K., Singh, H., Raghubanshi, A.S., 2019. Impact of rice-husk ash on the soil biophysical and agronomic parameters of wheat crop under a dry tropical ecosystem. Ecological Indicators 105, 505–515. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.043>
- Vanlauwe, B., Wendt, J., Diels, J., 2001. Combined Application of Organic Matter and Fertilizer, in: Tian, G., Ishida, F., Keatinge, D., Carsky, R., Wendt, J. (Eds.), SSSA Special Publications. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison, WI, USA, pp. 247–279. <https://doi.org/10.2136/sssaspecpub58.ch12>
- Yattoo, A.M., Ali, Md.N., Baba, Z.A., Hassan, B., 2021. Sustainable management of diseases and pests in crops by vermicompost and vermicompost tea. A review. Agron. Sustain. Dev. 41, 7. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00657-w>



Effet du polysulfate et de la cendre de bois sur la production de patate douce ?

Noroseheno RALISOA¹.

¹Département RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT FIFAMANOR
(Centre de Développement Rural et de Recherche appliquée),

ralisoo@yahoo.fr

Résumé

Un essai de fertilisation a été conduit à la station MIMOSA de FIFAMANOR à Andranomanelatra pour voir l'effet du polysulfate à 300 kg/ha et de la cendre de bois à 900 kg/ha sur la production de patate douce. Ces deux engrais naturels potassés ont été ajoutés au fumier et ils ont été comparés au fumier seul à 5 t/ha pour voir leur effet sur la production de patate douce. Le résultat montre que les trois traitements ne diffèrent pas statistiquement au seuil de 5% pour les différents paramètres étudiés, c'est-à-dire le rendement en lianes, en tubercules commercialisables et en tubercules écarts de triage. Il a cependant été noté que le polysulfate donne le meilleur rendement en lianes avec 7,25 t/ha suivi

du traitement avec la cendre de bois 6,216 t/ha. Le rendement en tubercules commercialisables suit la même tendance pour le traitement avec le polysulfate suivi des cendres de bois et enfin le témoin avec du fumier seul avec respectivement 4,94 t/ha, 4,766 t/ha et 4,043 t/ha malgré le fait que le nombre de tubercules commercialisables soit supérieur pour le fumier seul par rapport aux parcelles avec les engrais potassés. Cet essai confirme le fait que le potassium est un élément important pour la production de tubercules de patate douce. Il a également montré une réponse positive sur la production de lianes de patate douce.

Mots clés : patate douce, rendement, fertilisation, polysulfate, cendre.

CONTEXTE GENERAL

La patate douce (*Ipomea batatas*) est une plante à tubercules qui s'adapte à toutes les zones agro-écologiques de Madagascar. Elle occupe la quatrième place après le riz, le maïs et le manioc si l'on regarde la surface emblavée dans les statistiques agricoles (Minae, 2010) avec 128 627 ha. Cette plante est parmi celles qui produisent le plus d'énergie à l'hectare mais en Afrique le rendement moyen est de 4,38 t/ha (Mukhopadhyay S.K., *et al.*, 2011) alors que le potentiel de rendement est de 21 t/ha jusqu'à 40 t/ha pour les variétés améliorées (FIFAMANOR, 2019).

Pour améliorer le rendement, l'utilisation de fertilisants est nécessaire. Le potassium est l'élément nutritif le plus important dont la patate douce a besoin en termes d'absorption des nutriments par unité de

surface par unité de production de tubercules selon Byju et George J., 2005. Le Polysulfate est un engrais multi-nutriments, disponible à l'état naturel et extrait au Royaume-Uni. Il contient du soufre, du magnésium, du potassium et du calcium. C'est une matière soluble, ses nutriments sont donc facilement disponibles pour l'absorption par les plantes. Suite à la flambée des prix des engrais minéraux, les fournisseurs d'intrants à Madagascar varient leurs produits en introduisant divers types d'engrais. Le polysulfate est un engrais naturel, nouveau à Madagascar. La cendre de bois est un élément communément utilisé par les agriculteurs car il est disponible étant un sous-produit de l'utilisation du bois, qui est à 80% la source d'énergie dans les ménages à Madagascar (Andriamanantsoa *et al.*, 2001).



Des études ont montré que l'impact positif des cendres de biomasse sur les propriétés du sol peut améliorer les rendements et l'absorption des nutriments dans plusieurs cultures agricoles et forestières (Demeyer et al., 2001). La cendre de bois est un agent de chaulage alternatif acceptable qui fournit également de modestes quantités de P et de K aux sols (Ohno T., 1990).

La patate douce étant une plante à tubercules et l'apport en potassium a une grande importance pour sa production. En effet, selon Byju et George J., 2005,

la patate douce tire une quantité substantielle de potassium du sol, pour produire 12t/ha de tubercules, il y a une exportation de 31 à 43kg de potassium par ha. Et comme la patate douce est une plante qui se développe sur des sols dégradés, il est nécessaire de prévoir une restauration de la balance en nutriments dans ces sols pour éviter un effet irréversible. L'objectif de cet essai de fertilisation a été de voir l'effet du polysulfate, un engrais apportant du potassium effet par rapport à l'apport de cendres qui est un fertilisant courant au niveau des petites exploitations à Madagascar.

MATERIELS ET METHODE

L'essai a été conduit à la station FIFAMANOR Andranomanelatra Antsirabe du 1er Mars au 14 Juin 2023. Le climat y est de type tropical d'altitude et le sol est ferrallitique. Le précédent cultural est de l'avoine. Le fumier de 10t/ha a été apporté dans la parcelle un mois avant plantation juste après le labour. Le sol a par la suite été pulvérisé. L'apport d'engrais polysulfate ou cendres a été réalisé une semaine après plantation et repartis uniformément dans les sillons des parcelles élémentaires y afférentes.

Tableau 1: Composition du polysulfate et de la cendre de bois

Composition	Polysulphate	Cendre
Phosphore		1-2%
Magnésium	3,6%	4%
Potassium	11,6%	4-9%
Soufre	19,2%	
Calcium	40%	20-50%
Silice		14%
Source	ICL Europe Fertilizers , 2022	

Le dispositif expérimental est un bloc complet aléatoire randomisé à trois répétitions. Les traitements utilisés sont les suivants:

F0: Fumier seul a 10t/ha

F1: Fumier + Polysulphate (3kg/are)

F2: Fumier + Cendres de bois (9kg/are)

Chaque parcelle élémentaire mesure 15,5m² avec 5 billons de 5m espacés de 70 cm. La distance entre parcelles élémentaire est de 1,4m et la distance entre blocs est de 1m. Les matériels végétaux utilisés sont des lianes de patate douce de variété bora issus de la production de semences de FIFAMANOR. Notons

que Bora est une variété de patate douce à chair orange et a un cycle court (120 jours). Des boutures de 30cm de longs comportant au moins 3 yeux sont plantées dans des sillons avec une distance de 70cm entre les sillons et 30 cm entre les plants. Les sillons sont par la suite montés en billons. Au cours du cycle, un buttage et un traitement contre les insectes ont été faits pour entretenir la culture.

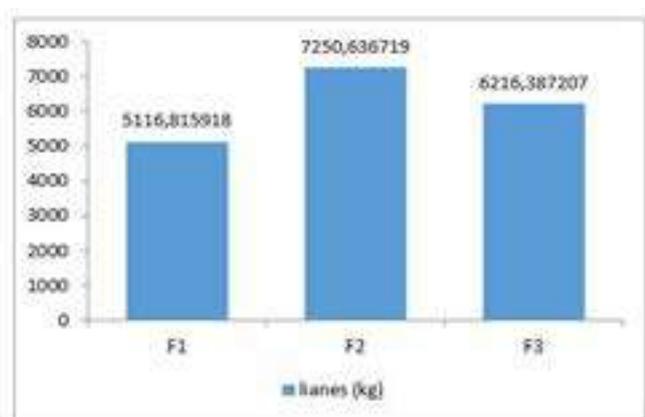
Au cours de la végétation, la longueur des tiges est mesurée et le nombre de ramifications des plants ont été compté toutes les semaines à partir de la 4^e semaine.

Les 2 billons au milieu de chaque parcelle élémentaires sont récoltés après 120 jours pour la collecte de données. Ainsi, le nombre de tubercules commercialisables et les écarts de triages sont comptés. Le pesage des lianes et des tubercules commercialisables et écarts de triages a été également fait. Pour chaque traitement, la teneur en matière sèche des tubercules a été mesurée. Pour cela, un échantillon par traitement a été pesé, puis séché à l'étuve à 60 degrés Celsius jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

Une analyse de variance des données a été faite par le logiciel du Pr. Yamada.

