



ÉTUDE SUR LA SITUATION NATIONALE DE L'AGROÉCOLOGIE - MADAGASCAR

Livrable 5 Évaluation de la situation nationale en agroécologie — Rapport final



Avril 2023— Indice A



	<p>BRL ingénierie 1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5</p>
<p>Cotraitant 1</p>	<p>BEST</p>
<p>Cotraitant 2</p>	<p>BRL Madagascar</p>

<p>Date du document</p>	<p>Avril 2023</p>
<p>Contact</p>	<p>Dominique OLIVIER</p>

<p>Titre du document</p>	<p>Livrable 5 : évaluation de la situation nationale en agroécologie</p>
<p>Référence du document :</p>	<p>a01037_I5_inda</p>
<p>Indice :</p>	<p>A</p>

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérifié et Validé par
25/04/2023	A	Finalisation suite à l'envoi du L4	SLA	DOL

ÉTUDE SUR LA SITUATION NATIONALE DE L'AGROÉCOLOGIE — MADAGASCAR

Livrable 5 : Évaluation de la situation nationale en agroécologie — Rapport final

INTRODUCTION

1	LES SYSTÈMES DE COLLECTES DE DONNÉES	1
1.1	METHODOLOGIE.....	1
1.2	APERÇU GLOBAL DES SOURCES DE DONNEES ET LEURS CARACTERISTIQUES.....	2
1.3	ELEMENTS SUR LES DONNEES DISPONIBLES ET LEUR UTILISATION A MADAGASCAR.....	7
1.3.1	Les acteurs de collecte et le niveau de collecte	7
1.3.2	Les indicateurs.....	7
1.3.3	La valorisation des données	7
2	SITUATION DE L'AE	9
2.1	PRATIQUES ET NIVEAUX D'ADOPTION.....	9
2.1.1	Pratiques agricoles développées	9
2.1.1.1	SCV et associations des cultures	9
2.1.1.2	Intensification rizicole	10
2.1.1.2.1	Systèmes de riziculture intensive (SRI) et améliorée (SRA)	10
2.1.1.2.2	Riziculture à irrigation aléatoire (RIA).....	12
2.1.1.3	Intégration agriculture-élevage.....	12
2.1.1.4	Gestion de la fertilisation	13
2.1.1.4.1	Compostage solide.....	13
2.1.1.4.2	Compost ou biofertilisants liquides	14
2.1.1.4.3	Lombricompost.....	15
2.1.1.5	Gestion des ravageurs.....	16
2.1.1.5.1	Biopesticides	16
2.1.1.6	Systèmes agroforestiers.....	17
2.1.2	Pratiques d'accompagnement au niveau des exploitations.....	18
2.1.2.1	Approches participatives intégrées	18
2.1.2.2	Plateformes d'innovation.....	19
2.1.2.3	Approche paysans-paysans	20
2.1.2.4	Accompagnement des Organisations Paysannes (OP).....	21

2.1.3	Niveaux d'adoption des pratiques et impact des dispositifs de diffusion et d'appui sur l'adoption des pratiques	21
2.1.3.1	Adoption des pratiques et types d'exploitations	21
2.1.3.2	Niveau d'adoption des pratiques	22
2.1.3.3	Impact de l'encadrement sur l'adoption des pratiques	24
2.2	IMPACT DE L'AE SUR LES EXPLOITATIONS AGRICOLES ET LE TERRITOIRE	28
2.2.1	Introduction et méthodologie.....	28
2.2.2	Impact des pratiques sur les exploitations agricoles.....	29
2.2.2.1	Performances techniques.....	29
2.2.2.1.1	Rendements	29
2.2.2.1.2	Temps de travaux	Erreur ! Signet non défini.
2.2.2.2	Performances économiques	34
2.2.3	Impact de l'adoption des pratiques sur le territoire	35
2.2.3.1	Impact sur les paysages et l'érosion	35
2.2.3.2	Impacts sur la disponibilité des aliments (sécurité alimentaire).....	35
2.2.3.3	Impact sur l'adaptation au changement climatique	36
	CONCLUSION	39
	BIBLIOGRAPHIE.....	41

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Diffusion des PAE parmi les EA	23
Figure 2 : Impact de l'accompagnement sur l'adoption et la diffusion des pratiques dans le Moyen Ouest et les Hautes Terres	26
Figure 3 : Adoption de l'AC en fonction de l'accompagnement	27
Figure 4 : Impact de l'approche paysans relais sur le nombre d'adoptants	27
Figure 5 : Comparaison des rendements moyens culture pure et culture associée en t/ha dans la région du Vakinankaratra.....	29
Figure 6 : Comparaison des rendements entre les systèmes sur labour et SCV sur résidus (riz pluvial en rotation).....	30
Figure 7 : Rendement moyen (t/ha) – cultures en SCV sur résidus et cultures sur labour (riz pluvial en rotation) .	32
Figure 8 : Rendement moyen en t/ha selon le type d'agriculture (Lac Alaotra).....	33

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Systèmes de collecte identifiés et caractéristiques.....	3
Tableau 2 : Points forts et limites des SCV et associations de cultures	9
Tableau 3 : Différences techniques SRI/SRA.....	11
Tableau 4 : Points forts et limites de l'intensification rizicole (SRI/SRA).....	11
Tableau 5 : Points forts et limites de l'intensification rizicole (RIA).....	12
Tableau 6 : Points forts et limites de l'intégration agriculture élevage	13
Tableau 7 : Points forts et limites du compostage solide.....	13
Tableau 8 : Points forts et limites du compost ou biofertilisants liquides	14
Tableau 9 : Points forts et limites du lombricompost	15
Tableau 10 : Points forts et limites des biopesticides	16
Tableau 11 : Points forts et limites des systèmes agroforestiers	17
Tableau 12 : Types de paysans potentiellement adoptants.....	21
Tableau 13 : Caractéristiques des EA adoptantes.....	22
Tableau 14 : Importance des pratiques AE dans les régions Vakinankaratra, Fitovinany et Atsimo Atsinana	24
Tableau 15 : Impact de l'encadrement sur les pratiques (Atsimo Atsinana, Fitovinany, Vakinankaratra).....	25
Tableau 16 : Diversité des cultures dans la région d'Androy en fonction de l'encadrement	28
Tableau 17 : Encadrement et diversification des cultures selon les saisons dans la région d'Androy (nbr de cultures)	28
Tableau 18 : Performance des cultures associées	30
Tableau 19 : Rendements moyens en t/ha selon la pratique, le type d'agriculture et la situation de la parcelle (Lac Alaotra)	33

INTRODUCTION

Ce livrable permet d'analyser l'impact de la diffusion de l'agroécologie à Madagascar à travers les éléments suivants :

- les systèmes de collecte des données en relation avec l'agroécologie ;
- un point sur les pratiques en agroécologie les plus répandues et adoptées ;
- les pratiques d'accompagnement et leurs impacts au niveau des exploitations agricoles ;
- le niveau d'adoption des pratiques ;
- l'impact de l'agroécologie sur les exploitations agricoles ;
- l'impact de l'agroécologie sur le territoire.

