



Cofinancé par
l'Union européenne

Mise en oeuvre par

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Agroécologie à Madagascar Avancées, Défis et Conditions pour son Développement

Quelques évidences issues d'études menées dans le cadre
des actions ProSilience (ProSol) et DINAAMICC

À son titre d'entreprise fédérale, la GIZ aide le gouvernement fédéral allemand à concrétiser ses objectifs en matière de coopération internationale pour le développement durable.

Publié par

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sièges de la société

Bonn et Eschborn, Allemagne

Description du Programme/Projet

Protection et Réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire (ProSol) /

Action ProSilience - L'amélioration des sols et de l'agroécologie pour des systèmes agroalimentaires résilients en Afrique subsaharienne, Composante Madagascar

<https://www.giz.de/en/worldwide/129677.html>

Enceinte SOANALA, Ambatobe, Antananarivo 101, Madagascar

Prosol@giz.de

Auteurs

Tahina RAHARISON, Professionnels de l'Agroécologie, GSDM

Bertrand MULLER, Chercheur agronome du CIRAD – Coordinateur du Projet DINAAMICC

Harifidy RAKOTO RATSIMBA, Laboratoire LlandDev

Arline RAMAROSANDRATANA, Conseillère Technique en Agroécologie, ProSol/GIZ

Responsable / éditeur

Responsables : Tanja PICKARDT-WILLIAMS, Marc SPIEKERMANN

Éditeurs : Henintsoa Rakotondrazaka ANDRIANJAKANIRINA, Theresa SCHILBERTH

Design / mise en page

Ruddy RAZAFINDRAKOTO, AmelioR

Crédit photographique de la couverture

© GIZ

Cette publication a été réalisée avec le soutien financier de l'Union européenne et du Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement (BMZ). Son contenu relève de la seule responsabilité de la GIZ et ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne et du Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement (BMZ).

Antananarivo, septembre 2024

Nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à tous les paysans, chercheurs et organisations qui ont contribué à l'élaboration des études sur lesquelles repose ce document.

Contenu

Introduction	5
1. Initiatives d'évaluation des performances de l'agroécologie	6
1.1. Les apports de l'action ProSilence du Projet ProSol	6
1.2. Les apports de l'action DINAAMICC	7
2. Bénéfices de l'agroécologie	8
2.1. Avantages agro-environnementaux mesurés	8
2.2. Avantages socio-économiques mis en évidence	11
3. Limites de l'agroécologie	13
3.1. Limites structurelles des très petites exploitations agricoles	14
3.2. Contraintes de trésorerie freinant les investissements dans les pratiques AE	14
3.3. Insécurité rurale freinant le développement des pratiques agroécologiques	15
4. Conditions de développement de l'agroécologie	16
4.1. Les conditions agro-pédo-climatiques et socioéconomiques du milieu	16
4.2. L'adoption des pratiques agroécologiques dépend des caractéristiques des EAF	16
4.3. L'existence de chaînes de valeur pour les produits agroécologiques	16
4.4. Un besoin d'accompagnement dans la durée	16
4.5. Un besoin d'interactions multisectorielles et multi-acteurs	17
4.6. Pour une approche territoriale de la transition agroécologique	17
5. Recommandations à différents niveaux	17
5.1. Accompagner la transition agroécologique pour le développement durable du système alimentaire	17
5.2. Répondre aux engagements internationaux et nationaux par la transition agroécologique	18
5.3. Soutenir la voie paysanne pour le développement économique, environnemental et social	18
5.4. Accroître les investissements financiers dans l'accompagnement de la AE	18
5.5. Assurer un alignement stratégique du financement	18
5.6. Développer une certaine flexibilité et adaptation	19
5.7. Bien comprendre les enjeux, les zones ciblées et les caractéristiques des EA	19
5.8. Développer une approche multi-acteurs et multisectorielle	19
5.9. Promouvoir une approche territoriale de développement	19
5.10. Renforcer la diffusion de connaissances et de sensibilisation	19
5.11. Renforcer les suivis et les évaluations	20
5.12. Renforcer la collaboration internationale	20
5.13. Donner une priorité à la recherche-action participative et continuer à fournir des évidences en faveur de l'agroécologie	20
5.14. Développer une approche interdisciplinaire	20
6. Conclusion	21
Bibliographie	22

Liste des abréviations

AC	Agriculture de Conservation
AE	Agroécologie
AGRISUD	Agrisud International (ONG française)
APDRA	Association Pisciculture et Développement Rural en Afrique tropicale humide
AVSF	Agronomes et Vétérinaires sans Frontières
BMZ	Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement
CC	Changements Climatiques
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDB	Convention sur la Diversité Biologique
CEFFEL	Centre d'Expérimentation et de Formation en Fruits et Légumes
CGIAR	Partenariat global qui réunit des organisations internationales œuvrant dans la recherche sur la sécurité alimentaire (anciennement acronyme de Consultative Group on International Agricultural Research)
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche pour le développement
CLD	Convention sur la Lutte contre la Désertification
DESIRA	Development Smart Innovation through Research in Agriculture
DINAAMICC	Démarches Intégrées et Accompagnement pour une Agriculture familiale à Madagascar Innovante et résiliente aux Changements Climatiques
EA	Exploitation Agricole
EAF	Exploitation Agricole Familiale
EBE	Excédent Brut d'Exploitation
Eco-Consult	Groupe de conseil et d'expertise technique
ELD	Economics of Land Degradation initiative - Initiative mondiale sur l'économie de la dégradation des terres
ESSA	Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques de l'Université d'Antananarivo
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FIFAMANOR	Centre de développement Rural et de Recherche appliquée
FIFATA	Fikambanana Fampivoarana ny Tantsaha) ou Association pour le progrès des paysans
FOFIFA	Foibem-pirenena momba ny Fikarohana ampiarina amin'ny Fampandrosoana ny eny Ambanivohitra ou Centre National de la Recherche Appliquée au Développement Rural
GES	Gaz à Effet de Serre
GFFA	Forum Mondial pour l'Alimentation et l'Agriculture
GOPA	GOPA Consulting Group
GSDM	GSDM, Professionnels de l'Agroécologie (anciennement Groupement Semis Direct de Madagascar)
GTAE	Groupe de Travail sur les Transitions Agroécologiques
HLPE	High Level Panel of Experts (Groupe d'experts de haut niveau)
ICRAF	Centre International pour la recherche en Agroforesterie
INSTAT	Institut National de la Statistique à Madagascar
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
LlandDev	Land, Landscape and Development
LRI	Laboratoire des Radio-Isotopes, Université Antananarivo
NDT	Neutralité en termes de dégradation des terres
PAN	Plans d'Adaptation Nationaux
PGE	Politique Générale de l'Etat
PIB	Produit Intérieur Brut
PNAN	Plan National d'Action pour la Nutrition
PROSAR	Projet de Sécurité Alimentaire, Nutrition et Renforcement de la Résilience
PROSOL	Projet de Protection et Réhabilitation des Sols pour améliorer la Sécurité Alimentaire
PSAEP	Politique Sectorielle Agriculture, Elevage et Pêche
PTF	Partenaire Technique et Financier
RGPH-3	3ème Recensement Général de la Population et de l'Habitation à Madagascar
RMME	Rizières à Mauvaise Maîtrise d'Eau
SANUVA	Sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages agricoles dans la Région du Vakinankaratra
SDA	Score de Diversité Alimentaire
TAE	Transition Agroécologique
TAPE	Tool for Agroecology Performance Evaluation - Outil pour l'évaluation de la Performance de l'Agroécologie
TPP	Transformative Partnership Platform on Agroecology
UE	Union Européenne

Introduction

Madagascar s'est engagé depuis des décennies dans des démarches politiques pour atteindre des objectifs de développement durable. Le secteur agricole et rural, qui englobe l'agriculture, l'élevage et la pêche représente environ 27% du PIB, est d'une importance capitale pour le développement du pays. Les agricultures familiales y sont prépondérantes, fournissant environ 80% des emplois via 4 000 000 exploitations agricoles familiales à Madagascar (RGPH-3 - INSTAT-Madagascar, 2020). Selon la Politique Générale de l'Etat 2024-2028, une croissance de 5% du PIB agricole entraînerait une croissance de 1 à 2% du PIB, et une augmentation de 10% de la croissance du secteur agricole permettrait de réduire la pauvreté de 14%.

Actuellement, la durabilité et la viabilité des systèmes agricoles et alimentaires sont remises en question dans de nombreux pays, et c'est aussi le cas à Madagascar. Plusieurs défis se posent pour accroître la résilience des systèmes alimentaires, des agroécosystèmes et des moyens de subsistance en milieu rural, cela dans des contextes de croissance démographique, changement climatique, et dégradation et raréfaction des ressources naturelles.

L'agroécologie (AE) est un modèle pour asseoir des systèmes agricoles et alimentaires durables. Elle conjugue des principes écologiques et sociaux à la gestion des systèmes agricoles et alimentaires (13 principes de l'AE – HLPE, 2019). Elle s'étend donc bien au-delà des pratiques agricoles. Par ailleurs elle peut se définir comme une discipline scientifique, un ensemble de pratiques agricoles et un mouvement social (Wezel, 2009).

La transition agroécologique (TAE) des systèmes agroalimentaires s'opère selon Gliessman (2016) à cinq niveaux de transformation interdépendants. Les deux premiers niveaux se produisent au sein des exploitations (systèmes de culture/d'élevage, parcelles, exploitation). Le troisième niveau concerne l'ensemble de l'agroécosystème. Les quatrième et cinquième niveaux étendent le champ d'application à l'ensemble du système agroalimentaire, prenant en compte les transformations des coopérations entre acteurs des mondes politique et scientifique, de la société civile et du secteur privé, ainsi qu'une communauté rurale inclusive.