MATERIELS ET METHODE

Concernant la végétation, le nombre de ramifications pour le traitement avec les cendres est trois fois supérieur au témoin (fumier seul) et la longueur des lianes est également le maximum pour le traitement F3 avec cendres avec une longueur de tige moyenne de 130cm tandis que pour le traitement avec polysulfate, cette longueur est de 80cm à la sixième semaine après plantation.



F1: Fumier 10t/ha

F2: Fumier 10t/ha + Polysulphate 3kg/are

F3: Fumier 10t/ha + Cendres de bois 9kg/are

Le graphe ci dessus montre que le traitement avec polysulfate donne le meilleur rendement avec 7,25t/ha suivi du traitement avec le cendres de bois et le fumier seul a le rendement en lianes le plus fable (5,11t/ha). Notons cependant que l'analyse statistique montre qu'au seuil de 5% il n y a pas de différence significative entre ces traitements.

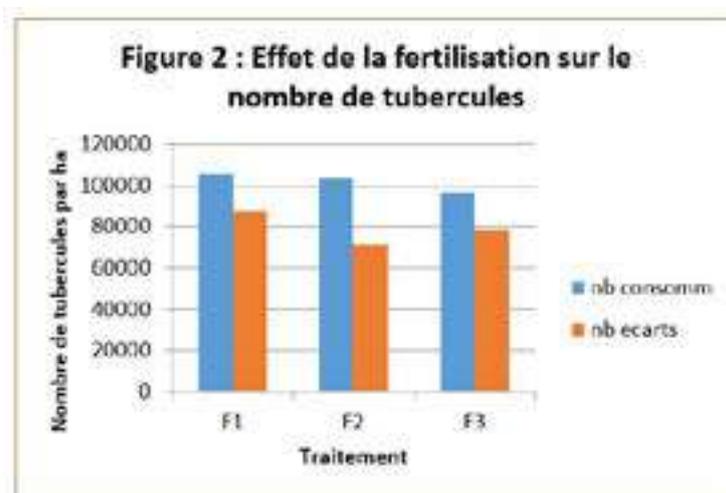
Concernant le rendement en tubercules commercialisables, le tableau ci-dessous montre que la parcelle avec le polysulfate a le meilleur rendement avec 4,9 t/ha suivi par la parcelle avec le cendre de bois qui a un rendement de 4,7t/ha et le traitement avec fumier seul a le rendement le plus bas avec 4,04t/ha. Il n'y a pas non plus de différence significative entre les traitements au seuil de 5% que ce soit avec le polysulfate et cendres de bois ou même avec le témoin (fumier seul). Pour le rendement en tubercules écarts de triage, c'est la parcelle avec le fumier seul qui a le rendement le plus élevé avec 1, 15t/ha , puis le traitement avec le polysulfate et le traitement avec cendres de bois a le rendement le plus bas avec 1t/ha. La différence n'est pas significative entre les traitements au seuil de 5%.

Tableau: Rendements moyens en tubercules et analyse de variance

Traitement	Rendement tubercules commercialisables (kg/ha)	Rendement tubercules écarts de triage (kg/ha)
F1: Fumier seul	4043	1152
F2: +Polysulphate	4964	1110
F3: +Cendre de bois	4766	1008
Analyse de variance		
F0	0.6	0.2
Possibility%	59.8	82.2
CV%	24.4	26.1
StndError	647.595	164.513
Lsd 5%	2240.975	569.289
Hsd 5%	2810.564	713.985



Le graphe suivant montre l'effet de ces trois fertilisations sur le nombre de tubercules.



C'est le traitement avec fumier seul qui montre le nombre le plus élevé en tubercules, que ce soit les tubercules commercialisables ou les tubercules écarts de triage.

Rentabilité économique des traitements

Pour connaître la rentabilité économique des différents traitements, les coûts de production ainsi que l'estimation du revenu brut et de la marge brute des traitements avec fumier seul et avec cendres de bois et les résultats sont présentés dans le tableau suivant. Pour le traitement avec polysulfate, comme c'est un nouvel engrais, le prix à Madagascar n'est pas encore bien défini par les importateurs, ici le prix de 4000Ar/kg a été utilisé.

Tableau: Rendements moyens en tubercules et analyse de variance

Traitement	Production en tubercules commercialisables (kg)	PU (Ar)	Production en lianes (kg)	PU (Ar)	Revenu brut (Ar)	Cout de production (Ar)	Marge brut (Ar)	RVC
F1: Fumier seul	4 043	1 000	5 116	800	8,135,800	5 200 000	2,935,800	1.56
F2: +Polysulfate	4 964	1 000	7 250.6	800	10,764,480	5 702 400	2 886 900	1,51
F3: +Cendre de bois	4 766	1 000	6 216.3	800	9,739,040	5 506 820	4,232,220	1.77

Les résultats montrent un revenu brute de 10 764 480 Ariary sur un hectare pour le traitement T2 avec polysulfate, cela est supérieur aux 2 autres traitements avec respectivement 8 135 800 Ar/ha pour T1 et 9 739 040 Ar/ha pour le traitement avec cendres de bois. Techniquement, T2 paraît le plus efficace mais ce traitement montre le plus faible rapport valeur coût avec une valeur de 1,51 si le prix au kilogramme est fixé à 4000Ar. Ce serait le moins rentable.



DISCUSSIONS

Les effets positifs sur le rendement en tubercules des engrais potassés et surtout le polysulfate confirment les résultats dans la littérature (Byju, G. and James George. 2005) et (DEMEYER A. *et al.*, 2001). L'effet chaulant du cendre de bois (Pastuszczyk M. *et al.*, 2022) ainsi que la disponibilité du potassium contenus dans les deux engrais naturels aux plantes peuvent expliquer que les rendements obtenus pour les parcelles avec ces deux engrais naturels soient plus élevées par rapport au fumier seul.

Dans cette étude, le rendement en biomasse est positivement corrélé avec le rendement en biomasse souterraine (tubercules) alors que certaines études montrent une corrélation négative entre le rendement en lianes et celui en tubercules, Mukhopadhyay S.K., *et al.* explique qu'il y a une relation entre ces deux paramètres jusqu'à une certaine limite. Dans ce cas-ci cette limite n'est pas encore atteinte. Ce qui veut dire que l'utilisation du polysulfate à une dose de 300kg/ha combiné au fumier de ferme de 5t/ha permet d'avoir

le maximum de rendement en lianes et le maximum de rendement en tubercules.

Dans la littérature, le polysulfate permet une augmentation de 7% de rendement en tubercules par rapport au témoin (ICL Fertilizers, 2022), dans cet essai cette augmentation de rendement est de 17% pour le polysulfate et 11% pour la cendre de bois. La différence vient du fait que dans cet essai le témoin est fumier seul à 5t/ha mais dans le cas de l'essai fait par ICL fertilizers, le témoin reçoit également du NPK.

Du point de vue économique, l'utilisation du potassium sous forme de polysulfate ne paraît pas rentable même si les résultats techniques sont les plus élevés. Selon Kelly V. (2006), l'utilisation des engrais en Afrique est faible, particulièrement à cause de leur coût élevé, en raison de leur production à l'étranger, des quantités unitaires et des coûts élevés du transport.

CONCLUSION

L'objet de l'étude a été d'explorer des moyens d'augmenter la production de patate douce à Madagascar avec des produits naturels et d'offrir de nouvelles options de fertilisation aux producteurs Malagasy. Les résultats de cette étude sur l'effet de l'utilisation de polysulfate et de la cendre de bois sur la production de patate douce montre que par rapport au témoin seul les engrais potassés naturels montrent une avance quant à la longueur de lianes. Pour le rendement en lianes, le polysulfate montre une différence substantielle mais qui n'est cependant pas significative au seuil de 5%. Le polysulfate montre toujours le meilleur rendement par rapport au fumier

seul et au cendre avec fumier même si les différences ne sont pas significatives.

La patate douce répond aux fertilisations organiques et surtout à l'apport de potassium. Cet essai a été conduit pendant une campagne et une confirmation des résultats dans le temps et dans l'espace est nécessaire pour pouvoir vulgariser les résultats. Techniquement, la patate douce répond à l'apport de polysulfate et cendre de bois. L'étude montre cependant que le polysulfate n'est pas économiquement rentable dans les conditions de l'essai.