Dans l'ensemble, peu de données exploitables existent pour établir une situation claire et objective de l'impact de l'agroécologie sur les exploitations agricoles et les territoires à Madagascar. En effet les données sont issues de systèmes de collectes ne disposant pas d'indicateurs harmonisés, qui seraient basés sur une définition commune de l'agroécologie.

L'alimentation de la base de données Manamora permettrait de lever ces barrières et de disposer de données quantitatives sur l'impact de l'agroécologie sur les territoires malgaches.



1 LES SYSTEMES DE COLLECTES DE DONNEES

1.1 METHODOLOGIE

Afin de répertorier les systèmes de collectes de données disponibles à Madagascar (plus particulièrement dans les régions concernées par cette étude) sur le thème de l'AE, nous avons considéré les éléments suivants :

SOURCES DE DONNEES

Dans un premier temps, nous nous sommes basés sur les entretiens réalisés lors de la mission de terrain pour identifier s'il existait ou non des bases de données ou des systèmes d'information sur l'AE. Ensuite, nous avons utilisé la bibliographie.

TYPES DE SYSTEMES DE COLLECTE DE DONNEES

Comme nous le verrons ci-dessous, peu de données sur l'AE sont stockées dans des bases de données (BDD) libres d'accès. Les données sont dispersées sous des formes diverses :

- rapports de capitalisation (GSDM, AVSF...);
- suivi-évaluation des projets et programmes réalisés ou en cours (par exemple le site CAPFIDA)
 - rapports ;
 - bases de données ou systèmes d'information liés à un projet/programme ;
- sites internet contenant plusieurs types d'informations
 - publications sur l'AE ;
 - rapports de capitalisation ;
 - vidéos ;
- BDD.

Nous avons considéré toutes ces sources de données afin d'établir la situation globale de l'AE à Madagascar.

CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES DE COLLECTE ANALYSES

Afin de caractériser les sources de données disponibles, nous avons pris en compte les éléments suivants :

- **type** : (bdd, rapport, site internet, publication...);
- **nom** : nom de la source de données tel que présenté par l'organisme émetteur ou gestionnaire lorsqu'existant ou nom défini par BRLi ;
- **SIG** : présence d'un système d'information géographique (oui/non) ;
- **niveau de collecte** : niveau le plus bas de collecte de la donnée (national, régional, district, exploitation agricole, parcelle...);
- **zone géographique** : zone administrative de collecte de la donnée (région, district, commune...);
- **organisme(s)** : organisme(s) gestionnaire(s) ou à l'initiative de la source de données ;
- **baillleur**
- **type de données** : types de données définis par BRLi (adoptants, itinéraires techniques (ITK), occupation du sol, diffusion AE...)



- **description** : brève description de la source de données ;
- **période** : période de fonctionnement
- **lien** : lien vers la source, lorsque disponible

Nous avons choisi de ne pas retenir uniquement les sources de données directement liées à l'AE. En effet, de nombreux projets de développement rural fournissent des données telles que les rendements, les surfaces ou les productions hors AE, mais qui sont utiles à l'analyse de la situation globale.

DONNEES DISPONIBLES ET ANALYSES

Dans le cadre de cette étude, l'analyse se basera sur les synthèses déjà établies (sources citées dans le présent rapport), complétées par l'analyse des données qui ont pu être collectées par notre équipe.

1.2 APERÇU GLOBAL DES SOURCES DE DONNEES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des sources de données et leurs caractéristiques principales. Un tableau Excel est fourni avec ce rapport, qui contient les liens hypertextes vers les sites internet.

Tableau 1 : Systèmes de collecte identifiés et caractéristiques

Type	Nom	Description	SIG	Niveau de collecte	Organisme	Bailleur	Période	Type de données
BDD - Données	CAPFIDA	Données de capitalisation sur les projets du programme d'intervention du FIDA (AD2M, AROPA, PROSPERER, PPRR)	Oui	Variable selon les projets	CAPFIDA IFAD MINAE	FIDA	En fonctionnement	Suivi-évaluation projet(s) Adoptants (AE, AC, AB...)
	Enquêtes du réseau SOA (Syndicat des Organisations Agricoles)	Enquêtes 2013-2014 sur le profil des exploitations agricoles membres Depuis 2021 : Définition de l'observatoire des agricultures de Madagascar pour lancer une prochaine enquête qui comprend un travail d'inventaire des parties prenantes, des systèmes d'information et des données existantes	Non	Régional	CIRAD PRéRAD-OI SOA	AFD AFDI	2013-2014	ND
	Manamora	Outil simple et sécurisé de suivi des exploitations en agriculture de conservation	Oui	Parcelle	CIRAD FAO FFEM GSDM MINAE	AFD	En fonctionnement	ITK Informations EA
	Observatoire du riz (ODR)	Collecte hebdomadaire des prix du riz et des données sectorielles sur le marché du riz pour informer l'ensemble des acteurs de la filière	Non	District	MINAE ODR	AFD	En fonctionnement	Prix agricoles
	Séries statistiques / BDD des cultures industrielles du thé, du tabac, du coton, de la canne à sucre	Données de productions et surfaces cultivées principalement Variable en fonction des sociétés	Non	Parcelle	SIDEXAM OFMATA SASM	ND	En fonctionnement	Productions
	Statistiques de financement agricole	Données financières agricoles (nombre, volume de crédits, etc.)	Non	ND	APIMF BOA	ND	En fonctionnement	Crédit/Finance
	RGPH-3	Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitation - Thème 16 - Ménages Agricoles	Non	Exploitation agricole	INSTAT	ND	2021	Informations EA
BDD - Publications	Documentation du GSDM	Documentation en lien avec les activités du GSDM : fiches techniques espèces végétales, supports de formations	Non	National	GSDM	ND	En fonctionnement	Formation ITK Pratiques AE Suivi-évaluation projet(s) Diffusion AE
Cartographie	Cartographie satellitaire d'occupation du sol 2017 Antananarivo	Cartographie satellitaire d'occupation du sol	Oui	Commune	CIRAD CNES	ND	2017	Occupation du sol
Librairie virtuelle	Open Library	Librairie virtuelle : publication du journal de l'agroécologie, vidéos, supports de formation	Oui	National	CIRAD	ND	En fonctionnement	Diffusion AE