© GSDM

Le constat actuel est que ni l'AE ni une approche centrée sur les petites exploitations agricoles familiales (EAF) ne sont prédominantes dans les politiques publiques de développement agricole et de sécurité alimentaire à Madagascar et que les capacités de l'agroécologie à transformer l'agriculture suscitent du scepticisme chez les décideurs politiques qui privilégient une vision « classique » de l'agriculture basée sur le modèle de la révolution verte. D'un autre côté, différentes visions alternatives portant sur l'AE et la TAE existent, mais elles sont fragmentées et dispersées. De plus, il est difficile de passer à grande échelle, notamment du stade de projet à celui de politique publique, et les résultats de la recherche sont encore peu mobilisés dans cette perspective.

Pour convaincre les différents acteurs, dont les décideurs politiques, les partenaires techniques et financiers, les acteurs privés, ceux de la société civile et les agriculteurs, de s'investir dans l'AE, il est nécessaire de démontrer les intérêts de son adoption, dont ses retombées économiques à court, moyen et long termes, ses contributions à la sécurité alimentaire et nutritionnelle, ainsi que ses impacts positifs sur l'environnement, le climat et les ressources naturelles. En effet, **les décisions politiques devraient être fondées sur des évidences scientifiques ou empiriques objectives.**

Ce document contribue à cela en donnant quelques éléments clés issues d'études menées dans le cadre de l'initiatives DeSIRA à Madagascar dont l'action ProSilence du projet ProSol et le projet DINAAMICC, menés avec de nombreuses institutions de recherche et de partenaires du développement.

1. Initiatives d'évaluation des performances de l'agroécologie

Lancée lors du premier **One Planet Summit** en 2017 à Paris, l'initiative DeSIRA de la Commission européenne veut contribuer à l'adaptation des pratiques agricoles des pays du Sud au changement climatique, à la promotion de l'AE et à l'accompagnement des petites agricultures

familiales. Pour réussir la transformation rapide et durable des systèmes agricoles et alimentaires, l'initiative DeSIRA s'appuie sur les résultats de la recherche-action et le déploiement de l'innovation.



© GSDM

1.1. Les apports de l'action ProSilence du Projet ProSol

Le projet ProSol, porté par la GIZ, vise à mettre en œuvre à grande échelle les approches agroécologiques, pour la protection et la réhabilitation durables et climato-intelligentes des sols à Madagascar. Ce projet fait partie de l'initiative spéciale du Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ) « Transformation des systèmes agroalimentaires ». Depuis avril 2022, ProSol est renforcé par l'action « ProSilence », un cofinancement du BMZ et de l'Union européenne (UE-DeSIRA). Elle vise à renforcer la transformation agroécologique vers des systèmes agroalimentaires plus durables à Madagascar.

Dans le cadre de ProSol-ProSilence, plusieurs études agro-environnementales et socio-économiques ont été menées pour produire des évidences et des éléments clés sur les apports de l'AE.

ETUDES AGRO-ENVIRONNEMENTALES

Quelques études, menées par le laboratoire LlandDev de l'ESSA Forêts de l'Université d'Antananarivo, sont valorisées ici parmi plusieurs.

- Une campagne de sondages de rendements visant à comparer les rendements de parcelles expérimentales où ont été appliquées des techniques agroécologiques avec ceux de parcelles paysannes témoins (pratiques locales), pour les cultures maïs, riz, manioc et pâturage.
- Plusieurs campagnes de mesures pour évaluer les ruissellements et pertes en terres liés aux systèmes de gestion dont l'occupation du sol, l'utilisation du feu et les pratiques agricoles, ce au regard du climat (la pluie), du degré de couverture et des caractéristiques des sols.

Ces études ont également permis l'élaboration d'une carte des pertes en terres de la région Boeny.

- Une étude d'impacts des cultures fourragères sur le bilan carbone des systèmes de pâturage de bovin menée dans la région Boeny en 2023. La méthodologie a suivi, dans une approche participative, le concept de risque climatique, vulnérabilité, exposition et mesures d'adaptation. La contribution des systèmes de pâturage au changement climatique (bilan carbone, stock de carbone organique du sol, émissions du méthane dues au bétail) a été analysée puis modélisée dans le cas d'une prise d'action.

ETUDES EN ÉCONOMIE DES RESSOURCES NATURELLES (ÉCONOMIE ENVIRONNEMENTALE)

Des études ont été menées pour mettre en lien la protection de l'environnement et des ressources naturelles, la gestion du paysage, avec leurs retombées économiques :

- Le projet ProSol a mené une étude avec l'initiative mondiale sur l'économie de la dégradation des terres (Economics of Land Degradation initiative, ELD) et le laboratoire LlandDev. Cette initiative met l'accent sur la valeur économique des dynamiques actuelles de dégradation, prenant en compte les valeurs des biens et services afin de nourrir les processus de prise de décision politique, dans la gestion des paysages.

ETUDES SOCIO-ÉCONOMIQUES À L'ÉCHELLE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Quatre études sont principalement valorisées dans ce document.

- Une étude menée par le laboratoire LlandDev portant sur l'analyse coûts-bénéfices des pratiques agroécologiques, dans le contexte agricole actuel des systèmes d'exploitation de la région Boeny. Cette étude a mobilisé les données de ProSol sur cinq campagnes (2019 - 2023) et des collectes additionnelles de données au niveau d'un échantillon d'exploitations bénéficiaires et témoins.
- Une analyse de la diffusion des pratiques agroécologiques promues par ProSol dans la région Boeny et l'évaluation de leurs effets sur les performances des exploitations agricoles a été menée par le CIRAD. La démarche intègre des analyses qualitatives et quantitatives ainsi qu'une analyse prospective pour une réflexion sur la mise à l'échelle de l'agroécologie avec les principaux acteurs du territoire.
- Parallèlement l'ICRAF, en collaboration avec le CIRAD et le LRI, a mené un diagnostic multidimensionnel (environnemental, économique, sanitaire et nutritionnel, social et culturel) des performances agricoles et des systèmes agroécologiques avec l'outil TAPE (FAO, 2008) qui fait référence aux 10 éléments de l'AE (FAO, 2018).
- Une démarche d'analyse et d'accompagnement de la transition agroécologique des systèmes agroalimentaires a été menée par GSDM dans les régions Boeny et Androy. Cette démarche a consisté à caractériser les systèmes agroalimentaires existants et les orientations des acteurs sectoriels pour promouvoir la TAE vers un système alimentaire durable, à analyser les évolutions possibles des systèmes en tenant en compte entre autres des résultats des études existantes et en cours sur l'AE, à les mettre à la disposition des décideurs et à proposer des politiques et stratégies pour la TAE des systèmes agroalimentaires au niveau régional.

1.2. Les apports de l'action DINAAMICC

DINAAMICC (UE-DeSIRA), coordonné par le CIRAD, a pour objectif de contribuer à réduire la vulnérabilité des exploitations agricoles familiales (EAF) des régions Analamanga, Itasy et Vakinankaratra aux évolutions climatiques et environnementales. L'action développe des travaux de recherche-action mobilisant des acteurs de la recherche, du développement et du monde paysan pour évaluer et promouvoir des pratiques agroécologiques innovantes visant l'adaptation et la résilience des systèmes agricoles et agro-forestiers. Le projet est à mi-parcours.

ETUDES ET MESURES AGRO-ENVIRONNEMENTALES

Des mesures agro-environnementales basées sur des évaluations du sol ont été réalisées.

- L'IRD et le LRI ont mené une étude approfondie de l'état et de la santé des sols de parcelles agroécologiques et de parcelles témoins pour évaluer comment les pratiques agroécologiques diffusées permettent de restaurer la biodiversité, les fonctions écologiques et la santé du sol, et ce, sur une grande gamme de cultures vivrières, maraîchères et fruitières.

DES ÉTUDES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Deux études socio-économiques sont prises en compte dans le cadre de ce document. Elles sont combinées avec des mesures technico-économiques faites par des acteurs du développement partenaires de DINAAMICC.

- Une enquête technico-économique sur les EAF a été menée dans le cadre de la plateforme internationale de partenariat « Transformative Partnership Platform on agroecological approaches » (TPP) coordonnée par le CGIAR et le CIRAD. A Madagascar, elle a été mise en œuvre via une collaboration de recherche-développement (CIRAD-FOFIFA-GSDM), avec le co-financement de l'action DINAAMICC. L'objectif global est de documenter et évaluer la viabilité socio-économique des pratiques agroécologiques en Afrique au niveau des exploitations pour fournir des éléments nécessaires pour étayer le plaidoyer et informer les décideurs politiques et les donateurs sur les potentialités des pratiques agroécologiques.
- Un réseau de fermes de référence est suivi par le GSDM afin d'acquérir une connaissance approfondie de la façon dont les pratiques AE sont menées et s'intègrent dans les activités des EAF, et de leurs impacts et contraintes.

2. Bénéfices de l'agroécologie

Les résultats décrits ci-dessous issus des études menées par ProSilience et DINMAMICC fournissent des éléments de preuve des apports de l'AE pour les trois domaines du développement durable : social, économique et écologique.