BIBLIOGRAPHIE

- ANDRIAMANANTSOA. *et al.*, Juin 2001, ETUDE PILOTE SUR LE BOIS ENERGIE A MADAGASCAR LES METHODES DE COLLECTE, TEST DES METHODES ET CREATION D'UNE BASE DE DONNEES STATISTIQUES
- Byju, G. and James George. 2005. Potassium nutrition of sweet potato. *Advances in Horticultural Science, Italy*. 19(4): 221-239.
- DEMEYER A. *et al.*, 2001, Characteristics of wood ash and influence on soil properties and nutrient uptake: an overview, *Bioresour. Technol.*
- FIFAMANOR, 2017, Catalogue varietal de patates douces a Madagascar
- Gay-des-Combes J.M., *et al.*, 2017, Tropical soils degraded by slash-and-burn cultivation can be pH and soil trecultivated when amended with ashes and compost, *Ecology and Evolution* 7(14):5378–5388
- ICL Europe fertilizers, 2022, Polysulphate_brand_leaflet_ENG.pdf <https://www.croplife.com/sponsor/icl-fertilizers/introducing-a-new-multi-nutrient-fertilizer-polysulphate/>
- Kelly V. 2006- Factors affecting demand for fertilizers in sub Saharan Africa. *Agriculture and Rural Development*, Discussion p23.
- MINAE, 2012, ANNUAIRE DES STATISTIQUES AGRICOLES 2009-2010
- Mukhopadhyay S.K., *et al.*, September 2011 Crops that feed the world 5. Sweetpotato. Sweetpotatoes for income and food security *Food Security* 3(3):283-305
- Pastuszczak M., Stanek-Tarkowska J. and Kačániová M., 2022 Impact of Soil Fertilized with Biomass Ash on Depth-Related Variability of Culturable Bacterial Diversity and Selected Physicochemical Parameters in Spring Barley Cultivation, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19(21), 13721;
- Tsutomu Ohno, M Susan Erich, 1990, Effect of wood ash application on soil nutrient levels, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 32, Issues 3–4, October 1990, Pages 223-239



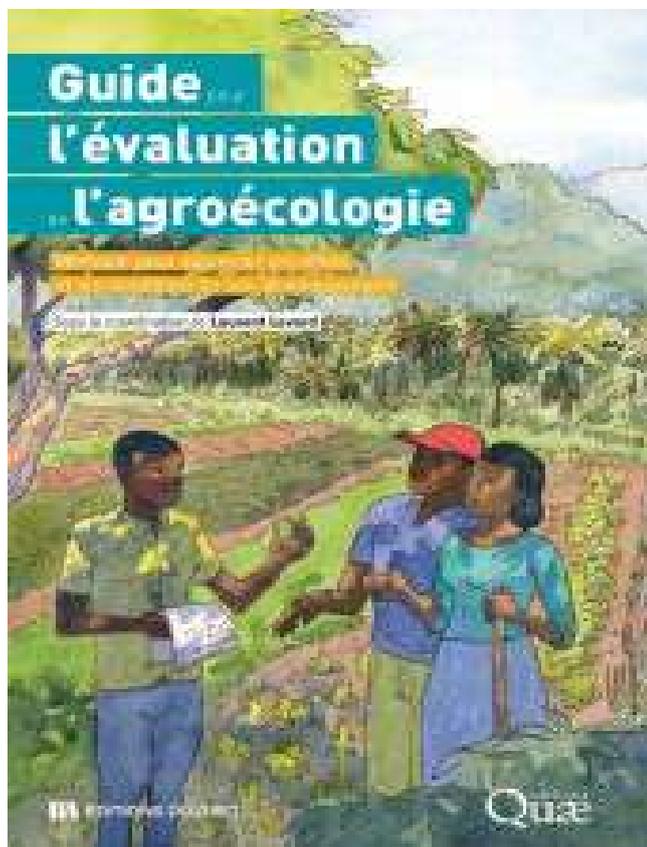


GTAE

Guide pour l'évaluation de l'agroécologie

Laurent LEVARD¹, GRE - GTAE avec relecture de Tahina Solofoniaina RAHARISON,
Coordinateur du guide pour l'évaluation de l'agroécologie
levard@gret.org

Résumé



s'intéresse à la fois aux effets agro-environnementaux et socio-économiques, ainsi qu'aux conditions de développement des pratiques et systèmes agroécologiques. La démarche méthodologique est une démarche comparative entre différents modes d'utilisation du milieu et entre exploitations agricoles (EA) plus ou moins agroécologiques. L'approche inclut donc une étude approfondie au sein des EA et parcelles (études de cas), donc sur un échantillon réduit et raisonné, sur la base d'une typologie d'EA. Il importe aussi de caractériser les EA selon leur niveau d'AE (degré d'agroécologisation) de façon à pouvoir en évaluer les effets ou performances. L'approche proposée permet aussi une évaluation à différentes échelles (parcelle/troupeau, EA, territoire). L'approche prend en compte, si pertinent, l'impact de la transition agroécologique sur l'égalité femme-homme. L'approche s'appuie également sur les méthodes participatives avec les agriculteurs et acteurs du développement.

Le guide propose par ailleurs une approche adaptée à deux situations d'usage : d'une part pour une évaluation ponctuelle, et d'autre part la mise en place d'un dispositif de suivi-évaluation (S&E).

L'évaluation ponctuelle de l'AE s'appuie sur l'étude-diagnostic de système agricole permettant : *i*) d'identifier et d'analyser les différents modes d'utilisation du milieu ; *ii*) d'expliquer les facteurs influençant le choix de ces modes d'utilisation du milieu, ce qui contribue à l'identification des conditions de développement de l'AE ; *iii*) de mesurer et de comparer un certain nombre de performances ; *iv*) d'identifier les principales problématiques qui limitent le développement de l'agriculture et des exploitations agricoles, et donc conditions de développement de l'AE.

L'Agroécologie (AE) est de plus en plus promue dans le Monde en réponses aux crises agricoles et aux enjeux environnementaux. Cependant, il manque d'outils pour évaluer les effets économiques, sociaux et environnementaux de l'AE et mieux comprendre les conditions de son développement. C'est dans ce contexte que les membres du GTAe et ses partenaires se sont engagés dans l'élaboration du guide pour l'évaluation de l'AE.

L'approche méthodologique proposée consiste en une approche d'évaluation multicritères, et



Le guide ainsi que les démarches sont destinés aux acteurs du développement, mais peut également servir d'appui dans l'enseignement supérieur (agronomie et économie agricole). Le guide est complet mais selon la situation dans laquelle il se trouve, l'évaluateur ou l'évaluatrice peut donc s'appuyer sur quelques parties seulement. L'utilisation du guide par les acteurs du développement implique de disposer de ressources humaines en capacité de mettre en œuvre la démarche. Le système de S&E est un outil à la fois d'évaluation de l'AE, de pilotage d'une intervention et d'aide à la décision pour les acteurs du développement,

décideurs politiques et pour les EA elles-mêmes. La démarche est participative, dans la durée, axée sur l'implication des parties prenantes du projet (co-apprentissage). Le dispositif comprend : l'élaboration de la situation de référence qui s'appuie sur la démarche de l'évaluation ponctuelle ; la conception du dispositif de S&E ; la collecte, la saisie et le traitement des données ; l'analyse des données ; la restitution, la validation et la valorisation intermédiaires des résultats ; l'évaluation de la situation finale à des fins d'orientation stratégique.

Contexte

Nombreux acteurs promeuvent dans divers pays du Monde et notamment à Madagascar l'agroécologie, en réponse aux impasses et dégâts environnementaux de l'agriculture issue de la révolution verte, ou encore du fait de l'inadaptation de cette dernière à de nombreuses situations de crise de l'agriculture.

Cependant, ces acteurs manquent encore pour la plupart d'outils pour évaluer les effets économiques, sociaux et environnementaux de l'agroécologie et mieux comprendre comment certains facteurs favorisent ou au contraire limitent son développement. De plus, un certain scepticisme est parfois exprimé concernant la pertinence de l'agroécologie pour répondre aux défis mentionnés. Ces réticences traversent le monde agricole comme celui des décideurs. De nombreuses évaluations et études ponctuelles ont été conduites au cours des dernières années, mais elles couvrent un spectre souvent restreint d'agroécosystèmes, de territoires et de pratiques et sont dispersées, partielles, incomplètes ou réalisées avec des méthodes et des outils différents. Des références systématisées produites avec une méthodologie solide et commune manquent encore. Ce manque constitue un handicap

majeur pour les agriculteurs/agricultrices et les acteurs du développement et notamment, parmi ces derniers, les décideurs politiques.