Type	Nom	Description	SIG	Niveau de collecte	Organisme	Bailleur	Période	Type de données
Plateforme vidéos	GSDM	Chaîne YouTube du GSDM : reportages, témoignages	Non	National	GSDM	ND	En fonctionnement	Diffusion AE
Publication	Les systèmes SCV à proposer (Volume IV)	Les systèmes à proposer en priorité au Lac Alaotra et dans le Moyen-Ouest : Climat de moyenne altitude (< 1000 m) avec longue saison sèche (> 6 mois)	Non	Régional	CIRAD FFEM GSDM MINAE RF TAFI	AFD	2012	ITK
Rapports	Annuaire statistique agricole (2009-2012)	Statistiques au sujet de : - Population rurale/agricole - Principaux produits de règne végétal - Production animale/pêche - Statistiques forestières - Intrants et matériels agricoles - Prix agricoles - Indice de la production agricole - Exportations et Importations - Financement du monde rural - Enseignement agricole	Non	National	INSTAT	ND	2007-2010	Formation ITK Prix agricoles Crédit/Finance Statistiques Agricoles Filière Productions Forêt Indice production
	Documentation et synthèse de l'AC à Madagascar	Synthèse de la recherche, de la formation et de la diffusion de Systèmes sur Couverture Végétale permanente (SCV) à Madagascar	Non	National	FAO GSDM TFNAC	ND	État des lieux 2010	Formation ITK Rendements Diffusion AE
	Étude complémentaire sur l'Agroécologie dans certaines zones stratégiques de Madagascar	Analyse de la situation AE sur 3 régions pilotes	Non	Régional	État GCCA+ GSDM UE	ND	2022	ITK Pratiques AE Prix agricoles Rendements Informations EA Statistiques Agricoles Type agriculture (surf.) Filière
	Évaluation de la situation de référence du projet par rapport à l'agroécologie et/ou à l'Agriculture résiliente par rapport au climat (AIC) dans les communes d'interventions du projet MANITATRA: cas du Moyen Ouest de Vakinankaratra	Situation de référence de projet Manitatra (objectif du projet : diffusion AC et AIC à large échelle)	Oui	Commune	GSDM	COMESA	2015	ITK Pratiques AE Rendements Informations EA Adoptants (AE, AC, AB...)



Type	Nom	Description	SIG	Niveau de collecte	Organisme	Bailleur	Période	Type de données
	Rapport de capitalisation du projet BVPI SE/HP en 2012	Résultats des activités réalisées	Non	Régional	AVSF BEST BRL CIRAD GSDM MINAE SDMAD	AFD	2006-2011	ITK Pluviométrie Pratiques AE Rendements Suivi-évaluation projet(s) Informations EA Adoptants (AE, AC, AB...)
	Rapport de capitalisation du projet d'Appui national à l'Agroécologie	Résultats des activités réalisées, les expériences des partenaires et les acquis du projet d'appui national Agroécologie	Non	National	État GSDM MINAE	AFD	Campagne 2010-2015	Pratiques AE
	Situation de référence des techniques de AIC et AC dans les grandes zones agroécologiques de Madagascar établie par IDACC Consulting (2014-2015)	(vide)	ND	National	IDACC TFNAC	FAO	Campagne 2014-2015	Pratiques AE
	Rapport de capitalisation du projet BVLac	Résultats des activités réalisées	Oui	Régional	ANAE Andri-ko AVSF BEST BRL CIRAD FOFIFA MINAE SDMAD TAFE	AFD	2003-2013	Formation ITK Pratiques AE Rendements Crédit/Finance Suivi-évaluation projet(s) Informations EA Adoptants (AE, AC, AB...) Type agriculture (surf.)
Site internet	GSDM Professionnels de l'Agroécologie	Site officiel du GSDM	Oui	National	GSDM	ND	En fonctionnement	Diffusion AE
	SYMABIO (Syndicat Malgache de l'Agriculture Biologique)	Site internet du SYMABIO	ND	National	SYMABIO	ND	En fonctionnement	Informations EA
Système d'information	Observatoire des agricultures du monde (OAM)	Outil ayant pour objectif d'évaluer les performances des agricultures en termes de viabilité socio-économique et environnementale	Oui	Régional	CIRAD FAO MINAE RF FIDA	FAO	En cours de mise en œuvre	Informations EA



1.3 ELEMENTS SUR LES DONNEES DISPONIBLES ET LEUR UTILISATION A MADAGASCAR

1.3.1 Les acteurs de collecte et le niveau de collecte

On constate que la collecte est plutôt discontinue, hétérogène et réduite, car les données sont souvent collectées par les projets de développement qui sont sur le court terme. Les projets suivant leur thématique d'intervention fournissent ensuite leurs données aux services concernés : DRAE et/ou DRPEB et/ou plus rarement aux DREDD. Ces dernières remontent toutes les données au MinAE et/ou au MPEB et/ou au MEDD.

Par ailleurs, chaque projet disposant de son propre système de suivi-évaluation et ses propres objectifs en fonction des techniques proposées, les indicateurs relevés sont très hétérogènes. Cet aspect complexifie l'exploitation des données à l'échelle nationale.

Enfin, la collecte de données est généralement collectée à l'échelle des parcelles. Certaines données sont agrégées à l'exploitation, mais peu au niveau d'un territoire ciblé ou d'une région.