2.1. Avantages agro-environnementaux mesurés

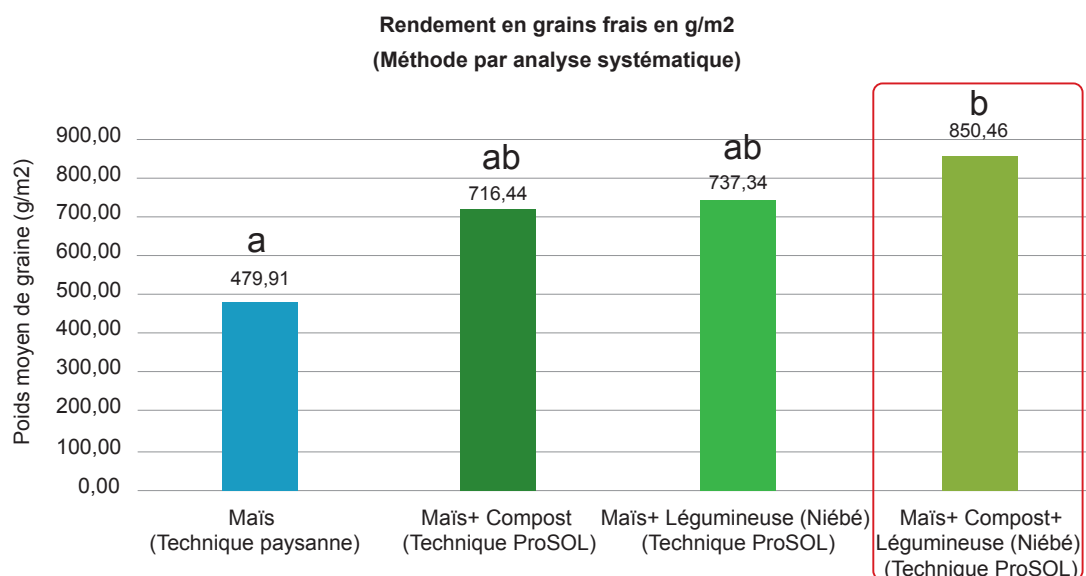
2.1.1. Amélioration des rendements agricoles

Les pratiques agroécologiques dans les régions de Boeny, Vakinankaratra, et Itasy démontrent l'impact direct de l'AE sur le rendement à travers une augmentation significative des rendements agricoles. Ces techniques, en plus d'améliorer la productivité, stabilisent les rendements d'une année à l'autre et réduisent les pertes post-récoltes. L'AE offre ainsi une réponse durable aux défis agricoles, tout en garantissant une sécurité alimentaire accrue pour les populations rurales.

DANS LA RÉGION BOENY

Dans la région de Boeny, les sondages de rendements (LlandDev en 2022) ont montré que **les pratiques agroécologiques, et surtout la combinaison des pratiques, permettent d'améliorer sensiblement les rendements des cultures.**

Figure 1: Exemples de rendements en grains de maïs en g/m² suivant les techniques (LlandDev-ProSol, 2022 - Sondage de Rendement)



Pour le maïs, le rendement en grain est augmenté d'environ 50% (par rapport à la pratique paysanne) avec du compost et un peu plus avec l'association de niébé (légumineuse) ; et le gain de rendement peut doubler (80% à 114%) si on combine ces deux pratiques.

En riz irrigué, le rendement est presque doublé quand les techniques de semis en ligne, d'utilisation de compost et de variétés améliorées sont combinées. Si les techniques sont développées séparément, les gains sont variables, allant de 0% (semis en ligne avec variété locale) à 60% (combinaison de compost et de semis en ligne). L'utilisation de la variété améliorée permet un gain sensible de rendement (40% à 60%).

Pour le manioc, la production de tubercules par pied est plus élevée de 15% à 100% avec la technique du basket compost et le gain est maximum quand le manioc est récolté à un an plutôt qu'à six mois.

DANS LES RÉGIONS VAKINANKARATRA ET ITASY

Pour la pomme de terre, selon les mesures du CEFEL, **les pratiques agroécologiques (compost essentiellement) permettent d'augmenter les rendements d'environ 20% par rapport aux pratiques conventionnelles tout en réduisant les pertes au stockage (pourritures) de 15% à 5%.**

La rizipisciculture apparaît comme un système agroécologique particulièrement intéressant qui permet de produire du poisson (330 Kg de poisson par Ha par cycle) tout en augmentant le rendement rizicole de 10% à 20% (APDRA, 2020), selon les mesures dans les fermes de référence (GSDM, 2024) et de 10% à 15% selon la FAO (2014). Cette amélioration du rendement du riz est obtenue malgré la diminution de la surface de riz due à la construction d'un canal refuge.

Selon les données sur plusieurs années du GSDM, en systèmes d'Agriculture de Conservation (AC) en milieu paysan, les rendements en AC sont en moyenne à plus de 60%, parfois à 100% par rapport aux références (sur des centaines de parcelles) pour le maïs et le riz. Les améliorations commencent à se voir à partir de 3 ans. Avant cela les effets ne sont pas significatifs hormis ceux des fertilisations (chimique ou organique) (suivis des Fermes de référence, et mesures en milieu paysan).

L'accroissement des rendements agricoles en AC s'accompagne bien souvent d'une régularité annuelle de la production d'une année à l'autre.

Ces résultats sont en phase avec ceux de la méta-étude menée par Pretty et al. (2005) dans 57 pays qui a révélé une augmentation de la productivité dans 12,6 millions d'exploitations agricoles, avec une augmentation moyenne des rendements de 79 %.

2.1.2. Renforcement de la biodiversité agricole

Les pratiques agroécologiques soutiennent la biodiversité agricole à différents niveaux (dans le sol, à la parcelle et au niveau de l'exploitation agricole) contribuant à l'amélioration de la fertilité du sol et à la résilience des cultures. Les recherches montrent une densité accrue de vers de terre, essentiels pour une fertilité durable dans les parcelles agroécologiques. De plus, les exploitations agricoles adoptant l'AE enregistrent une diversité agricole plus élevée, intégrant mieux l'agriculture et l'élevage. Par ailleurs, les pratiques agroécologiques favorisent la séquestration de carbone par différentes voies, offrant ainsi une voie claire pour améliorer les rendements agricoles tout en préservant l'environnement.

des travaux de la même équipe dans le cadre du projet Innov'Earth ont montré que les vers de terre améliorent l'efficacité fertilisante des amendements organiques (Ratsiatosika et al., 2024) tout en réduisant les attaques de pathogènes, dont la pyriculariose (Blanchart et al., 2020), contribuant donc à améliorer les rendements.

BIODIVERSITÉ DANS LE SOL

Les premiers résultats issus des mesures effectuées par l'IRD et le LRI (IRD, LRI, 2024, cadre DINAAMICC, à paraître) dans les régions Itasy et Vakinankaratra montrent qu'**après plusieurs années, les pratiques agroécologiques favorisent l'abondance de la biodiversité du sol en comparaison avec les parcelles conventionnelles.**

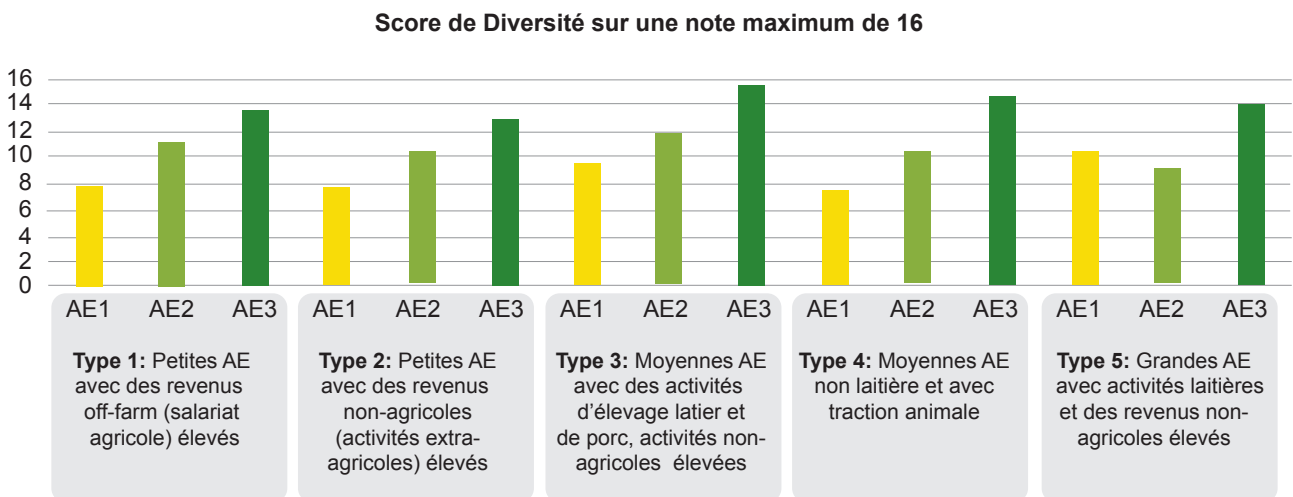
BIODIVERSITÉ DANS LES PARCELLES ET SYSTÈMES DE CULTURE ET D'ÉLEVAGE

Les pratiques agroécologiques augmentent la diversité agricole au niveau des parcelles et également à l'échelle des exploitations agricoles, renforçant notamment l'intégration agriculture-élevage.

Par exemple sur des parcelles de riz pluvial conduites sur plusieurs années en AE à Ivory la densité moyenne de vers de terre s'élève à 80 individus/m² alors qu'aucun vers n'a été trouvé sur les parcelles conventionnelles. De plus,

Dans le cadre de l'étude TPP-DINAAMICC, une adaptation des outils TAPE et GTAE a été mise en œuvre : une typologie a conduit à classer les EAF en cinq groupes dans le Vakinankaratra, qui ont été croisés avec leurs niveaux de transition agroécologique (AE1 = exploitations agricoles peu agroécologiques, AE2 = exploitations moyennement agroécologiques, et AE3 = exploitations agroécologiques). Les niveaux de diversité selon TAPE ont été notés. Les EA les plus agroécologiques (AE3) ont des notes plus élevées en biodiversité agricole quel que soit leur type alors que les moins agroécologiques (AE1) ont des scores plus faibles.

Figure 2 : Scores de diversité agricole selon les types et niveaux d'AE dans la région Vakinankaratra (GSDM-CIRAD-FOFIFA, Étude TPP-DINAAMICC, 2024, à paraître)



2.1.3. Réhabilitation des terres dégradées et amélioration de la fertilité du sol

Les pratiques agroécologiques (AE) réhabilitent les terres dégradées et améliorent la fertilité du sol en restaurant ou en améliorant ses qualités physiques, biologiques et chimiques, et en le protégeant contre l'érosion.