C'est dans ce contexte que les organisations membres du Groupe de travail sur les transitions agroécologiques – Agrisud International, Agronomes et vétérinaires sans frontières (AVSF), le Cari et le Gret – se sont engagées depuis 2015 dans un travail commun sur l'évaluation de l'agroécologie avec leurs partenaires académiques et de la recherche, AgroParisTech, le Cirad, L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et l'Institut Agro Montpellier. Ce travail a jusqu'à présent inclus l'élaboration d'une approche méthodologique s'appuyant sur diverses méthodes préexistantes, à la mise en œuvre de cette approche dans différents pays (Burkina Faso, Sénégal, Equateur, Algérie, Haïti, Cambodge) en vue d'en tester la pertinence et d'en améliorer certains aspects et, enfin, l'élaboration d'un guide pour l'évaluation de l'agroécologie, publié en février 2023 par les Editions du Gret et les Editions Quae (<https://www.quae.com/produit/1797/9782759236466/guide-pour-l-evaluation-de-l-agroecologie>)

Méthodes et matériels

L'approche méthodologique proposée par le GTAE et ses partenaires académiques et scientifiques présente un certain nombre de spécificités par rapport à d'autres méthodes d'évaluation :

- Il s'agit d'une approche d'évaluation multicritères qui s'appuie sur diverses méthodes préexistantes ;
- Elle s'intéresse à la fois aux effets agro-environnementaux et aux effets socio-économiques des pratiques et des systèmes agroécologiques mis en œuvre par les agriculteurs. Concernant les effets agro-environnementaux,

il s'agit des effets sur les rendements agricoles (mesure directe), la santé des sols, les performances de la gestion de l'eau à la parcelle, la régulation des bioagresseurs, la biodiversité agricole, la réduction de l'exposition aux pesticides. Concernant les effets socio-économiques, il s'agit des effets en matière de rendements agricoles et d'élevage (évaluation à dire d'acteurs), des performances économiques du point de vue de l'agriculteur ou de l'agricultrice, de filières et d'organisation commerciale, d'attractivité de l'agriculture pour



les jeunes, de maintien et de création d'emplois, d'autonomie, de sécurité alimentaire, et, enfin, de résilience des exploitations et adaptation au changement climatique ;

- Elle s'intéresse également aux conditions de développement de ces pratiques et systèmes. Les conditions de développement de l'agroécologie se réfèrent aux facteurs limitants ou au contraire favorable à l'expérimentation et adaptation de ces pratiques et systèmes par les agriculteurs, de leur mise en œuvre à l'échelle d'abord d'une parcelle puis à de l'exploitation agricole, de leur expansion au niveau de territoires.

Le guide propose par ailleurs une approche adaptée à deux situations d'usage : d'une part l'évaluation ponctuelle, si l'on souhaite évaluer les pratiques et systèmes à un temps T , que ce soit en amont, au cours ou à la fin d'une intervention (politique, programme ou projet de développement), d'autre part la mise en place d'un dispositif de suivi-évaluation il s'agit alors de suivre dans le temps et évaluer l'évolution des pratiques et des systèmes agro-écologiques promus par une intervention, tout au long de sa mise en œuvre.

Principes méthodologiques



La démarche méthodologique proposée répond à un certain nombre de principes essentiels :

En premier lieu, il s'agit d'une démarche comparative. Une attention systématique portée aux différences entre modes d'utilisation du milieu et entre exploitations agricoles plus ou moins agroécologiques, et à la recherche de l'explication de ces différences. C'est en cela que la méthode proposée s'inscrit dans la démarche de l'agriculture comparée. On cherche ainsi à :

- évaluer et comparer les différences de résultats et de performances de ces modes d'utilisation du milieu et de ces exploitations agricoles plus ou moins agroécologiques ;

- interpréter pourquoi les agriculteurs font des choix différents, et in fine comprendre les conditions de développement de l'agroécologie, c'est-à-dire les facteurs favorisant ou limitant ce développement.

Ainsi, l'évaluation des effets des pratiques et des systèmes agroécologiques repose sur la comparaison d'exploitations, de parcelles ou d'élevages où sont mis en œuvre certaines pratiques et certains systèmes agroécologiques, avec des exploitations, des parcelles et des élevages où ces pratiques et ces systèmes ne sont pas mis en œuvre ("groupe de comparaison"). Dans la démarche d'évaluation ponctuelle, la comparaison s'effectue à un instant T . Dans la démarche de suivi-évaluation, on s'intéresse aux trajectoires d'évolution des exploitations par rapport à une situation de référence. Il importe alors de comparer, en cours et en fin d'intervention, la trajectoire des exploitations où ont été mis en œuvre ces pratiques et ces systèmes avec la trajectoire des exploitations similaires au départ mais n'ayant pas bénéficié de l'intervention.

C'est pour cette raison que l'approche inclut l'étude approfondie de différentes exploitations agricoles et parcelles (études de cas), ce qui implique l'existence d'un échantillonnage réduit, et donc raisonné, d'exploitations sur la base d'une première typologie d'exploitations agricoles. La typologie d'exploitations servant à l'échantillonnage et aux comparaisons s'appuie quant-à-elle sur une caractérisation globale des exploitations agricoles (conditions agro-écologiques et socio-économiques, objectifs fondamentaux, trajectoire historique, gestion de l'exploitation et mode d'utilisation du milieu).



Il importe par ailleurs de caractériser les exploitations agricoles selon leur caractère plus ou moins agroécologique (degré d'agroécologisation) de façon à pouvoir évaluer les effets ou performances de l'Agroécologie : c'est en effet la comparaison d'exploitations plus ou moins agroécologiques mais semblables par ailleurs qui permet d'en tirer des conclusions quant aux effets de l'Agroécologie. La caractérisation du degré d'agroécologisation s'appuie sur les principes de l'Agroécologie relatifs aux pratiques et les systèmes agricoles eux-mêmes (biodiversité, synergies, recyclage des éléments, etc.). La grille générique de caractérisation du degré d'agroécologisation proposée dans le guide doit être adaptée à chaque contexte.

En deuxième lieu, l'approche proposée permet une

L'évaluation ponctuelle



L'évaluation ponctuelle de l'Agroécologie s'appuie sur l'étude-diagnostic de système agraire car celle-ci permet, au niveau d'un territoire :

- d'identifier et d'analyser les différents modes d'utilisation du milieu (combinaisons d'activités agricoles/d'élevage et techniques utilisées), en distinguant notamment les modes d'utilisation du milieu plus ou moins agroécologiques ;
- d'expliquer les facteurs influençant le choix de

évaluation à différentes échelles : parcelle et troupeau, exploitation agricole, territoire. En règle générale, l'échelle de l'exploitation agricole est privilégiée pour l'analyse des effets socio-économiques et pour l'analyse des conditions de développement de l'Agroécologie. L'échelle de la parcelle est par contre privilégiée pour l'évaluation des effets agro-environnementaux.

En troisième lieu, l'approche prend en compte, lorsque cela apparaît pertinent, l'impact de la transition agroécologique sur l'égalité femme-homme.

Enfin, l'approche s'appuie pour partie sur les méthodes participatives impliquant agriculteurs et acteurs du développement, même si les résultats de l'évaluation restent de la responsabilité de l'évaluateur ou de l'évaluatrice.



ces modes d'utilisation du milieu de la part des agriculteurs et agricultrices, ce qui contribue à l'identification des conditions de développement de l'agroécologie, c'est-à-dire les facteurs favorables, ou au contraire limitants, au développement de pratiques et de systèmes agroécologiques ;



- de mesurer et de comparer un certain nombre de performances agro-environnementales et socio-économiques correspondant à ces divers modes d'utilisation du milieu. C'est grâce à cette méthode comparative que l'on peut déduire les effets de l'agroécologie sur un certain nombre d'éléments dans les domaines agro-environnemental et socio-économique ;
- d'identifier les principales problématiques qui limitent le développement de l'agriculture et des exploitations agricoles. Dans ce cadre, il peut être estimé dans quelle mesure l'Agroécologie peut contribuer à résoudre certaines de ces problématiques.

Une attention particulière est portée aux pratiques et aux systèmes agroécologiques, c'est-à-dire à la fois à leurs effets et à leurs conditions de développement. Il s'agit d'une méthode comparative, ce qui implique de s'intéresser à l'ensemble des exploitations agricoles et des modes d'utilisation du milieu présents sur le territoire, quel que soit leur caractère plus ou moins agroécologique.