1.3.2 Les indicateurs

D'après les témoignages recueillis lors des entretiens menés ainsi que le travail mené sur les données disponibles et la bibliographie, les indicateurs de résultats sont souvent thématiques (et techniques) et quantitatifs, comme :

- Le nombre d'adoptants ;
- La surface des parcelles cultivées en agroécologie ;
- Le nombre d'arbres plantés ou le nombre de km de haies vives plantées ;
- Les rendements ;
- Le nombre de ménages accompagnés ;

Il y a peu d'indicateurs économiques (baisse des coûts, évolution des marges ou des revenus), excepté pour le CEFEL qui dispose d'une approche poussée sur les performances économiques en plus des performances techniques.

En ce qui concerne les indicateurs sociaux (temps de travaux, niveau de pénibilité, évolution de l'alimentation et de la nutrition...). Ces indicateurs sont beaucoup plus rares.

Les indicateurs concernant les temps de travaux et la pénibilité sont parfois disponibles dans les rapports de capitalisation du GSDM ou des projets en cours, mais assez rares toutefois.

1.3.3 La valorisation des données

À ce jour, on peut trouver différents types de documents et d'évènements valorisant les données techniques acquises à Madagascar. La majorité des données portent sur des actions techniques agricoles. Les documents ou autres vecteurs de diffusion de l'AE sont majoritairement produits par le GSDM-Professionnels de l'agroécologie :

- La publication du « Journal de l'agroécologie » (JAE) par le GSDM-Professionnels de l'agroécologie ;
- organisation de journées, de colloques et/ou d'ateliers de travail ;



- publication de résultats d'études ;
- publication de fiches techniques et autres fiches sur des thématiques en lien avec l'agroécologie ;
- diffusion de reportage sur e-see magazine ;
- rapports capitalisant les acquis techniques tels ceux du GSDM ;

Les outils (fiches techniques, études, spots radios, ...) existent, et sont diffusés à travers différents canaux de diffusion (audiovisuel, atelier, journée sur l'agroécologie, colloques, communication, web...) par différentes plateformes, dont le GSDM, CNAM, SAN ...

Enfin, certains opérateurs, pour qui l'agroécologie est un axe stratégique majeur, publient eux-mêmes la valorisation de la capitalisation de leurs propres expériences : la GIZ, AgriSud, le GRET, AVSF... Chacun écrit son manuel pratique et crée ses outils d'évaluation.



2 SITUATION DE L'AE

2.1 PRATIQUES ET NIVEAUX D'ADOPTION

Dans cette partie, nous présentons les pratiques principales promues en AE à Madagascar. Ces différentes pratiques peuvent, selon les projets et stratégies locaux, être promues avec une vision territoire, ou plutôt développées à la parcelle selon les moyens.

2.1.1 Pratiques agricoles développées

2.1.1.1 SCV et associations des cultures

PRINCIPES

Les cultures associées visent la production de plusieurs cultures en même temps sur une même parcelle, afin de maximiser les interactions entre elles, d'optimiser l'utilisation des ressources du milieu (eau, minéraux, lumière) et de diversifier les productions afin de diminuer les risques de mauvaises récoltes. Cependant, toutes les cultures ne sont pas bonnes à associer, certaines étant trop fragiles et ne supportant pas du tout l'ombre (par exemple) parce qu'une plante empêche les autres de se développer. Les cultures peuvent être installées en bandes alternées ou bien l'une au centre et l'autre sur le pourtour de la parcelle. Il est également possible d'installer quelques pieds satellites dans le cas de la mise en place de cultures pièges.

POINTS FORTS ET LIMITES

Tableau 2 : Points forts et limites des SCV et associations de cultures

Points forts	Limites
<p>Réduit les risques de maladies et d'attaques de ravageurs</p> <p>Optimise l'utilisation des ressources naturelles (eau, minéraux, sol, lumière)</p> <p>Produit différentes cultures sur un même espace</p> <p>Valorise les interactions et la complémentarité entre cultures dans une même parcelle</p> <p>Limite les risques de pertes de récolte liées aux incidents climatiques, grâce à des cycles de développement culturaux différents</p> <p>Diminue les risques de verse</p> <p>Permet généralement une meilleure couverture du sol dans le temps et dans l'espace</p> <p>Lutte contre les plantes adventices</p>	<p>Nécessite une bonne connaissance des plantes et de leurs interactions, notamment pour éviter les risques d'interaction biochimique négative</p> <p>Système difficilement mécanisable</p> <p>Toutes les espèces ne sont pas adaptées</p>

PERSPECTIVES A MADAGASCAR

Voici les principaux systèmes développés à Madagascar d'après (T. S. Raharison 2022) :

- les systèmes à base de Stylosanthes (Moyenne altitude, basse altitude dans les zones tropicales humides) pour la production de riz pluvial, du Maïs, du Manioc ou d'autres cultures ;
- les systèmes à base de Mucuna pouvant être développés dans différentes zones agroclimatiques et agroécologiques de Madagascar (des zones arides jusqu'au climat tropical humide). Les expériences sur les zones d'altitudes sont récentes. Le Mucuna est très prometteur, car adaptés aux plus petites exploitations agricoles avec des effets très bénéfiques dans la lutte contre les mauvaises herbes, les insectes terricoles et même les chenilles légionnaire, un très bon précédent des céréales ;