EFFETS DES FOURRAGES AMÉLIORÉS SUR LE SOL

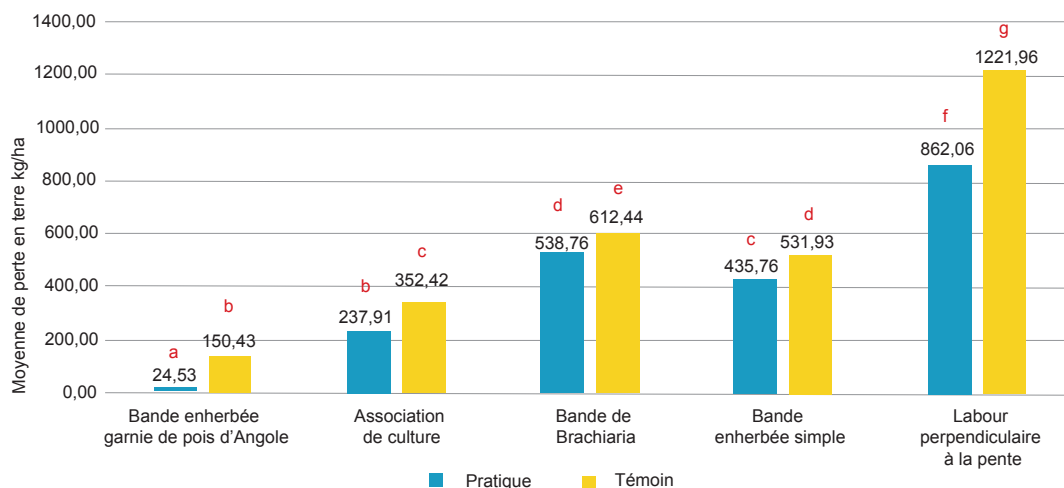
Une étude d'impacts des cultures fourragères sur le bilan carbone des systèmes de pâturage de bovin dans la région Boeny a été réalisée par le laboratoire LlandDev dans le cadre de ProSiliencie en 2023, comparant les pâturages traditionnels et améliorés. Les résultats ont montré que les teneurs du sol en azote total et phosphore sont identiques sous pâturages traditionnels et améliorés mais que celles en potassium sont significativement supérieures pour les pâturages améliorés.

LUTTE CONTRE L'ÉROSION

Les campagnes de mesures en parcelles de Wischmeier (LlandDev de 2019 à 2022) ont montré que **les pratiques agroécologiques d'aménagement sont efficaces pour la protection des sols en pente contre l'érosion.**

Les pertes en terre dépendent principalement des pluies, de la couverture végétale, de la pente, et du type de sol. Les pertes en terre sont très faibles en forêt et dans les zones reboisées de 3 à 5 ans. Les pratiques culturales telles que l'association et le sous-couvert végétal sont les mieux adaptées pour réduire l'érosion contrairement aux monocultures qui rendent le sol vulnérable à l'intensité de la pluie. Des différences significatives de pertes en terre ont été notées selon les différentes pratiques de lutte contre l'érosion.

Figure 3 : Pertes moyennes en terre (Kg/ha) suivant les pratiques de lutte contre l'érosion (LlandDev-ProSol, 2022 – Evaluation des pertes en terre et du ruissellement)



Les bandes enherbées garnies de pois d'Angole sont les plus efficaces pour réduire l'érosion, suivies des associations de culture, des bandes de *Brachiaria sp.* et des bandes enherbées simples. Les parcelles à labour perpendiculaire à la pente sont sensibles à l'érosion par rapport aux pratiques citées, mais elles le sont moins que la savane (référence) où les pertes peuvent atteindre 2569 kg/ha.

SÉQUESTRATION DE CARBONE DANS LE SOL

Les mesures du LRI/IRD (IRD, LRI, 2024, cadre DINAAMICC, à paraître) dans le Vakinankaratra montrent que les parcelles conduites en AE depuis plusieurs années sont riches en vers de terres. Or, des résultats de mesure du LRI/IRD/CIRAD dans le cadre de Innov'Earth (Ratsiatosika et al., 2024) ont montré que les vers de terre améliorent les services agrosystémiques en augmentant la séquestration du carbone de 19% par rapport aux témoins non inoculés. D'autres études du LRI dans la région Itasy ont montré que l'agroforesterie a permis un stockage de carbone de 1,0 t C/ha/an sur les Andosols et 3,7 t C/ha/an sur les Ferralsols sur l'horizon 0-30 cm.

En outre, la présence d'arbres (*Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.*, *Acacia sp.*) durant 10 à 15 ans a augmenté le stock de carbone jusqu'à 1,6 t C/ha/an. Par ailleurs, la performance des pratiques AE basées sur la rotation culturale et la fertilisation organique (compost ou fumier amélioré) en termes d'augmentation du stockage de carbone dépend de la quantité de matière organique apportée (Rakotovo et al., 2020).

Les pâturages indigènes se dégradent sous l'influence du climat et des feux, avec un bilan carbone négatif (de l'ordre de -17,65 t CO₂éq /ha/an jusqu'en 2080). Mais les résultats de l'étude d'impacts des cultures fourragères sur le bilan carbone des systèmes de pâturage de bovin (LlandDev, 2023) indiquent que les sols sous pâturages améliorés (*Stylosanthes sp.* et *Brachiaria sp.*) présentent une quantité de carbone significativement plus élevée que les sols sous pâturages traditionnels, permettant donc de compenser les émissions de GES. Il faudrait donc augmenter les surfaces de cultures fourragères améliorées. Ainsi, en se projetant à l'échelle de la région Boeny, une augmentation de 2% à 10% par an des surfaces de cultures fourragères mènerait à une compensation de 26,03 à 46,77 t CO₂éq /ha/an jusqu'en 2030.

2.1.4. Atténuation du changement climatique et adaptation

Par leurs différents effets, les pratiques agroécologiques permettent de répondre aux enjeux d'adaptation et d'atténuation du changement climatique.

Les agriculteurs rapportent que les pratiques agroécologiques permettent une stabilité des rendements au fil du temps. Une des raisons en est que l'amélioration de la fertilité et de la santé du sol (activité biologique, matières organiques) renforce aussi sa capacité de rétention en eau.

La diversité des productions (cultures et élevage) et des activités des exploitations agricoles réduisent leur vulnérabilité et renforcent leur résilience face aux aléas

climatiques. Certaines espèces et pratiques introduites par les projets contribuent fortement à cette capacité d'adaptation : par exemple les variétés de sorgho résistantes aux faibles précipitations, les variétés de riz adaptées aux rizières à mauvaises maîtrise d'eau (RMME), des espèces de légumineuses (pois d'Angole) et des variétés de riz pluvial plus adaptées aux conditions réelles.

Au-delà des capacités d'adaptation, certaines pratiques agroécologiques permettant de séquestrer du carbone dans le sol contribuent à l'atténuation du changement climatique.



Réhabilitation des terres dégradées et amélioration de la fertilité du sol

© GIZ

2.2. Avantages socio-économiques mis en évidence

2.2.1. Amélioration des revenus des exploitations agricoles

L'AE améliore les revenus des exploitations agricoles. Les études montrent que les exploitations plus agroécologiques tendent à être plus performantes économiquement, malgré les charges élevées enregistrées avec l'adoption de ces techniques. Même si son impact est souvent influencé par la taille et la diversité des exploitations, l'AE améliore les revenus des exploitations agricoles.

MESURE DES PERFORMANCES SOCIO-ÉCONOMIQUES

La mesure des effets de l'AE sur le revenu des EA est assez délicate car il y a des corrélations entre les structures des EA et l'adoption des innovations.

On constate en effet que les grandes exploitations sont celles qui investissent le plus dans les innovations et qui adoptent le plus de pratiques agroécologiques. On observe par ailleurs que plus une EA est diversifiée (culture, élevage, autres activités), plus ses revenus sont élevés (Grislain, Bélières et Sourisseau, 2024b). Les effets des structures et des pratiques sur les revenus

sont donc combinés, ce qui rend difficile l'évaluation des performances en lien à la seule adoption de pratiques AE. Ainsi dans le Boeny, les EA appuyées directement par le projet ProSol et qui adoptent le plus de pratiques agroécologiques obtiennent les plus hauts revenus avec en moyenne 9,1 millions Ar/EA, mais elles sont aussi plus grandes et mieux dotées (foncier, matériels), tandis que la moyenne pour les autres EA est de 5,8 millions Ar/EA.

Il convient aussi de noter que les exploitations appuyées sont souvent les moins efficaces en termes de revenu par hectare ou par actif d'après les enquêtes socio-économiques. Elles sont en effet relativement plus grandes et leurs performances ramenées à l'unité de production sont moindres que celles des petites et moyennes exploitations.

Pour mieux isoler les effets de l'AE une méthode a été développée dans les analyses TPP-DINAAMICC en croisant la typologie structurelle et les niveaux d'AE des EAF.