La démarche classique de l'étude-diagnostic de système agricole qui vise à identifier les principaux types d'exploitations agricoles et de modes d'utilisation du milieu. Au sein d'un type donné, elle permet d'identifier le mode d'utilisation du milieu le plus représentatif possible du type, ce qui implique de ne pas tenir compte de toutes les situations particulières au sein d'un type donné.

Il arrive souvent que certains types d'exploitations agricoles et de modes d'utilisation du milieu associés soient clairement plus agroécologiques que d'autres. La comparaison de types et de sous-types plus ou moins agroécologiques dans le cadre d'une étude-diagnostic de système agricole classique renseigne alors directement sur les effets de l'Agroécologie (en comparant les performances respectives des types et sous-types) et sur ses conditions de développement (en comparant les facteurs de différenciation des types et sous-types).

Cependant, la démarche classique de l'étude-diagnostic de système agricole doit être adaptée. En

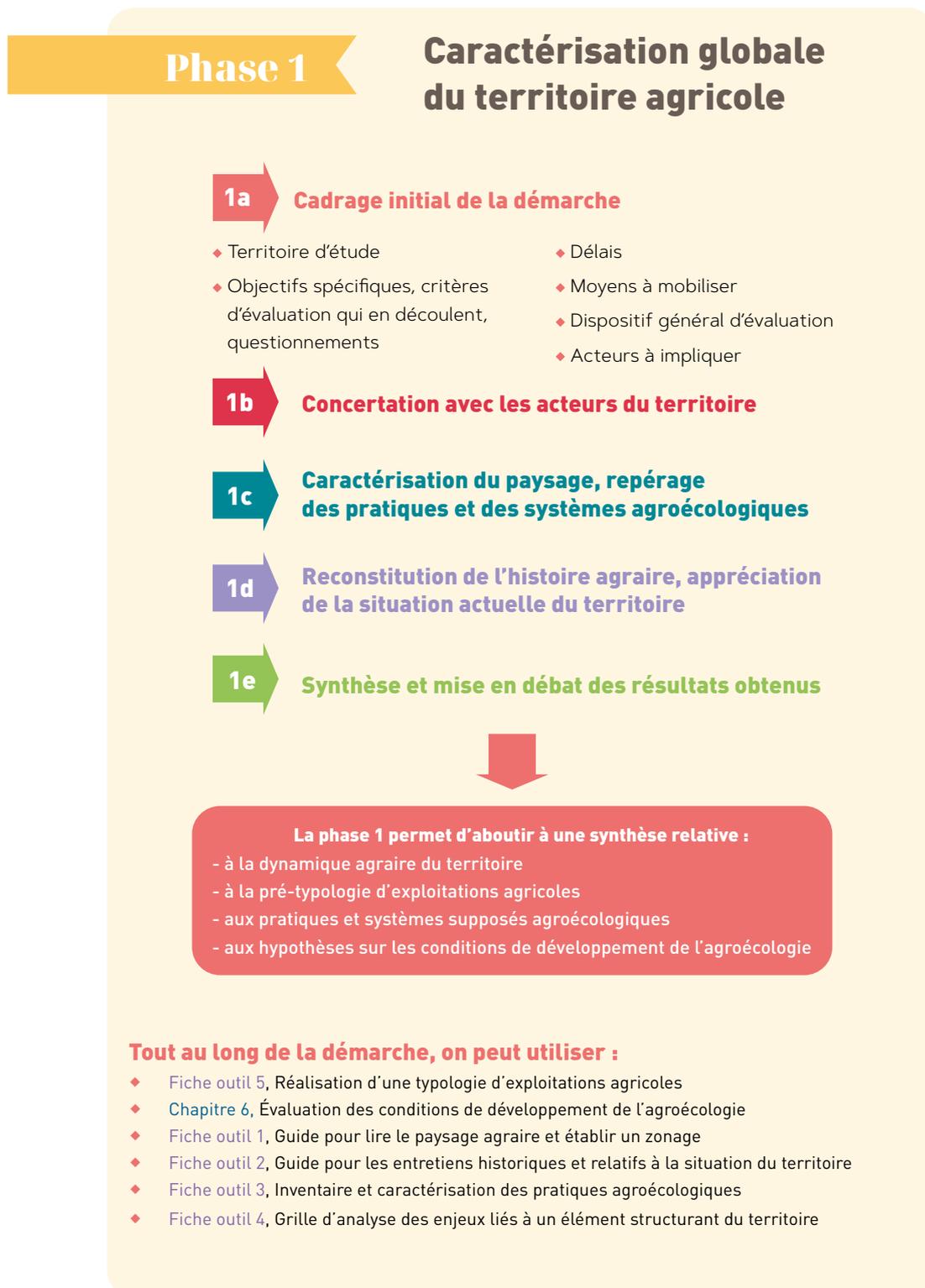
effet, elle ne s'intéresse pas à l'analyse de pratiques et de systèmes particuliers, jugés minoritaires et non structurels car mis en œuvre à petite échelle sur le territoire. Or, dans l'évaluation de l'Agroécologie, il est intéressant de se pencher sur toutes les pratiques et tous les systèmes agroécologiques, même ceux considérés comme marginaux.

L'existence de pratiques et de systèmes agroécologiques particuliers s'explique de deux façons. D'une part, on trouve fréquemment des agriculteurs plus curieux, innovants ou qui ont eu l'occasion de connaître d'autres réalités, qui expérimentent et mettent en œuvre des pratiques et des systèmes agroécologiques de manière isolée. D'autre part, certaines pratiques et certains systèmes agroécologiques peuvent être promus par des organismes (organismes de recherche ou de conseil, ONG, organisations de producteurs) et n'être mis en œuvre que par un nombre réduit d'exploitations agricoles et, au sein de ces exploitations, sur une partie seulement de la surface cultivée. Il peut s'agir, du point de vue des agriculteurs, de simples expérimentations qui ne déboucheront sur une intégration définitive et plus large dans leur système de production (avec d'éventuelles adaptations) que lorsqu'ils seront convaincus de leur intérêt. La mise en œuvre des pratiques et des systèmes de culture agroécologiques sur certaines parcelles peut même parfois répondre à de simples comportements opportunistes de la part de l'agriculteur lorsque l'organisme qui promeut l'Agroécologie offre des avantages en contrepartie (subventions, prêts, accès à des services).

L'évaluation ponctuelle de l'Agroécologie est organisée en deux grandes phases, elles-mêmes constituées de plusieurs étapes. La première phase permet une caractérisation globale du territoire agricole, avec les étapes suivantes : cadrage initial de la démarche ; concertation avec les acteurs du territoire ; caractérisation du paysage et repérage des pratiques et systèmes agroécologiques ; reconstitution de l'histoire agricole et appréciation de la situation actuelle du territoire ; synthèse et mise en débat des résultats obtenus.



Figure 1 : Démarche de caractérisation globale du territoire agricole (source : guide GTAE, p 30)





La deuxième phase permet une analyse approfondie de l'agroécologie dans le système agraire. Elle est constituée des phases suivantes : cadrage de la phase ; études de cas approfondies d'exploitations agricoles ; évaluations agro-environnementales

à l'échelle d'échantillons de parcelles ; approches complémentaires dans le territoire ; synthèse des résultats, mise en débat avec les acteurs, finalisation du rapport.

Figure 2 : Démarche d'analyse approfondie de l'Agroécologie dans le système agraire (source : guide GTAE, p 31)





Figure 3 : Liens entre les différentes étapes de la phase 2 et les résultats obtenus (source : guide GTAE, p 64)



Pour aller plus loin

- Cochet H., 2011. *L'Agriculture comparée*, Éditions Quæ/NSS-Dialogues, 159 p. (coll. Indisciplines).
- Devienne S., Garambois N., 2014. La méthode du diagnostic agraire. In M. Étienne (coord.), *Élevages et territoires. Concepts, méthodes, outils*, Inra FormaSciences, 97-108.
- Diepart J.-C., Allaverdian C., 2018. *Farming systems analysis. A guidebook for researchers and development practitioners in Myanmar*, Yangon, Gret-Yezin Agricultural University.

64 | Guide pour l'évaluation de l'agroécologie

Le suivi-évaluation

Le système de suivi-évaluation est un outil non seulement d'évaluation de l'agroécologie, mais aussi de pilotage d'une intervention et d'aide à la décision pour les acteurs du développement, décideurs politiques ainsi que pour les exploitations agricoles elles-mêmes.

À l'échelle des exploitations agricoles, les évolutions dépendent à la fois de la performance des systèmes et des pratiques, et des évolutions du contexte économique, environnemental et socioculturel de ces exploitations.