- les systèmes à base de pois d'angole, moins développés en systèmes d'AC mais avec des expériences récentes assez prometteuses (introduit dans le Riz pluvial, mais aussi dans l'arachide et d'autres plantes) ;
- les systèmes à base maïs + légumineuses volubiles en rotation avec le riz qui consistent à pratiquer des rotations entre le Maïs (qui peut être changé en Sorgho ou Mil) associé aux légumineuses volubiles (Niébé, Vigna, Dolique, Mucuna...) suivi du riz pour l'année suivante (en laissant les résidus de récolte pour la réinstallation de Maïs + légumineuse et ainsi de suite) ;
- les systèmes phares pour les RMME (rizières à mauvaise maîtrise d'eau) en sachant qu'avec le changement climatique et la variabilité annuelle de la pluviométrie, beaucoup de rizières à mauvaise maîtrise d'eau rencontrent de difficultés de mise en place. Les systèmes pour RMME consistent à faire une rotation de Riz (le plus souvent semé en poquet dès les premières pluies et sans lame d'eau en début de saison) et des Légumineuses volubiles (Vesce, Dolique...) en contre-saison. Dans ce cadre, la riziculture n'a pas besoin d'attendre la formation de lame d'eau pour repiquer, ce qui est souvent déficitaire en RMME et amène même au repiquage très tardif voire même au non-repiquage. Le système est très prometteur pour augmenter la production nationale de riz, car plus de 70.000ha de rizières dans le Lac Alaotra sont des RMME ;
- les systèmes de couverture vivante dans les vergers : pour une bonne gestion des vergers, et pour accompagner les cultures de rente, la mise en place de couverture vive est proposée. La plante de couverture la plus utilisée est l'Arachis. Parmi les avantages, on peut spécifier la diminution de la pression de mauvaises herbes et du temps de débroussaillage des vergers. Ces systèmes protègent le sol contre l'érosion sur sol en pente et augmentent la fertilité du sol.

Dans des contextes de vulnérabilité climatique et économique fortes des exploitations agricoles, comme ceux constatés à Madagascar, il est difficile de trouver des petits paysans prêts à accroître leur prise de risques. Dans ces conditions, les performances des SCV les deux premières années sont rarement frappantes, car les paysans éprouvent des difficultés humaines et financières pour réaliser les opérations culturales recommandées au moment opportun. Ainsi, beaucoup de paysans se découragent, car ces systèmes sont perçus comme complexes, risqués et coûteux en intrants au départ. Dans la pratique, la plupart de ces techniques semblent surtout adaptées aux paysans qui peuvent et souhaitent investir plus d'argent et de temps sur les cultures pluviales et possèdent des terres relativement fertiles. Dans beaucoup de zones, les paysans pratiquent un labour à la bêche ou à la charrue après des associations de cultures, ce qui entraîne certes des pertes de matière organique, mais améliore néanmoins la gestion de la fertilité des sols. En conditions favorables, la maîtrise de cette étape peut ensuite faciliter le passage vers des techniques de culture sans labour.

2.1.1.2 Intensification rizicole

2.1.1.2.1 Systèmes de riziculture intensive (SRI) et améliorée (SRA)

PRINCIPES

Le système de riziculture intensive (SRI) est une méthode de culture du riz fondée sur douze principes, visant à augmenter la croissance du riz et ses rendements. Une augmentation significative des rendements est obtenue. Ces derniers doublent facilement dans le cas des petites productions, et atteignent au moins 50 % de plus pour les autres. Cette méthode s'applique à toutes les variétés de riz. Les principes de base sont cependant adaptables selon les conditions pédoclimatiques des rizières. Ces techniques consistent à apporter aux plants de riz toutes les conditions nécessaires pour optimiser sa croissance. C'est ce principe d'optimisation de conditions des plants qui différencie les deux systèmes. Il tourne généralement autour de différents facteurs à savoir la préparation du sol, l'âge ou stade des plants, de l'écartement, de l'entretien et de la gestion de l'eau.

Le tableau ci-dessous présente quelques différences techniques entre systèmes SRI et SRA (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016).



Tableau 3 : Différences techniques SRI/SRA

Facteurs	SRA	SRI
Préparation rizière	Rizière bien planée	Rizière bien planée
Âge de plants	Plants jeunes au stade 3 feuilles (15-20 jours)	Plants très jeunes au stade 2 feuilles (8-10 jours)
Écartement	Espacé d'au moins 20 cm	Espacé d'au moins 25 cm
Entretien (sarclage)	2 à 3 sarclages	Sarclages fréquents
Gestion de l'eau	Eau retirée deux fois Drainée 3 à 4 semaines avant récolte	Assèchement alterné Drainée 3 à 4 semaines avant récolte

PERSPECTIVES SUR MADAGASCAR

D'après (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016), dans certaines régions, l'adoption de ces techniques a été rapide où le planage et le drainage des rizières sont souvent bien réalisés. Toutefois, dans d'autres régions, elle est confrontée à plusieurs contraintes d'ordre technique (gestion de l'eau) et socioculturelle ou économique (matériels de préparation du sol et de sarclage). L'adoption est plus élevée en SRA qu'en SRI et les différents facteurs du principe de SRA et SRI ne sont pas souvent respectés de façon complète en milieu paysan. De plus, ces systèmes ont été déjà promus pendant plusieurs dizaines d'années à Madagascar. Les contraintes, en termes de maîtrise d'eau, constituent vraiment les facteurs limitants à leur diffusion. Les expériences de diffusion, en milieu paysan, par différents projets, ont montré que les principes ne sont jamais appliqués au complet. La diffusion de ces pratiques se limite souvent à l'application de certains principes, notamment l'âge de plants, l'écartement et éventuellement le sarclage.

POINTS FORTS ET LIMITES

Tableau 4 : Points forts et limites de l'intensification rizicole (SRI/SRA)

Points forts	Limites
Augmentation des rendements rizicoles Économie de semences Économie d'eau Limitation, voire suppression, de l'utilisation d'intrants chimiques Important développement du système racinaire et de la capacité de tallage des plants de riz Accélération du travail de transplantation Gain de place dans la parcelle grâce à une pépinière rizicole plus petite Applicable à toutes les variétés de riz Méthode adaptable selon les conditions Technique très appropriée pour la production de semences grâce au repiquage plant par plant, la facilité de sélection et de purification Réduction du temps de repiquage	Maîtrise de l'eau parfaite nécessaire sur la durée du cycle Temps de travail important Technique difficilement transposable aux très grandes superficies agricoles Parfois difficile de se procurer la quantité de compost nécessaire pour les surfaces mises en culture



2.1.1.2 Riziculture à irrigation aléatoire (RIA)

PRINCIPES

Il s'agit des techniques d'amélioration de production rizicole sur les parcelles où la gestion de l'eau est aléatoire (variétés à cycle court ...).