Tableau 1 : Performances économiques des EA suivant leurs types et les niveaux d'AE (GSDM-CIRAD-FOFIFA, Étude TPP-DINAAMICC, 2024, à paraître)

TYPOLOGIE STRUCTURELLE	NIVEAU AE	REVENU TOTAL DE L'EA	MARGE NETTE AGRICOLE TOTALE	REVENU TOTAL PAR PERSONNE	REVENU TOTAL PAR ACTIF	MARGE NETTE AGRICOLE PAR PERSONNE	MARGE NETTE AGRICOLE PAR ACTIF
Type 1 : Petites EA avec des revenus off-fam (salarial agricole) élevés	AE1	2 518 921	581 523	397 920	535 771	96 394	128 609
	AE2	3 937 509	2 036 725	705 709	842 159	370 726	420 256
	AE3	4 125 340	2 490 150	714 698	898 481	431 927	539 244
Type 2 : Petites EA avec des revenus non-agricoles (activités extra-agricoles) élevés	AE1	2 082 190	515 359	650 266	828 698	162 025	203 426
	AE2	2 373 730	1 040 142	621 422	842 799	286 881	372 104
	AE3	4 494 968	2 147 971	1 076 151	1 537 589	536 828	750 593
Type 3 : Moyennes EA avec activités d'élevage laitier et de porc, activités non-agricoles élevées	AE1	2 508 972	1 581 683	385 667	466 042	257 522	312 551
	AE2	4 174 648	3 089 412	770 751	954 660	540 621	630 189
	AE3	10 605 773	4 719 844	3 047 907	3 222 022	1 316 493	1 436 513
Type 4 : Moyennes EA non laitières et avec traction animale	AE1	1 426 732	612 902	272 505	323 273	131 724	149 868
	AE2	2 851 627	1 937 074	686 526	781 818	437 434	509 555
	AE3	5 752 960	3 845 928	1 592 023	1 729 978	1 138 889	1 233 861
Type 5 : Grandes EA, avec activités laitières et des revenus non-agricoles élevés	AE1	5 937 346	4 779 346	989 558	1 484 337	796 558	1 194 837
	AE2	15 389 347	- 98 075	2 226 663	2 226 663	-14 092	-14 092
	AE3	10 064 685	7845 147	2 435 901	2 851 180	1 958 971	2 333 275

NB : Seuls les résultats TPP-DINAAMICC des Hautes Terres du Vakinankaratra sont repris ici. On note les mêmes tendances dans les zones du Moyen Ouest du Vakinankaratra et du Sud-Est de Madagascar.

Les différents indicateurs de revenus (revenu total, marge nette agricole, revenu total/actif, marge nette agricole par personne ou par actif) montrent ainsi des performances globalement plus élevées avec les EA plus agroécologiques (AE3) et quels que soient les types d'EA.



Nécessité d'intégrer les modèles locaux de gestion durable des terres

2.2.2. Bénéfices économiques de la gestion des feux

Investir dans l'AE, en particulier dans la gestion des feux, offre des avantages économiques et environnementaux considérables. L'AE n'est pas seulement une solution durable, mais une nécessité économique pour Madagascar.

L'analyse coûts-avantages (GIZ, 2023) permet de comparer les coûts et avantages de différentes interventions, dont les solutions alternatives. Elle permet également d'évaluer, au-delà des exploitations agricoles, des bénéfices environnementaux au sein du paysage.

Le LlandDev a montré qu'au niveau des exploitations agricoles, une réduction des feux de 2% par an pourrait occasionner des surplus d'excédent brut d'exploitation (EBE) en cumulé de 782 €, 1463 € et 2145 € au bout de respectivement 5 ans, 10 ans et 16 ans par rapport à

l'inaction, soit des augmentations respectives du revenus des ménages de 49%, 90% et 126%. A l'échelle du Boeny qui est l'un des « hot spots » de feux à Madagascar, tenant compte du système d'échanges des droits d'émission de gaz à effet de serre de l'Union européenne fixé à 10 € par tonne de CO₂, le coût de l'inaction s'élève donc à 1,3 milliards € avec environ 303 millions € en 2025, 384 millions € en 2030 et 603 millions € en 2035. Or, le coût de mise en œuvre d'une protection et réhabilitation des sols comme ce qui a été fait dans ProSol est de 308 €/ha (ProSol GIZ, EcoConsult et GOPA, 2018), soit 242 millions € rapporté à l'ensemble des forêts et surfaces agricoles du Boeny en 2018. Le retour d'investissement actualisé obtenu est de 1,16 après 16 ans d'activités. Investir 308 € en 2019 rapporterait un cumul de 1643 € (357 € en valeur actualisée) en 2035.

2.2.3. Renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle

L'AE améliore la sécurité alimentaire et nutritionnelle des très petites EA. Des études de DINAAMICC sont en cours pour évaluer les impacts des pratiques agroécologiques sur la sécurité alimentaire et la nutrition des EA, celle-ci étant appréhendée par différents indicateurs dont le Score de Diversité Alimentaire (SDA).

En effet, selon les premiers résultats, pour les EA de type 1, les plus vulnérables, si le score est de 4,8 avec des niveaux d'AE faibles (AE1), ces scores sont améliorés à 6,2 et 7,7 pour les EA de niveaux moyens et élevés AE2 et AE3. Pour les autres types (plus aisés), les scores sont déjà assez élevés quel que soit le niveau d'AE. Il faut noter cependant que ces résultats ont été constatés en juillet, la période plus favorable car après les récoltes. Mais l'étude se poursuit, avec des indicateurs plus approfondis et en intégrant plusieurs périodes dans l'année.

2.2.4. Autres bénéfices sociaux

Les résultats du LlandDev indiquent que les bénéfices obtenus par les bénéficiaires contribuent à leur épanouissement social avec une augmentation des taux de scolarisation ou des dépenses consacrées aux événements sociaux. Les analyses se poursuivent pour distinguer les effets spécifiquement liés à l'AE de ceux liés aux structures des EA.



© GSDM

3. Limites de l'agroécologie

Les analyses des données montrent que les exploitations agricoles optent pour des pratiques agroécologiques (diversification, fumure organique, intégration agriculture-élevage, etc.) quel que soit leur typologie. Des pratiques agroécologiques apparaissent donc bien adaptées aux situations et fonctionnements des EAF, notamment en termes de savoir-faire, de diversification et d'autonomie.

Toutefois, les très petites exploitations agricoles (moins de 0,5 ha) sont confrontées à des limites structurelles pour pouvoir davantage développer l'intensification agricole et écologique et percevoir les effets tangibles des pratiques agroécologiques.

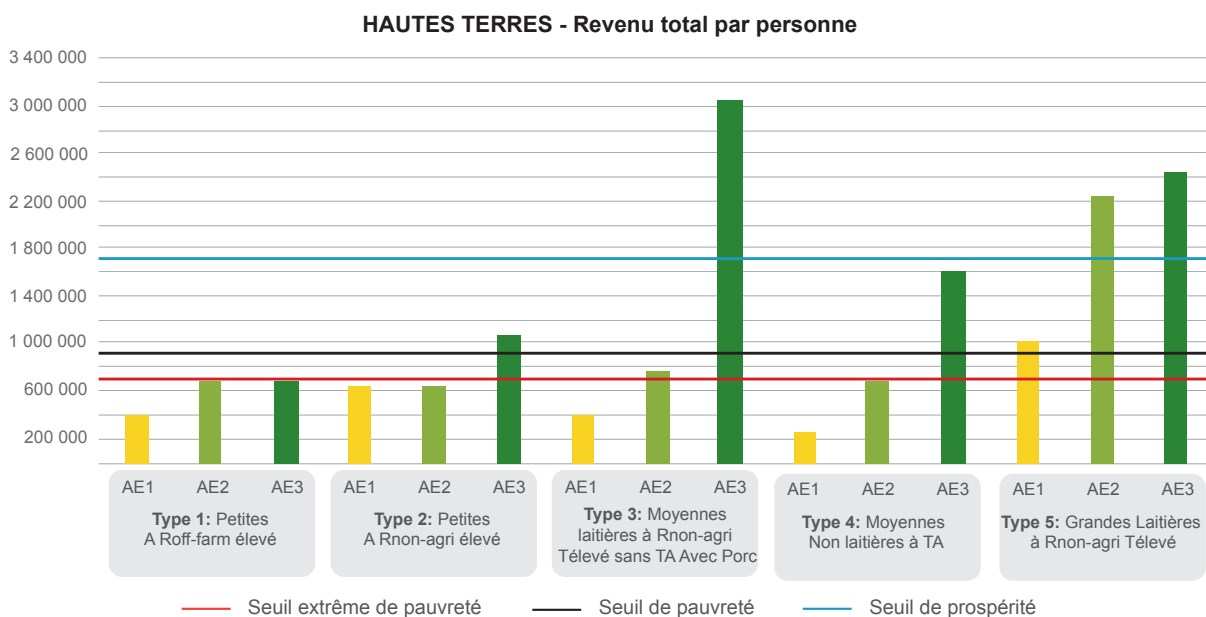
3.1. Limites structurelles des très petites exploitations agricoles

Les différentes études soulignent que toutes les pratiques agroécologiques ne sont pas vouées à être diffusées et adoptées partout et par toutes les EA. Elles sont plus ou moins pertinentes en fonction des contextes de diffusion (agronomique, institutionnel, économique) et des caractéristiques des exploitations (foncier, animaux, matériel agricole, main d'œuvre, etc.). Même si elles se basent sur des ressources locales **de nombreuses pratiques agroécologiques nécessitent un certain investissement en facteurs de production.** Dans

ce sens, les analyses ont montré que les très petites exploitations agricoles restent moins engagées à toute forme d'investissement (y compris agroécologiques).

De plus, les impacts des innovations et des pratiques agroécologiques sont moins perceptibles avec des EAF de très petites tailles ou des structures plus vulnérables. Le croisement de la typologie des EAF et du niveau de l'AE dans le cadre de l'étude TPP-DINAAMICC met cela en évidence (cf. la figure ci-dessous).

Figure 5 : Revenus par personne (en MGA) suivant les types d'EA et les niveaux d'AE, comparés aux différents seuils de pauvreté (GSDM, CIRAD, Étude TPP-DINAAMICC, 2024; à paraître)



NB : Seuls les résultats TPP-DINAAMICC des Hautes Terres du Vakinankaratra sont repris ici. On note les mêmes tendances dans les zones du Moyen Ouest du Vakinankaratra et du Sud-Est de Madagascar.