Le suivi-évaluation de l'agroécologie porte ainsi sur trois grands axes : les résultats et les effets socio-économiques, les résultats et les effets agro-environnementaux et les conditions de

développement, c'est-à-dire les facteurs déterminants du développement de l'agroécologie, qu'ils soient favorables ou limitants.

Figure 5 : Schéma de la démarche de suivi-évaluation (source : guide GTAE, p 68)

pratiques agroécologiques et des conditions de développement (en référence à certains aspects de l'évaluation initiale) ;

- des étapes clés de **restitution** et de **validation** par l'ensemble des parties prenantes.

Le dispositif est mis en place au démarrage de l'intervention ou d'une nouvelle phase de l'intervention. Afin de faciliter les actions couplées d'analyse et de conseil, le suivi-évaluation doit être réalisé par l'équipe de mise en œuvre de l'intervention, en intégrant une personne (ou une équipe)² dédiée.

Figure 3.1. Schématisation de la démarche de suivi-évaluation.



2. À calibrer selon la taille du projet et le niveau de précision attendu du suivi-évaluation.



La démarche de suivi-évaluation est un dispositif participatif axé sur l'implication des parties prenantes du projet selon un processus de co-apprentissage. Il s'inscrit dans la durée. Le dispositif comprend les étapes suivantes : l'élaboration de la situation de référence qui s'appuie sur la démarche de l'évaluation ponctuelle ; la conception du dispositif de suivi-évaluation ; la collecte, la saisie et le traitement des données ; l'analyse des données ; la restitution, la validation et la valorisation intermédiaires des résultats ; l'évaluation de la situation finale (boucle de rétroaction) à des fins d'orientation stratégique.

- un suivi qui intègre la collecte, le traitement et l'analyse d'informations qualitatives et quantitatives tout au long de la durée de l'intervention. Il porte principalement sur les performances agro-environnementales et socio-économiques établies en phase 2 de l'évaluation ponctuelle, mais concerne aussi des éléments de caractérisation des pratiques agroécologiques et des conditions de développement (en référence à certains aspects de l'évaluation initiale) ;
- des étapes clés de restitution et de validation par l'ensemble des parties prenantes.

Résultats

Le résultat du travail d'élaboration méthodologique du GTAE et de ses partenaires académiques et scientifiques est donc constitué du guide destiné aux acteurs du développement. Il peut également constituer un matériel d'appui dans l'enseignement supérieur en agronomie et en économie agricole. Le guide peut être commandé en version imprimée auprès des Editions Quae. Il est également disponible gratuitement en version téléchargeable.

Le guide est constitué de trois parties.

La première partie présente les démarches générales de l'évaluation ponctuelle et du suivi-évaluation, avec trois chapitres relatifs aux principes méthodologiques généraux (chapitre 1), à la démarche générale de l'évaluation ponctuelle (chapitre 2) et à la démarche générale du suivi-évaluation (chapitre 3).

La deuxième partie est constituée de différentes fiches évaluation portant sur des éléments à évaluer, regroupées en trois chapitres portant sur les effets agro-environnementaux (chapitre 4), les effets socio-économiques (chapitre 5) et les conditions de développement (chapitre 6). Pour chaque fiche évaluation des effets agro-environnementaux et socio-économiques, on trouvera une définition de l'élément sur lequel porte la fiche, une introduction qui précise les contextes dans lesquels le recours à la fiche est pertinent, un tableau résumant les critères, les indicateurs, l'échelle et la technicité de l'évaluation, la démarche méthodologique pour la caractérisation d'une situation (c'est-à-dire dans le cas d'une évaluation ponctuelle), les compléments éventuels dans le cadre d'une démarche de suivi-

évaluation et des remarques relatives à la technicité, aux moyens humains requis et aux coûts. Quelques références documentaires " pour aller plus loin " sont également proposées pour approfondir certains aspects. Concernant les effets socio-économiques, et chaque fois que cela apparaît pertinent, il est proposé d'inclure des indicateurs différenciés selon les hommes et les femmes ou relatifs à la réduction des inégalités entre les hommes et les femmes.

La troisième partie se compose de huit fiches outil qui apportent des compléments méthodologiques nécessaires à certaines étapes de la démarche d'évaluation ponctuelle ou du suivi-évaluation : guide pour lire le paysage agricole et établir un zonage, guide pour les entretiens historiques et relatifs à la situation du territoire, inventaire et caractérisation des pratiques agroécologiques, grille d'analyse des enjeux liés à un élément structurant du territoire, réalisation d'une typologie d'exploitations agricoles, guide pour la réalisation des entretiens lors des études de cas et pour la mise en forme des informations, présentation du tableur pour le calcul économique automatisé et de son manuel d'utilisation ¹⁶ , caractérisation du degré d'agroécologisation des exploitations agricoles.

Selon la situation dans laquelle il se trouve, l'évaluateur ou l'évaluatrice peut donc s'appuyer sur le chapitre 2, *La démarche générale de l'évaluation ponctuelle*, ou le chapitre 3, *La démarche générale du suivi-évaluation*, sachant que le suivi-évaluation fait également appel à la démarche de l'évaluation ponctuelle à certaines étapes clés (situation de référence, évaluation finale, éventuellement évaluation à mi-parcours).

¹⁶ La tableur et le manuel d'utilisation sont quant à eux directement disponible en libre-accès sur le site des Editions Quae, ainsi que d'autres annexes aux fiches-outils.



Par ailleurs, quelle que soit la situation, l'évaluateur veillera à prendre connaissance des principes méthodologiques généraux présentés dans du chapitre 1, *Principes méthodologiques généraux*.

En fonction de l'étape à laquelle il se trouve et des objectifs spécifiques de l'évaluation, l'évaluateur est amené, en complément, à utiliser différentes fiches évaluation et fiches outil. Concernant les fiches évaluation, il n'est pas possible, pour des questions de temps, de prétendre évaluer les effets de l'agroécologie

sur l'ensemble des éléments pour lesquels une fiche évaluation est proposée. L'évaluation des effets est incontournable sur certains éléments (rendements à dire d'acteurs, performances économiques du point de vue de l'agriculteur, conditions de développement de l'agroécologie) alors qu'elle est facultative pour les autres éléments. Le choix des effets à évaluer doit être réalisé en amont de l'évaluation (avec des ajustements possibles en cours d'évaluation) de façon concertée avec les acteurs du territoire en fonction du contexte et des besoins spécifiques.

Conclusions et discussion

L'utilisation du guide par les acteurs du développement implique de disposer de ressources humaines en capacité de mettre en œuvre la démarche. Des modalités différentes peuvent être envisagées, comme par exemple la réalisation d'une évaluation ponctuelle en début d'intervention par un étudiant ou une étudiante, puis la mise en œuvre d'un dispositif de suivi-évaluation par du personnel salarié de l'organisation ou de l'institution. C'est le cas par exemple dans l'Androy où, dans le cadre

du projet AFAFI Sud, un travail d'évaluation est actuellement en cours de réalisation. Le GTAE est disponible pour organiser des sessions de formation à l'utilisation du guide, que ce soit des formations courtes pour les coordinateurs de dispositifs d'intervention ou de suivi-évaluation ou des formations plus longues (deux semaines par exemple) pour des personnes destinées à mettre en œuvre elles-mêmes la démarche d'évaluation et de suivi-évaluation.

Point d'attention

Études ponctuelles complémentaires

En complément de la collecte d'informations en continu, un dispositif de suivi-évaluation peut prévoir la conduite d'études thématiques ponctuelles. Celles-ci peuvent être mobilisées :

- pour suivre des indicateurs portant sur des évolutions qui s'inscrivent dans la durée (évolution des caractéristiques physico-chimiques d'un sol par exemple) ;
- pour approfondir la compréhension d'effets observés dans le cadre du suivi-évaluation (étude filière/marché pour analyser l'amélioration des performances économiques par exemple).

Dans ce cas, des méthodologies spécifiques devront être définies.

Bibliographie

- Levard Laurent (coord.), 2023. Guide pour l'évaluation de l'agroécologie. Méthode pour apprécier ses effets et les conditions de son développement, Éditions du Gret/Éditions Quæ, 320 p.



Projet UMAGIZ : Intégration agroécologique par l'engagement étudiant

Henintsoa RASOARIMBOLA¹,
Conseillère technique junior en communication Projet « Protection et Réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire » (ProSol),
mialitiana.andrianirinarisoa@giz.de

Le projet UMAGIZ, fruit du partenariat entre l'UMAGIS-Bevalala et la GIZ ProSol, a été lancé en juin dernier. Il a pour objectif l'amélioration de l'offre de formation, en intégrant des thématiques relatives à l'agroécologie dans un premier temps, puis il est question d'améliorer le niveau de vie des paysans riverains du centre par la vulgarisation des systèmes agroécologiques adaptés et testés dans le centre de Bevalala.