PERSPECTIVES SUR MADAGASCAR

Ces techniques représentent un enjeu important pour l'augmentation de la production rizicole à Madagascar. Par exemple au Lac Alaotra, à Manakara et à Vohipeno, les RiA représentent plus de 70% des rizières exploitées. En 2010, ces techniques ont été appuyées chez plus de 120 paysans sur une surface totale de 93 ha. Les surfaces en A0 sont nouvellement appuyées ou installées après labour du sol. Les surfaces en A1 sont cultivées en semis direct. Ces techniques semblent pertinentes dans toutes les rizières relativement abritées des inondations et sécheresses où les paysans veulent sécuriser leur production (Dupin 2011).

POINTS FORTS ET LIMITES

Tableau 5 : Points forts et limites de l'intensification rizicole (RIA)

Points forts	Limites
<p>L'amélioration de la gestion de la fertilité des sols et la sécurisation et augmentation des productions</p> <p>La réduction de la charge de travail de labour et hersage, mise en boue, gestion de pépinières et repiquage des plants</p> <p>La réalisation des semis en début de saison des pluies avant les pics de travaux agricoles et l'obtention de riz précoce en période de soudure</p> <p>L'installation des cultures de contre-saisons sur des sols encore humides en fin de saison des pluies.</p>	<p>Les investissements préalables requis pour améliorer le drainage et la gestion de l'eau représentent un coût important et néanmoins indispensable pour la réussite de la RiA</p> <p>Le drainage des bas-fonds peut faire l'objet d'une faible acceptation sociale</p> <p>Pression des mauvaises herbes</p> <p>Dégâts des insectes terricoles. Les larves d'Heteronychus et les adultes peuvent parfois consommer les jeunes plants de riz en début de cycle sur les zones exondées de bordure de plaine</p>

2.1.1.3 Intégration agriculture-élevage

PRINCIPES

L'agriculture et l'élevage sont souvent mis en compétition, notamment pour l'accès aux terres, soit pour les champs, soit pour les pâturages, donnant lieu à de vraies rixes entre éleveurs et agriculteurs dans certains pays tropicaux. Pourtant, l'agriculture et l'élevage sont complémentaires dans l'utilisation et la gestion de l'écosystème. Une exploitation agricole capable de tirer profit des interactions entre les deux pourra gérer durablement la fertilité de ses sols, diversifier ses activités et ses revenus et augmenter sa productivité.

Le but d'associer l'agriculture et l'élevage est de valoriser les interactions entre eux afin d'augmenter la productivité de l'exploitation. Globalement, cela passe par :

- la valorisation des résidus de cultures pour nourrir le bétail ;
- la valorisation des déjections animales pour fertiliser le sol et ainsi nourrir les plantes.

Ce système agropastoral permet un recyclage des éléments nutritifs du sol et donc de gérer durablement leur fertilité.



POINTS FORTS ET LIMITES

Tableau 6 : Points forts et limites de l'intégration agriculture élevage

Points forts	Limites
Accroissement de l'autonomie de l'exploitation Meilleure valorisation de l'agroécosystème Amélioration de la fertilité des sols Valorisation des sous-produits Baisse des achats d'intrants Permet de faire face à l'augmentation de la pression sur les terres agricoles	Nécessite la possession de bovins Temps de travail nécessaire pour le transport des résidus de culture et de l'élevage Matériel nécessaire pour le transport des résidus (cultures et élevage) Amélioration de l'alimentation des animaux difficile à mettre en place Utilisation de fumier mal préparé peut entraîner la dissémination de mauvaises herbes

PERSPECTIVES A MADAGASCAR

À Madagascar, l'élevage de bovins est pratiqué sur l'ensemble de l'île, mais le nombre de zébus est très inégalement réparti en fonction des régions et des familles. La plupart des agroéleveurs utilisent traditionnellement des techniques d'IAE. Il s'agit de systèmes à développer partout à Madagascar, car ils permettent d'optimiser la gestion des exploitations agricoles, et ce, avec les ressources déjà existantes. Toutefois, l'actuelle problématique de sécurité réduit considérablement la pratique de l'élevage dans beaucoup de zones à Madagascar, et limite ainsi cet aspect d'intégration.

2.1.1.4 Gestion de la fertilisation

2.1.1.4.1 Compostage solide

PRINCIPES

Le compost a pour but de nourrir les cultures et remplace efficacement les engrais chimiques de ce point de vue. Il fortifie les plantes et évite ainsi qu'elles ne soient contaminées par des maladies. Le compost lui-même est exempt de toute graine d'adventice ou maladie, car la température élevée lors de la fermentation tue les micro-organismes et les graines qu'il contient au départ. D'après certains résultats (Rabarijohn 2022), le compost est plus intéressant pour les agriculteurs interrogés que le fumier.

POINTS FORTS ET LIMITES

Tableau 7 : Points forts et limites du compostage solide

Points forts	Limites
Permet la fabrication d'un produit fertilisant de qualité Valorise de la biomasse naturelle et des résidus de cultures À un faible coût de fabrication Diminue voir supprime des intrants chimiques Améliore la qualité des produits agricoles N'est pas néfaste pour la santé des agriculteurs contrairement aux intrants chimiques Améliore la structure du sol Augmente la capacité de rétention d'eau du sol Facilite la pénétration des racines dans le sol Permet la dégradation lente des nutriments avec aussi effet sur la durée (appelée aussi fumure de fond) Renforce les plantes à lutter contre les maladies	Nécessite un temps de travail important pour retourner le compost et construire si besoin un abri en saison pluvieuse La fabrication doit être anticipée pour que le compost soit disponible au moment où les cultures en ont besoin Le transport au champ peut être difficile si le site de fabrication est éloigné (charrette nécessaire) Le fumier peut être difficile à trouver si aucun élevage à proximité Le coût peut être important pour la fabrication d'un abri en saison pluvieuse si les matériaux locaux ne sont pas utilisés Nécessite un bon savoir-faire pour contrôler efficacement la fermentation



PERSPECTIVES A MADAGASCAR

D'après (T. S. Raharison 2022) le fumier organique est très utilisé dans les zones des Hautes terres, où l'élevage est semi-extensif avec des enclos ou même des étables permettant la production et l'accumulation des fumiers de fermes, d'où l'importance de leur utilisation. Dans d'autres zones (Cas de l'Androy, et de Boeny), leur utilisation reste encore très faible, voire nulle, et cela constitue un gros challenge (parfois des contraintes sociales). Aussi, le compostage est un système à développer compte tenu de la faible utilisation actuelle de produits chimiques et de la faible quantité de fumier disponible (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016). Compte tenu des problèmes de disponibilité de matières premières, et de la quantité de travail nécessaire, très souvent, la quantité produite reste limitée, et utilisée surtout pour des cultures à hautes valeurs ajoutées (cultures maraîchères, cultures fruitières, fourrages de contre-saison...). Malgré ces contraintes, ces systèmes restent toujours à promouvoir, et à accompagner par l'amélioration des accès aux matières premières (production de biomasse à côté, apprentissage sur la production et la conservation des activateurs...).