On constate que la performance économique des EA dépend des structures (types d'EA) et des niveaux de pratique d'AE, les performances plus élevées en AE étant associées à des revenus plus élevés. Malheureusement, cela ne permet pas aux très petites EA de type 1, les plus vulnérables, de sortir du seuil de pauvreté. Or, ce sont

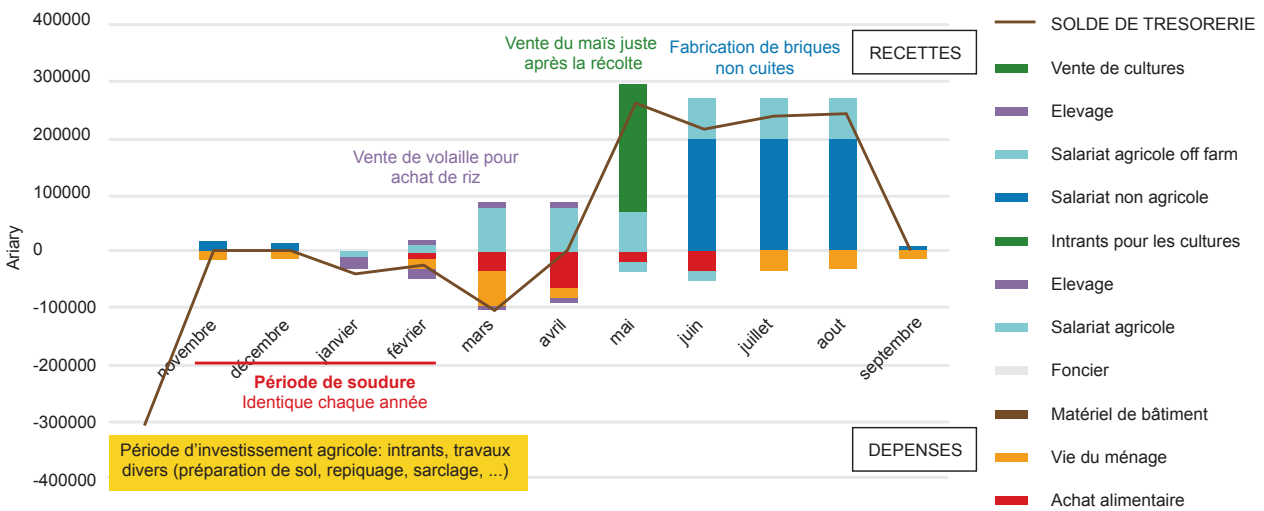
les plus nombreuses (de 45% à 55%) dans toutes les zones. Les impacts positifs de l'adoption des pratiques agroécologiques sont plus importants et significatifs pour les EA les mieux dotées en ressources, permettant par exemple aux types 3 et 5 qui pratiquent l'élevage laitier de dépasser le seuil de prospérité.

3.2. Contraintes de trésorerie freinant les investissements dans les pratiques AE

Comme le confirment les suivis des fermes de référence, la trésorerie des exploitations agricoles est particulièrement tendue durant la période de soudure (novembre à février), ce qui coïncide avec le moment où les besoins d'investissement agricole sont les plus élevés. Or les priorités des agriculteurs vont généralement vers les besoins humains fondamentaux tels que l'alimentation, la santé et l'éducation, avant d'investir dans les activités agricoles. De plus, les pratiques agroécologiques demandent notamment en première année plus de main-d'œuvre, ce qui peut être difficile à gérer pendant les

périodes de faible trésorerie. Les petits élevages peuvent atténuer les difficultés financières, mais les très petites exploitations rencontrent également des problèmes d'investissement en élevage (dans toutes les enquêtes socio-économiques, les très petites exploitations agricoles développent très peu voire pas d'activités d'élevage) comme le montre la figure suivante présentant les flux de trésorerie (issus de suivis de fermes de référence sur Vakinankaratra).

Figure 6 : Graphique présentant les flux de trésorerie d'une ferme au cours de l'année 2022-2023 (AgroPariTech-GSDM-DINAAMICC, 2024 – Suivi de Réseau de fermes de référence, à paraître)



Les agriculteurs en situation de pauvreté extrême, c'est-à-dire « ne disposant pas des revenus nécessaires pour satisfaire leurs besoins alimentaires essentiels » ont peu ou pas de surplus pour réinvestir. Ils sont coincés dans un cercle vicieux où les fonds disponibles sont prioritairement utilisés pour les besoins sociaux, rendant difficile la

généralisation des pratiques agroécologiques. Pour surmonter ces obstacles, il est crucial d'augmenter les revenus agricoles par une augmentation de la productivité, par un meilleur accès aux intrants et l'ajustement des prix d'achats aux paysans.

3.3. Insécurité rurale freinant le développement des pratiques agroécologiques

Les vols constituent une limite majeure pour le développement des pratiques agroécologiques dans les zones rurales. Par exemple, la rizipisciculture est fortement touchée. Ces vols et sabotages, arrivent à différentes périodes de l'année, que ce soit pour les poissons grossis, les géniteurs ou les alevins. L'APDRA estime les pertes moyennes à 973 000 Ariary par pisciculteur victime (Maureaud, 2024). Si on considère les alevins qui auraient été produits par les génitrices, le manque à gagner équivaut à 4 millions d'Ariary par pisciculteur victime. A ces pertes s'ajoutent les dépenses faites pour lancer la production. A une échelle plus globale (6 régions, pisciculteurs suivis par APDRA), en 2023, les vols ont induit une perte de 186 tonnes de poissons grossis, équivalente à 2,9 milliards d'Ariary. Cela constitue donc un élément de blocage majeur à considérer.

Les vols de zébus témoignent aussi de l'insécurité rurale. Ils induisent une diminution drastique du nombre de zébus, des pertes de revenus élevées, un affaiblissement de la production de viande et lait et de la ressource « fumier » pour la fertilisation des parcelles et sols.



Vols de zébus, révélateurs de l'insécurité rurale, entraînant une perte de revenus, une diminution de la production de viande et de lait, ainsi qu'une réduction du fumier utilisé pour la fertilisation des sols.

4. Conditions de développement de l'agroécologie

Pour créer un environnement favorable pour l'AE, il est crucial de comprendre les conditions spécifiques qui influencent son adoption et sa mise à l'échelle.

4.1. Les conditions agro-pédo-climatiques et socioéconomiques du milieu

L'adoption de pratiques agroécologiques dépend des conditions biophysiques et des conditions socio-économiques du milieu. Les études (y compris la comparaison TAPE à l'échelle internationale) montrent

des dynamiques différentes suivant les régions et les communes. Cela implique qu'avant de diffuser des pratiques agroécologiques, ces conditions doivent être étudiées en détail afin de garantir leur applicabilité.

4.2. L'adoption des pratiques agroécologiques dépend des caractéristiques des EAF

L'adoption des pratiques agroécologiques dépend des types d'exploitations agricoles. Les études socio-économiques ont mis en évidence comment les comportements d'adoption de pratiques agroécologiques et les effets de ces adoptions sur les performances des EA diffèrent selon les classes et les caractéristiques des exploitations. Les facteurs sont variables : taille de

l'exploitation et sécurisation foncière, main d'œuvre, âge de l'exploitation, ressources productives, dont les animaux, difficultés d'accès à ces ressources pour les jeunes et les femmes, disponibilité en main d'œuvre, et les facteurs sociaux. Cela engage à bien comprendre les exploitations et leur typologie dans les processus d'accompagnement.

4.3. L'existence de chaînes de valeur pour les produits agroécologiques

La mise à l'échelle de l'AE nécessite le développement de chaînes de valeur. Pour accompagner le développement de l'AE à Madagascar, la sensibilisation et la formation technique ne suffisent pas. Les enquêtes ont montré que l'accès aux semences et aux intrants spécifiques nécessaires pour les pratiques agroécologiques constitue un facteur de blocage. De plus, l'existence de marchés avec des prix justes pour les produits agroécologiques fait toujours partie des conditions favorables évoquées par les agriculteurs. Dans ce cadre, il est nécessaire d'interagir avec l'ensemble des acteurs de la chaîne de

valeur des semences/plants, intrants et marchés des produits. Il s'agit des acteurs qui participent aux processus de production, d'accompagnement, de transformation et de commercialisation. Cela engage donc des liens plus poussés avec le secteur privé. Pour le moment cela marche en particulier dans des schémas de contract-farming sur des produits de niche à haute valeur ajoutée, notamment à l'exportation, au-delà des accompagnements des ONGs. Cela demande des réflexions autour des mécanismes d'accompagnement, au-delà des approches classiques de projet de développement.

4.4. Un besoin d'accompagnement dans la durée

Le développement de l'AE engage un accompagnement dans la durée. Les projets qui font la promotion de l'AE, sont à la fois limités dans le temps (cycle de projet d'environ 5 ans) et dans l'espace (une dizaine de communes au maximum). Ensuite, la diffusion au-delà de l'échelle et du temps du projet et des bénéficiaires directs est difficile, et demeure un angle mort de nombreux projets et programmes de développement. D'après les résultats d'études, les pratiques agroécologiques les plus présentes, les plus diffusées ou mises à l'échelle sont aussi les plus anciennes, et elles ont bénéficié d'un temps d'apprentissage et d'adaptation long, tant à l'échelle des exploitations que des communautés locales et d'organisation des acteurs. En effet, toute adoption

de pratiques agroécologiques, implique un processus complexe d'observation et de tests, avec des allers et retours, car adopter une innovation expose à des risques concernant ses impacts sur les rendements, sur les ravageurs, sur les coûts, sur les revenus, etc.

4.5. Un besoin d'interactions multisectorielles et multi-acteurs

L'AE, en tant qu'approche holistique, nécessite des interactions multi-acteurs et multisectorielles.

Cependant, les analyses de ProSilence montrent que la division sectorielle freine cette transition : l'agriculture se concentre sur la modernisation de type « révolution verte » et les grandes exploitations, l'environnement sur la conservation et les conventions de l'ONU, et la sécurité alimentaire sur les aides humanitaires. Les financements et organisations restent aussi sectorisés, ce qui limite les synergies nécessaires pour avancer.

Bien que l'intérêt pour l'AE soit croissant à l'international, avec de nombreux acteurs promouvant ses bénéfices pour la sécurité alimentaire et la protection des ressources naturelles, la coordination entre ces initiatives reste insuffisante. Les projets de développement, souvent portés par des bailleurs de fonds, l'État et des ONG, manquent de cohérence et d'intégration, et le secteur privé est parfois exclu. Il est donc crucial de renforcer les mécanismes de collaboration pour améliorer l'efficacité des projets agroécologiques.