Un groupe thématique : cultiver le sens du partage

Une séance de partage, entre experts et les étudiants au sein du groupe thématique, créé dans le cadre du projet, a été organisée au mois d'août. Le partage d'idées et de connaissances autour de l'agroécologie a été au cœur de cet évènement interactif. Les activités du groupe thématique est un moyen de stimuler la créativité et l'innovation de ses membres, Pour la suite, le groupe organisera des évènements ou des échanges trimestriels sous le thème de l'Agroécologie.

L'implication des élèves : semer les graines du changement

L'un des piliers du projet UMAGIZ est la mise en place de site intitulé champs modèle au niveau du centre Bevalala. Ce dernier sert d'exemple concret pour inspirer et guider les étudiants, les paysans riverains et les visiteurs du centre, vers une transition pour une agriculture respectueuse de l'environnement. Il est à noter que les formations intègrent les principes de l'agroécologie dans les esprits et les pratiques des étudiants, en mobilisant leur engagement actif. C'est dans cette optique que les membres du groupe thématique sont désignés responsables de l'entretien du site vitrine.





COMMUNIQUÉ DE PRESSE
Le 5 octobre 2023

Lancement d'une médiathèque et d'un E-learning dédiés au développement agricole « by Agrisud »

Karine VIAL¹, Adrien LEPAGE
¹**Directrice de la communication d'Agrisud International**, Coordinateur et Représentant d'Agrisud International à Madagascar

Agrisud International, ONG reconnue dans le secteur de la solidarité internationale, lance sa médiathèque et son E-learning regroupés au sein d'un **Centre de Ressources Numériques**.

Cette plateforme est destinée aux professionnels, aux étudiants et à toutes les personnes concernées par le développement agricole dans les pays du Sud.

Elle offre des contenus variés pour **s'informer, enrichir ses connaissances et améliorer ses pratiques**.

La médiathèque et le E-learning proposent **exclusivement des ressources d'Agrisud et de ses partenaires**, issues de ses 30 ans d'expérience dans une vingtaine de pays d'Afrique, d'Asie, d'Amérique latine et des Caraïbes. **Les méthodes et les outils proposés sont variés et tous issus des terrains d'intervention !**

Présentation du Centre de Ressources Numériques :

La médiathèque contient :

- **Une bibliothèque** avec 160 documents de référence (guides, fiches techniques, diagnostics et études...) autour de 15 thématiques (production végétale et animale, agro-transformation, sécurité alimentaire et nutritionnelle, climat, ingénierie de projet...) dans plusieurs langues ;
- **Une vidéothèque** composée de 22 vidéos présentant différentes actions d'Agrisud et de ses partenaires (projets de développement agricole, méthodes d'intervention, sensibilisation aux enjeux de l'agriculture durable...) avec des témoignages d'acteurs ;
- **Des expositions photos** mettant en lumière une agriculture familiale performante, innovante et résiliente dans plusieurs pays (Brésil, Cambodge, Haïti, Maroc...) ;
- **Des dossiers thématiques** regroupant les contenus autour de thèmes clés du développement (agroécologie, conseil en gestion, projets de territoire...).

L'espace E-learning est composé actuellement de 3 parcours de formation :

- **Agroécologie** : méthode pour diffuser les pratiques ;
- **Concevoir et mener des projets de territoires** pour une agriculture durable ;
- **Conseil de gestion** aux TPE agricoles dans les pays du Sud .

Les modules ont été conçus sur la base des guides pédagogiques qu'Agrisud utilise dans ses cycles d'apprentissage et disponibles dans la médiathèque. Les leçons sont illustrées d'exemples concrets issus de différents pays. L'inscription est gratuite et chacun peut progresser à son rythme.

Le Centre de Ressources Numériques est accessible depuis le site web d'Agrisud : www.agrisud.org

Lien vers la vidéo de présentation (1'53) : <https://youtu.be/eNoe0anYsnk>



Une démarche qui s'inscrit dans le programme AGRITER, Agriculture durable et dynamiques territoriales

En partageant ainsi son « capital connaissances », Agrisud contribue au renforcement des pratiques professionnelles et à la promotion d'une agriculture durable dans les pays du Sud.

C'est un des objectifs du [programme AGRITER](#) qui est mis en œuvre dans 10 pays pour accompagner la transition agro-écologique des territoires. Il est soutenu entre autres par l'AFD et la Région Nouvelle-Aquitaine.

« L'AFD soutient tout particulièrement les territoires ruraux marqués par de fortes inégalités. C'est l'objet du programme Agriter, dans le cadre d'un partenariat entre l'AFD et Agrisud International en faveur de l'amélioration des conditions sociales et économiques de populations rurales pauvres. » Rémy RIOUX - Directeur général de l'Agence Française de Développement (AFD), France.

A propos d'Agrisud International

ONG française, Agrisud intervient depuis 1992 en Afrique et dans l'Océan Indien, en Asie, en Amérique Latine et dans les Caraïbes.

Grace à ses 212 salariés répartis dans 14 pays, et avec l'appui de ses partenaires, elle lutte contre la précarité en accompagnant le développement d'activités économiques durables. Elle soutient des systèmes agricoles basés sur des exploitations familiales, valorisant les ressources locales, protégeant la biodiversité et résilients face au dérèglement climatique. Elle met en place des projets pour des territoires socialement équitables, économiquement viables et écologiquement responsables.

Avec 30 ans d'expérience, Agrisud peut présenter des résultats probants à l'échelle internationale :



En savoir plus : www.agrisud.org / [Facebook](#) / [Linkedin](#) / [Twitter @Agrisud_ONG](#) / [Youtube](#)





Un Knowledge Exchange Workshop de la GIZ/ProSol à Madagascar en 2023

Vaniah RARIVOSON¹
¹**Conseillère technique junior en communication Projet** « Protection et Réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire » (**ProSol**),
laura.rivoson@giz.de

Le saviez-vous ?

Le programme global ProSol œuvre dans 07 composantes pays dont Kenya, Inde, Burkina Faso, Bénin, Ethiopie, Tunisie et Madagascar et vise à mettre en œuvre les approches agroécologiques pour une protection et une réhabilitation durable et climato-intelligente des sols. Dans le cadre de toutes les activités dans ses pays, l'apprentissage transnational et la co-crédation de savoirs sont très valorisés, et différents événements d'échange sont organisés pour partager des expériences et promouvoir l'apprentissage mutuel.

Le Knowledge Exchange Workshop ...

Du 24 au 28 avril dernier, ProSol Madagascar a organisé son Knowledge Exchange Workshop (KEW) et a accueilli une soixantaine de participants dans sa zone de mise en œuvre principale, Boeny. L'objectif général de cet événement a été de permettre l'apprentissage et la co-crédation de savoirs entre les composantes pays ProSol et de se concentrer sur les approches et les techniques agroécologiques qui peuvent appuyer la transition agroécologique.

Pendant ces 5 jours, échanges et discussion ont été les maitres-mots...

Des échanges sur les pratiques et les approches de mise en œuvre pour faciliter la transition agroécologique à Madagascar avec différents acteurs (paysans, paysans relais, responsables étatiques...), des discussions sur les défis et les acquis de différentes composantes pays ProSol ont été au rendez-vous. En somme, cet événement a offert une réelle occasion de mettre en réseau les acteurs internationaux et nationaux œuvrant dans l'Agroécologie et de discuter de la mise à l'échelle des pratiques agroécologiques.



Le KEW à Madagascar s'est concentré sur quatre thèmes principaux, à savoir : le modèle de diffusion des pratiques agroécologiques, notamment l'utilisation des paysans relais pour partager les connaissances entre les producteurs ; le dispositif d'accès aux semences de qualité pour garantir une diffusion à large échelle des semences adaptées aux contextes agricoles locaux ; l'aménagement agro-sylvo-pastoral durable qui garantit la gestion intégrée des territoires en associant l'agriculture,

l'élevage et la foresterie en se basant sur les principes agroécologiques et de l'adaptation au changement climatique ; et, l'intégration de l'agroécologie en milieu scolaire pour sensibiliser et former les élèves sur les bonnes pratiques agroécologiques. Plusieurs visites de sites d'intervention des bénéficiaires du ProSol Madagascar ont été effectuées pour présenter aux participants les résultats de l'application des techniques de gestion durable des terres.