2.1.1.4.2 Compost ou biofertilisants liquides

PRINCIPES

Le compost liquide est un concentré de matière organique et minéraux obtenu par macération d'un mélange de déjection animale et de matières végétales fraîches pour lancer un processus de fermentation en milieu aqueux. La macération consiste à 1) Remplir de l'eau le 2/3 du récipient, 2) Déchiqueter ensuite finement les matières vertes, 3) Remplir petit à petit le 1/3 restant du récipient avec 2 volumes de matière verte et 1 volume de déjection animale, 4) Une fois remplie, couvrir la compostière avec des fibres tissées, 5) un premier remuage (fait avec un bâton pendant 5 minutes) est fait 4 jours après la mise en macération des matières et se fait tous les 4 jours jusqu'à la maturation (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016).

À la différence du compost solide (cf. paragraphe 2.1.1.4.1), il demande moins de travail, car il n'a pas besoin d'être retourné régulièrement, mais il ne permet pas une fumure de fond et n'agit pas sur la structure du sol. Il sert plutôt de fumure d'appoint.

POINTS FORTS ET LIMITES

Tableau 8 : Points forts et limites du compost ou biofertilisants liquides

Points forts	Limites
Fabrication d'un produit fertilisant de qualité	La fabrication doit être anticipée pour que le compost soit disponible au moment où les cultures en ont besoin
Utilise des matières organiques locales variées selon les effets souhaités	Nécessite une bonne maîtrise de la technique pour éviter de brûler les cultures à l'épandage
Valorise de la biomasse naturelle	Le fumier peut être difficile à trouver si aucun élevage à proximité
À un faible coût de fabrication (si le récipient est disponible)	Un récipient suffisamment grand et étanche est nécessaire, or il n'y en a pas toujours de disponible localement à faible coût
Diminue voire supprime des intrants chimiques en apportant des plantes aux propriétés pesticides	
Améliore la qualité des produits agricoles	
N'est pas néfaste pour la santé des agriculteurs et l'environnement	
Demande peu de travail et de main-d'œuvre	
Facilité d'épandage (arrosoir)	
Améliore la structure du sol si associé au paillage (accélère la dégradation des pailles)	



PERSPECTIVES A MADAGASCAR

Les résultats de ces techniques de compostage et la facilité de préparation et d'appropriation par les paysans constituent des éléments importants pour pousser leur diffusion. Toutefois, les limites de disponibilité de matériaux nécessaires sont souvent bloquantes, notamment durant les phases de démonstration. Les appuis de projet pour certains matériels ont été adoptés pour accompagner le développement de ces systèmes (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016).

2.1.1.4.3 Lombricompost

PRINCIPES

Le lombricompost est une substance résultante du recyclage des matières végétales et/ou animales effectué par des lombrics pour en faire de l'humus riche en minéraux. Le lombricompostage utilise les vers épigés (qui restent à la surface du sol) et qui se nourrissent des matières organiques en décomposition. L'espèce la plus utilisée à Madagascar est l'*Eisenia foetida* (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016).

POINTS FORTS ET LIMITES

Tableau 9 : Points forts et limites du lombricompost

Points forts	Limites
Amélioration de la qualité des matières organiques Parcelles fertilisées faiblement atteintes de maladies	Accès aux verts Disponibilité de la biomasse Main-d'œuvre et temps de travail

PERSPECTIVES A MADAGASCAR

Les limites citées ci-dessus font que le développement de ces systèmes reste assez lent. En effet, les agriculteurs ne vont pas acheter des vers, mais vont à la limite faire des échanges entre eux (cas du Projet Manitatra). Cela demande ainsi un pas de temps assez long en attendant les cycles de multiplication. Au vu de ces limites, la quantité produite reste également limitée et à valoriser sur des cultures à haute valeur ajoutée (maraîchage, arboriculture fruitière...). Les actions menées par le GSDM dans le cadre du projet Manitatra ont beaucoup développé ces améliorations organiques (sauf pour le compost liquide très développé par l'Agrisud). Pour ces actions, le GSDM a essayé de mener des enquêtes et des mesures auprès des agriculteurs adoptants. Les résultats de ces premières enquêtes et mesures sont les suivants (des mesures à parfaire au fur et à mesure de l'avancement en termes d'expériences).



2.1.1.5 Gestion des ravageurs

2.1.1.5.1 Biopesticides

PRINCIPES

Les biopesticides sont aussi appelés pesticides biologiques, par opposition aux pesticides chimiques de synthèse. Ce sont des produits visant à protéger les plantes à base d'organismes vivants ou des substances d'origine naturelle. Ils sont préférés aux pesticides chimiques essentiellement pour le respect de l'environnement et de la santé des utilisateurs et leur faible coût de production.

POINTS FORTS ET LIMITES

Tableau 10 : Points forts et limites des biopesticides

Points forts	Limites
Limite l'invasion et la propagation des ravageurs et maladies dans les cultures, en préventif comme en curatif	Nécessite une bonne connaissance des plantes et de leurs effets
Se base sur l'utilisation de matières organiques locales	Demande de nombreuses applications et un suivi régulier et rapproché donc un temps de travail important
Implique un faible coût de fabrication	Peut ne pas suffire dans certains cas et nécessiter un complément avec des pesticides chimiques
Est très peu néfaste pour l'environnement, car les matières actives sont souvent peu toxiques	Peut présenter un risque assez faible de pollution à cause de la toxicité de certaines plantes
Ne présente pas de risque pour la santé des agriculteurs	La lutte à base de substances actives peut conduire à des résistances de la même manière que les produits chimiques
Permet de nombreuses possibilités de traitements, quelle que soit la zone d'action, grâce aux nombreuses plantes ayant des propriétés intéressantes	

PERSPECTIVES A MADAGASCAR

Ces produits sont encore très peu appliqués à Madagascar, malgré les fortes nécessités de leur diffusion, notamment avec des agriculteurs ayant de faible capacité à se procurer des produits phytosanitaires. Le développement de ces systèmes nécessite beaucoup d'efforts d'apprentissage et également beaucoup d'actions d'introduction des plantes dans les différentes zones agroécologiques de Madagascar.