4.6. Pour une approche territoriale de la transition agroécologique

Le territoire constitue une échelle adéquate pour promouvoir la cohérence politique et favoriser les collaborations multi-secteurs et multi-acteurs vers un système alimentaire juste et durable. Les pratiques agroécologiques doivent s'adapter aux ressources naturelles et politiques locales et mobiliser les capacités d'action collective. Une transition agroécologique réussie nécessite une forte coordination et une structuration claire

entre les acteurs. Elle doit être fondée sur le dialogue et la co-création, avec une gouvernance coordonnée à différents niveaux (région, commune, fokontany) et des projets intégrant tous les acteurs des systèmes alimentaires. Des messages politiques clairs et cohérents sont essentiels pour encourager l'engagement envers l'AE.

5. Recommandations à différents niveaux

La section suivante présente les principaux domaines d'action pour exploiter le potentiel de l'agroécologie à Madagascar. Certaines recommandations sont transversales, d'autres sont spécifiques à un groupe cible. Le tableau ci-dessous présente les groupes cibles des recommandations et leurs symboles respectifs utilisés dans le texte.

GROUPE CIBLE DE LA RECOMMANDATION	Décideurs politiques	Partenaires techniques et financiers (PTF), et les donateurs	Acteurs de développement	Recherche
SYMBOLE RESPECTIF				



5.1. Accompagner la transition agroécologique pour le développement durable du système alimentaire

Les objectifs de développement durable nécessitent une approche intégrée des dimensions économique, sociale et environnementale. La politique générale de l'État (PGE) 2024-2028 se concentre sur le développement agricole à travers une perspective économique, surtout en termes d'industrialisation. La durabilité est abordée séparément dans des domaines comme le capital humain et les défis climatiques. Les politiques sectorielles reflètent également cette séparation. L'action publique est adaptée aux spécificités des zones, mais ne traite pas assez les enjeux de durabilité de manière intégrée. L'AE, en revanche, offre une approche holistique des enjeux de durabilité. **Les résultats présentés plaident pour une orientation politique forte dans l'accompagnement de la transition agroécologique.**



5.2. Répondre aux engagements internationaux et nationaux par la transition agroécologique

L'Etat malgache a pris différents engagements internationaux et nationaux. On peut citer sans être exhaustif : i) les trois conventions des Nations Unies (CCNUCC, CDB, CLD) et les plans d'actions nationaux, ainsi que la contribution déterminée de Madagascar en matière d'adaptation et d'atténuation aux CC (2019) ; ii) la déclaration de Malabo pour la transformation agricole et la sécurité alimentaire (2014), et les politiques nationales alignées (PSAEP) ; iii) le défi de Bonn pour la gestion durable des terres (2011) et l'AFR100 (2015) pour la restauration des paysages forestiers africains ; iv) le plan national d'Action pour la nutrition (PNAN) ; v) la feuille de route nationale pour des systèmes alimentaires plus sains, équitables et durables (2022) ; vi) l'engagement lors des GFFA (Forum Mondiale pour l'alimentation et l'Agriculture) ; viii) le plan d'action à 10 ans de fertilité des sols (2024-2034), etc. **L'AE, d'après les évidences, contribue à répondre à ces engagements.**



5.3. Soutenir la voie paysanne pour le développement économique, environnemental et social

Il persiste un scepticisme quant à l'impact des EAF sur la transformation agricole et la sécurité alimentaire nationale. Pourtant, ces EAF produisent 75% des denrées alimentaires, vendent 25% des cultures vivrières, génèrent 45% des produits transformables et assurent 90% des exportations agricoles (INSTAT, 2011). Leur rôle dans l'économie et la sécurité alimentaire est crucial, nécessitant une meilleure prise en compte dans les politiques publiques à Madagascar. **Les évidences montrent que l'AE améliore les conditions des EAF (revenus, moyens d'existence), et contribue donc à l'amélioration de l'économie et de la sécurité alimentaire nationale, tout en intégrant les enjeux nutritionnels, sociaux et environnementaux.** Par exemple, la rizipisciculture pourrait doubler la production nationale de poissons si elle est étendue à 10% des rizières potentielles (15 000 ha), atteignant 4 500 tonnes par an et augmentant le rendement du riz de 10% à 20%.



5.4. Accroître les investissements financiers dans l'accompagnement de la AE



Pour atteindre les objectifs de développement durable et soutenir la transition agroécologique, il est essentiel d'augmenter les investissements publics et privés. Il faut allouer des fonds suffisants, comme le préconise la déclaration de Malabo. Il faut aussi créer un environnement propice en réduisant les obstacles réglementaires, comme l'accès aux semences de qualité. Il est également crucial de développer des mécanismes de financement adaptés, soutenir la recherche, la formation, et les infrastructures, ainsi que promouvoir la mise en valeur (voire la certification) des produits agroécologiques. Enfin, pour élargir la portée de l'AE, il est nécessaire d'engager le secteur privé, les consommateurs et de soutenir le développement des chaînes de valeur afin d'accélérer la transition et maximiser les impacts.



5.5. Assurer un alignement stratégique du financement

Les PTF et donateurs devraient aligner leurs stratégies et leurs programmes d'intervention sur les objectifs de la transition agroécologique, en veillant à intégrer des critères spécifiques liés à l'AE dans leurs processus d'évaluation et de sélection des projets. La diffusion des pratiques agroécologiques doit s'inscrire dans un cadre plus global d'amélioration de la productivité des EA et en particulier des actifs familiaux, car c'est l'élément central de sortie de la pauvreté pour les ménages les plus vulnérables (rémunération du travail familial qui passe par une augmentation des rendements mais aussi des prix plus rémunérateurs).



5.6. Développer une certaine flexibilité et adaptation

Les PTF et donateurs doivent adopter une approche flexible, reconnaissant que la transition agroécologique est un processus dynamique nécessitant des ajustements en fonction des contextes locaux. La transition agroécologique demande une collaboration à long terme entre agriculteurs et l'ensemble des acteurs du système alimentaire, au-delà des simples subventions. Il est crucial de valoriser les expériences et les acquis entre initiatives pour renforcer la coopération, plutôt que de favoriser la compétition à travers les appels à projets actuels. L'AE est une option pertinente pour Madagascar, mais elle doit être combinée à une amélioration globale des structures économiques rurales pour être véritablement transformative. Une réflexion approfondie est nécessaire pour adapter les interventions aux réalités locales, afin de mieux soutenir les petites exploitations agricoles dans leur lutte contre la pauvreté.



5.7. Bien comprendre les enjeux, les zones ciblées et les caractéristiques des EA



D'après les études, il est important de promouvoir des pratiques agroécologiques adaptées aux contextes du milieu et aux structures et caractéristiques des systèmes d'exploitation et de production, ainsi que leur diversité. Les pratiques agroécologiques ne se valent pas et beaucoup ne sont pas adaptées aux dotations en capitaux des exploitations agricoles les plus vulnérables (foncier limité, capacité financière et de travail limité, etc.). Cela implique donc de mieux connaître la situation, le fonctionnement des EA ainsi que l'environnement biophysique et socio-économique de leur territoire. Cela demande de donner de l'importance au diagnostic de départ, mais aussi de valoriser les acquis et les expériences des précédentes initiatives quel que soit leur domaine, et leurs secteurs et thématiques d'intervention.



5.8. Développer une approche multi-acteurs et multisectorielle



Pour promouvoir efficacement la transition agroécologique, il est essentiel de renforcer les synergies, le dialogue et la coordination entre toutes les parties prenantes : les gouvernements, les collectivités territoriales, les organisations de la société civile, les entreprises, les chercheurs et les organisations paysannes et éviter les duplications d'efforts. Pour mettre cela en œuvre il convient de soutenir les plateformes de dialogue, et les initiatives d'échange de bonnes pratiques, de partage d'informations et d'expériences réussies entre acteurs, projets et programmes. Il est crucial d'adopter une approche intégrée, en reliant agriculture, environnement, santé et socio-économie, et d'encourager la collaboration multisectorielle et interdisciplinaire. Une telle approche favorise des interventions holistiques, évite les duplications d'efforts, et renforce les partenariats entre les acteurs de développement, les institutions, et les chaînes de valeur.



5.9. Promouvoir une approche territoriale de développement



Adopter une approche territoriale intégrée permettra de coordonner les politiques agricoles, environnementales et d'aménagement du territoire. Cela implique de soutenir les initiatives qui favorisent la collaboration entre tous les acteurs locaux pour élaborer des plans d'action spécifiques à chaque territoire. Une telle approche doit être multi-acteurs, multi-niveaux et multi-sectorielle, prenant en compte l'amélioration des conditions de vie des ménages tout en répondant aux objectifs économiques, environnementaux, climatiques, sanitaires et sociaux. Il est également important de renforcer les financements territoriaux, en complément des financements sectoriels et thématiques, pour mieux soutenir cette transition.



5.10. Renforcer la diffusion de connaissances et de sensibilisation



Pour réussir la transition agroécologique, il est crucial de : i) sensibiliser les acteurs aux avantages économiques, sociaux et environnementaux de l'AE, ii) renforcer la capacité des décideurs, techniciens, acteurs privés et organisations de la société civile, tout en offrant une formation adéquate ; iii) assurer une communication efficace, incluant les médias et le public, pour promouvoir l'ouverture des marchés. Il est également important de diffuser rapidement les connaissances scientifiques pertinentes, en utilisant des méthodes accessibles comme les guides pratiques et les formations. Enfin, il est essentiel de soutenir une compréhension approfondie des enjeux de la transition agroécologique et de valoriser ses bénéfices à long terme.