Clap de fin et pari gagné pour le comité d'organisation...

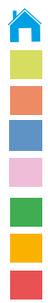
Les pays participants ont exprimé leur grand intérêt dans la mise en œuvre de l'intégration de l'Agroécologie en milieu scolaire ; leur recommandation de mieux intégrer les femmes dans les activités et leur souhait de voir la diminution des subventions. En somme, le KEW a permis l'échange et l'enrichissement mutuel de tous les participants en termes de pratiques agroécologiques.

La documentation détaillée de l'échange est accessible sous le lien suivant : https://gsdm-mg.org/wp-content/files/ProSol_Documentation_KEW_Madagascar_2023.pdf

Photo de groupe des participants du KEW 2023 à Madagascar
© GIZ/Angelo Razafimanantsoa



Photo de groupe des participants du KEW 2023 à Madagascar
© GIZ/Angelo Razafimanantsoa



Atelier bilan écoles ALEFA - Région Itasy et Vakinankaratra-

Sur financement de l'Agence Française de Développement, l'atelier bilan école ALEFA AGROECOLOGIE s'est tenu le vendredi 13 octobre 2023 au Tranompokonolona Miarinarivo Itasy.

L'atelier a été honoré par la présence des intervenants clés du projet (consortium APDRA, CŒUR DE FORET, FIFATA, GSDM), des bénéficiaires (DIRECTEUR D'ETABLISSEMENT, ENSEIGNANTS, PARENTS, ELEVES), des acteurs de développement locaux, des journalistes et surtout des autorités locales de la région Itasy (GOUVERNEUR, DRAE, DREN, DRPEB, DREDD, COMMUNE MIARINARIVO, REGION ACQUITAINE) et des autorités centrales provenant du Ministère de l'Education Nationale d'Antananarivo (DCRP, DEMC/MEN). L'objectif de l'atelier était de mesurer les résultats et impacts de l'intégration de l'agroécologie en milieu scolaire des écoles ALEFA de la région Itasy et Vakinankaratra.

Durant l'atelier, les participants ont revu ensemble les étapes essentielles du projet et ont soulevé les points forts et contraintes avant de conclure sur les perspectives et les réorientations stratégiques pour cette année scolaire 2023-2024. La projection officielle du film d'animation 3D intitulé « Ny fambolena Maharitra ho an'ny taranaka mifandimby » a été réalisé l'après-midi même devant plus de 200 étudiants, provenant des établissements publics et privés du Cisco de Miarinarivo (EPP, CEG, LYCEE, ECOLE PRIVEE). Pour cette occasion, des livret ludiques et DVD ont été distribués.



Mission de diagnostic des CEP/extension zone d'intervention

L'extension de la zone d'intervention du GSDM dans le cadre du projet ProSAR est effective dans la commune d'Ambodirano, sur 3 nouveaux fokontany dont Tsiloakarivo, Sarilasy et Fierena. 7 CEP sont identifiés dans ces 3 fokontany pour servir de site de formation et visites échanges des paysans aux alentours.





Renforcement de capacité des paysans clés et paysans relais à Vondrozo

Trente cinq paysans relais et paysans clés ont reçu un renforcement de capacités sur les 3 composantes du projet ProSar à savoir :

- L'hygiène, nutrition et santé (NHS) ;
- L'adoption de l'agriculture sensible à la nutrition ;
- La gestion financière, le VSLA et l'AGR.



PROJET PADAP - WWF Approche GEC « Gestion d'Épargne Communautaire »

Le GSDM a été sollicité par le WWF/PADAP pour l'appuyer à mettre en œuvre des activités de développement pour les populations locales riveraines des AP (incluant les communautés locales de base dans le cadre des TGRN), des mécanismes de financement durables pour les COBA et Unions de COBA qui sont les principaux responsables de la gestion des ressources naturelles, des consultations des parties prenantes en vue d'assurer le consentement libre, informé au préalable (CLIP) ainsi que l'affinage des activités à mettre en œuvre. Dans ce cadre, 3 conventions successives sur PADAP 2 ont été signées entre le WWF et le GSDM allant du 26 juillet 2022 au 03 octobre 2023. Pour la suite des activités, un 4^{ème} contrat de collaboration comportant 3 objectifs généraux a été élaboré entre le GSDM et le WWF/PADAP 2. Ces 3 objectifs ont été :

- L'appui des producteurs dans l'amélioration des techniques agricoles;
- La création de groupement d'épargne communautaire;
- Le développement de mécanisme de financement durable entre COBA- Union de COBA et producteurs.

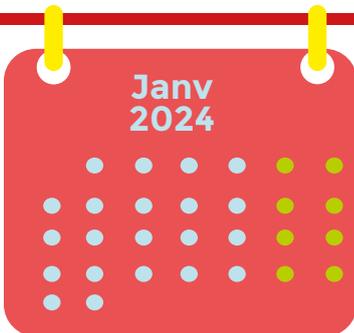


L'activité relative à ce 4^{ème} contrat a démarré par une formation des formateurs sur l'AGIR (Approche GEC intégrée et responsable). Cette formation a été assurée par un consultant référant GEC et a eu lieu du 06 au 10 novembre 2023 à Bealanana suivi d'une sensibilisation des paysans sur la création de GEC à Ambovononby, district de Bealanana. Cette nouvelle activité sur la création et appuis des 40 GEC sera un défi pour le GSDM pour cette année.





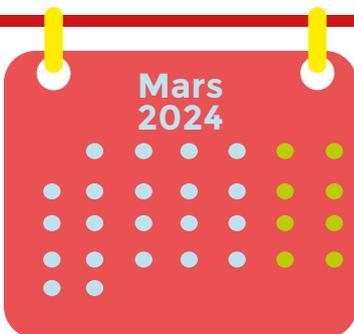
- Projet ALEFA AE : Formation des enseignants des écoles ALEFA et remise de matériels pédagogiques - année scolaire 2023-2024
- Projet ALEFA AE : Appui à la mise en place des parcelles d'application des écoles ALEFA



- Projet WWF/PADAP 2 : Formation des intervenants locaux et distribution de kits GEC (Andapa&Bealanana)
- Projet KCOA-KHEA : Mission de suivi
- Projet WWF /PADAP 2 : Formation des jeunes ERA_Access Agriculture
- Projet DINAAMICC : Traitement des données annuelle et échange des résultats avec le CIRAD et acteurs partenaires



- Projet ALEFA AE: Atelier Interface Recherche et Développement
- Projet WWF /PADAP 2 : Visite échange interregional des bénéficiaires du projet
- Projet ProSAR : Mission de supervision et renforcement de capacité des partenaires de mise en œuvre



- Projet DURRELL : Mission de supervision
- Projet ALEFA AE : Journées Agroécologiques ALEFA Région Itasy
- Projet SANUVA : Traitement des données, suivi de la transition AE des exploitations agricoles et analyse des conditions de développement

Emission FIVROY

Rendez-vous tous les 3^{ème} samedis du mois de 08h15 à 08h30 du matin sur la Radio Nationale Malagasy

Directeur de publication :

- RAKOTONDRAMANANA

Rédactrice en chef :

- RAZAKA Mireille G.

Comité de lecture :

- Membres du GSDM

Auteurs principaux :

- GSDM
- GIZ
- FIFAMANOR
- CTAS
- AGRISUD

- GTAE
- LRI/AIDA/CIRAD/AMADESE/IRD
- RANDRIAMIARANA Vololoniraisana
- RANDRIAMITANTSOA Martin
- RAZAKA Mireille G.
- RAMALANJAONA Vololoniaina
- TOKIHERINIONJA Tanjonarilesa
- RAHARISON Tahina
- RAKOTONDRAMANANA
- RAMADISON A. Tsirimalala
- RAMAHAIMANDIMBISOA Tovohery

Tirage :

- 50 exemplaires

Photos / Graphisme :

- RAZAKA Mireille G.
- RAKOTONDRABE Tiana Léonce

GSDM Copyright © DEC 2023



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

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

- ✉ gsdm.de@moov.mg
- ✉ Responsable communication : razakamireille@yahoo.fr



Ce journal a été financé initialement par l'AFD (Projet PAPAM) : Edition 0 à 7, puis par le COMESA/UE (Projet MANITATRA 2) : Edition N° 8 à 13
L'édition N°14, N°15 et 16 sont financées par le GSDM.



Facebook

23, rue Razanakombana
Ambohitovo BP 557
Antananarivo
MADAGASCAR

Site Web

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

Facebook

Site Web