5.11. Renforcer les suivis et les évaluations



Pour améliorer l'efficacité des interventions sur l'AE, il faut renforcer les mécanismes de suivi et d'évaluation, ainsi que l'apprentissage et le renforcement des capacités dans ces domaines et en agroécologie.. Cela inclut de développer des méthodes robustes pour évaluer l'impact des pratiques agroécologiques, en tenant compte des dimensions économiques, environnementales et sociales. Il faut donc développer des indicateurs spécifiques pour mesurer les bénéfices de l'AE en termes de sécurité alimentaire, résilience climatique, biodiversité et amélioration des moyens de subsistance. Nous proposons aussi de remplacer la dichotomie « adoptants – non-adoptants » par une analyse plus nuancée des pratiques agroécologiques. Évaluer la performance selon plusieurs critères et niveaux (parcelle, exploitation, paysage) est crucial pour saisir les impacts globaux. Dans le cadre de l'application des outils TAPE et GTAE une nouvelle méthodologie a été développée. Alors que le GTAE favorise des comparaisons entre typologie des exploitations agricoles, l'outil TAPE favorise une comparaison des niveaux de l'AE (différenciation des niveaux de transition et de la qualité d'application). Or, dans la mesure des performances, les études ont montré à la fois l'influence combinée des structures des EA et du niveau des pratiques d'AE. Nous proposons donc de croiser ces deux critères en comparant pour chaque type des niveaux de transition agroécologique. Enfin, il faut utiliser les résultats des évaluations pour ajuster et affiner les interventions. La formation des acteurs et le soutien à la recherche et au développement sont essentiels pour améliorer les connaissances et compétences en AE.



5.12. Renforcer la collaboration internationale



Il est important d'encourager la collaboration internationale entre les institutions de recherche et les partenaires de développement pour favoriser l'échange d'expériences, la comparaison de résultats et l'apprentissage mutuel. Il faut favoriser dans ce sens les partenariats Nord-Sud et Sud-Sud pour une approche globale de recherche en matière de transition agroécologique.



5.13. Donner une priorité à la recherche-action participative et continuer à fournir des évidences en faveur de l'agroécologie

Les petites exploitations ont développé de génération en génération des savoirs basés sur les ressources locales. Les approches de recherche-action participative avec une forte implication des agriculteurs, des communautés locales et des autres acteurs concernés sont donc essentielles pour développer des modèles agroécologiques durables localement. Il faut dans ce cadre favoriser la co-construction des connaissances avec la valorisation des connaissances traditionnelles et des pratiques agricoles locales.

Il demeure nécessaire de continuer à générer des évidences et des preuves scientifiques et empiriques sur les apports de l'AE (avec les acteurs du développement). La sensibilité des acteurs dépendant de leur référentiel et de leur secteur d'intervention, les preuves devraient toucher les différents enjeux (productivité agricole, sécurité alimentaire et nutritionnelle, revenus, emploi, protection des ressources naturelles, adaptation au changement climatique, santé, équité) et différents niveaux (individu, ménage, communauté, parcelle, exploitation agricole, paysage, territoire, filière et organisation).



5.14. Développer une approche interdisciplinaire

Les évidences créées sont issues des études multidisciplinaires. Il faut encourager et renforcer l'interdisciplinarité en réunissant des chercheurs provenant de différentes disciplines telles que l'agronomie, l'écologie, la sociologie, l'économie, la santé, afin de mieux comprendre les enjeux complexes de la transition agroécologique.



© ZIG

6. Conclusion

Ce document a permis de mettre en lumière des avancées et des limites du développement de l'AE pour le développement durable à Madagascar. Les acquis présentés ici issus des actions ProSilience et DINAAMICC sont nombreux, et non tous présentés dans ce document. D'autres démarches et études sont encore en cours. Il est crucial de continuer à capitaliser sur ces acquis et à les valoriser pour orienter efficacement les politiques publiques et les actions de développement.

Cette démarche de capitalisation et d'apprentissage doit aller au-delà des acteurs de recherche et impliquer toutes les parties prenantes. Il est essentiel de rassembler les évidences issues d'autres initiatives ainsi que celles liées à différents indicateurs sectoriels pour adopter une approche holistique, englobant les systèmes de culture et d'élevage à tous les niveaux : des parcelles et exploitations jusqu'aux paysages et systèmes alimentaires.

L'objectif est d'apporter encore plus de preuves scientifiques et empiriques afin de démontrer que l'approche agroécologique est plus appropriée dans le contexte malgache que d'autres modèles diffusés, à l'exemple de la révolution verte. Ce livret pose une base à cet égard en présentant de nombreux effets positifs des pratiques agroécologiques sur la santé des sols, l'environnement et les moyens d'existence des paysans malgaches.

Bibliographie

- APDRA, 2020. La rizipisciculture sur les Hautes Terres de Madagascar. Composante A du Projet PADM (Projet d'Aquaculture de Madagascar). Coopération Allemande/ GIZ.
- Blanchart E, Ratsiatosika O., Raveloson H., Razafimbelo T., Razafindrakoto M., Sester M., Becquer T., Bernard L., Trap J., 2020. Nitrogen supply reduces the earthworm-silicon control on rice blast disease in a Ferralsol, Appl. Soil Ecol. 145, 103341.
- FAO, 2014. La rizipisciculture : levier de développement pour l'agriculture familiale à Madagascar. Smart Fiche 23, Commission de l'Océan Indien (<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f5029216-30a7-497f-8a7f-b4d6f3e798ad/content>).
- FAO, 2018. The 10 Elements of Agroecology: Guiding the transition to sustainable food and agricultural systems. Rome: FAO.
- FAO, 2021. TAPE - Outil pour l'évaluation de la performance de l'agroécologie 2019. Processus de développement et guide d'application. Version test. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb4706fr>.
- GIZ (2023). Analyses des effets socio-économiques et environnementaux des pratiques agroécologiques. Guide méthodologique.
- GIZ et EURAC, 2017. Guide complémentaire sur la vulnérabilité : le concept de risque. Lignes directrices sur l'utilisation de l'approche du Guide de référence sur la vulnérabilité en intégrant le nouveau concept de risque climatique de l'AR5 du GIEC. Bonn. 68p.
- Gliessman S., 2016. Transforming food systems with agroecology, *Agroecology and sustainable food systems*, vol. 40, n°3, pp. 187-189.
- Gislain Q., Bélières J.-F et Sourisseau J-M, 2024 (a). Diffusion des pratiques agroécologiques et performances des exploitations agricoles : principaux résultats et enseignements tirés d'une étude pour le projet ProSol dans la région Boeny (Madagascar). Note de synthèse et de positionnement pour la mise à l'échelle des pratiques agroécologiques au niveau du territoire.
- Gislain Q., Bélières J.-F et Sourisseau J-M, 2024 (b). Analyse des effets socio-économiques de l'adoption des innovations agroécologiques par les exploitations agricoles familiales dans la région Boeny (Madagascar). Diffusion des pratiques agroécologiques et performances des exploitations agricoles. Projet ProSol, 168 p.
- GTAE - 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.
- HLPE, 2019. Agroecological and other Innovative approaches for Sustainable Agriculture and Food Systems that enhance Food Security and Nutrition, High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security: Rome, Italy.
- LlandDev, 2022. Rapport de Projet d'appui pour l'évaluation des pertes en terres et du ruissellement liés aux pratiques des feux dans la région Boeny et ses implications dans les cadres politiques de gestion des paysages. Projet ProSol.
- LlandDev et ProSol, 2022. Rapport de Projet d'appui pour le renforcement des capacités en économie de la gestion durable et de la dégradation des terres. ProSol, Initiative Mondiale ELD.
- LlandDev, 2023. Etude d'impact des cultures fourragères sur le bilan carbone des systèmes de pâturage de bovin dans la région Boeny. Projet ProSol.
- LlandDev, 2024. Rapport sur l'analyse des systèmes d'exploitation, les coûts/bénéfices des pratiques agroécologiques et les implications sur la durabilité. Projet d'appui pour le renforcement des capacités et des recherches sur les scénarios de transitions agricoles au niveau des Régions Boeny et Diana, Madagascar. LlandDev et projet ProSol.
- Maureaud C.-APDRA, 2024. Vols de poissons, d'alevins et de géniteurs en 2023 Synthèse des vols déclarés par les bénéficiaires de l'APDRA Pisciculture Paysanne à Madagascar au sein des régions Amoron'i Mania, Analamanga, Atsinanana, Haute Matsiatra, Itasy et Vakinankaratra.
- Pretty J. N., Noble A. D., Bossio D., Dixon J., Hinf R. F., Penning de Vries W. T. and Morison J. I. L., 2005. Resource-Conserving Agriculture increases yields in Developing Countries. *Environmental Science & Technology* / Vol. 40, NO. 4, 2006, <https://doi.org/10.1021/es051670d>.
- Raharison T., 2022. Rapport d'étude et d'accompagnement de l'élaboration du plan opérationnel « La situation nationale en agroécologie en couplage avec les recherches afin d'orienter ProSilience ». ProSilience/ProSol, UE/ Coopération Allemande-GIZ/MINAE , 90p.
- Ratsiatosika O., Trap J., Herinasandratra V., Razafimbelo T., Bernard L., Blanchart E., 2024. Earthworms enhance the performance of organic amendments in improving rice growth and nutrition in poor Ferralsols. *Soil Biology and Biogeochemistry* 195 (1) : 109477.
- Ratsiatosika O., Razafindrakoto M., Razafimbelo T., Rabenarivo M., Becquer T., Bernard L., Trap J., Blanchart E., 2021. Earthworm inoculation improves upland rice crop yield and other agrosystem services in Madagascar, *Agriculture* 11, 60.
- Sourisseau J-M, Gislain Q., Raharison T., Bélières J.-F, 2024. Penser collectivement un territoire agroécologique en envisageant le future : enseignements de l'atelier de prospective territoriale dans la région Boeny (Madagascar). Projet ProSol.
- Wezel A., Bellon S., Doré T., Francis C., Vallod D. and David C., 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for sustainable development*, vol. 29, n°4, pp. 503-515.