2.1.1.6 Systèmes agroforestiers

PRINCIPES

Ces systèmes consistent à associer les arbres (arbres fruitiers ou arbres forestiers) à des cultures pluriannuelles et/ou annuelles de façon harmonieuse afin de valoriser la synergie entre différentes espèces. Les systèmes agroforestiers peuvent être pratiqués dans toutes les zones agroécologiques.

PERSPECTIVES A MADAGASCAR

POINTS FORTS ET LIMITES

Tableau 11 : Points forts et limites des systèmes agroforestiers

Points forts	Limites
Augmente la fertilité du sol Favorise l'infiltration de l'eau dans le sol Améliore la structure du sol Lutte contre l'érosion hydrique et éolienne Conserve l'humidité de la parcelle Produit du bois de chauffe et/ou bois d'œuvre Certaines espèces produisent des fruits ou des graines commerciales (cultures de rente) et/ou pour la consommation Permet la production de fourrage, fruits, plantes médicinales, miel et autres produits non ligneux Réduit voire supprime les temps de jachères Les espèces pérennes protègent les cultures contre les intempéries (brise-vent, ombrage...), servent de tuteurs notamment pour les espèces rampantes, valorisent les éléments lessivés en profondeur Sert de refuge aux organismes auxiliaires Limitation des GES et séquestration du carbone	Les essences qui ne recèpent pas ou qui ne supportent pas l'élagage et la défoliation ne permettent la mise en culture dans les interlignes que pendant 1 ou 2 ans Nécessite un investissement en temps de travail important pour l'installation des arbres dans la parcelle lorsque le semis direct au champ n'est pas possible Diminue la place disponible pour les cultures vivrières traditionnelles Peut servir de refuge à certains ravageurs

PERSPECTIVES A MADAGASCAR

Des systèmes agroforestiers très diversifiés existent déjà autour des habitations de plusieurs régions. Par exemple, à Vohipeno et à Manakara, des associations très pertinentes de culture de rente (café, giroflie), d'arbres fruitiers (arbres à pain, jacquiers), d'arbres d'ombrage (*Gliricidia sepium*), de bananiers, etc. sont implantées dans des vergers de case devenus traditionnels. Dans un pays où l'érosion et la savanisation des couverts végétaux agricole des collines et des bas-fonds, les paysans sont souvent intéressés par l'amélioration ou l'installation de systèmes agroforestiers et de bandes enherbées. Dans certaines zones, ces systèmes nécessitent encore beaucoup d'effort dans leur diffusion et ils permettent de valoriser les exploitations à faible surface comme les Hautes terres, en utilisant des espèces fruitières souvent en association avec les cultures légumières ou les cultures vivrières (cf. expériences de FERT). Dans les zones semi-arides et les zones subhumides, l'utilisation de Haie de *Cajanus* constitue déjà une sorte de système Agroforestier intéressant en sachant qu'entre les haies, des associations de cultures sont souvent pratiquées. Même dans ces régions où l'eau constitue un facteur limitant, une bonne association de cultures (avec des espèces non concurrentes) permet d'optimiser la valorisation de ces milieux difficiles et de produire différentes espèces améliorant la sécurité alimentaire et réduisant la vulnérabilité des exploitations agricoles (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016).



Les systèmes agroforestiers développés à Madagascar sont (T. S. Raharison 2022) :

- dans les zones tropicales humides, où les agriculteurs développent déjà dans leurs systèmes de production les systèmes agroforestiers avec des cultures de rentes. Les propositions techniques s'orientent sur des améliorations de la gestion des systèmes (expériences des acteurs de gestion des ressources naturelles au sein du dP F&B, expériences du CTHT) et/ou avec de l'introduction de différentes strates de cultures ou de plantes de couverture (expériences BVPI SE/HP, PAPAM dans le Sud-Est) ;
- dans les zones des hautes terres et des moyennes altitudes (moyen ouest, moyen est), les expériences restent encore rares. On peut toutefois citer les expériences riches de l'ONG Cœur de Forêt qui ne sont pas suffisamment partagées (les acteurs environnementaux restent moins liés aux acteurs de développement et ces pratiques restent aussi moins accompagnées). Il y a également l'introduction des arbres à croissance rapide comme l'Acacia en bordure des parcelles et jouent les rôles d'agroforesterie (même si ce n'est pas dans les conditions optimales de la gestion des systèmes agroforestiers), ou en association avec les plantes rustiques comme le Manioc en sa phase d'installation (expériences du GSDM) ;
- autres zones : l'ESSA foret ont des connaissances assez approfondies des arbres autochtones ou introduits pouvant s'adapter aux différentes zones agroécologiques. Les expériences pour le développement de l'agroforesterie peuvent être moins limitées, mais les acquis peuvent être valorisés ;
- dans l'Androy, les expériences du GRET/CTAS/UE et d'autres acteurs plus larges s'orientent autour du développement des blocs agroécologiques où avec des systèmes de haie vive ou d'embocagement avec des Pois d'Angole mais aussi avec l'introduction des arbustes (Morenga) ou arbres dans les champs ;

L'agroforesterie est importante, car elle permet l'installation d'espèces végétales pérennes qui ont un rôle sur la préservation des sols à long terme. Deux ou trois ans après l'implantation des arbres agroforestiers et des bandes enherbées, les avantages anti-érosifs et de protection des parcelles contre les divagations commencent à être visibles. Toutefois, l'extension de l'utilisation des végétaux pour assurer ces fonctions ne se produit significativement qu'avec des espèces qui se multiplient par boutures aériennes sans soins particuliers.

2.1.2 Pratiques d'accompagnement au niveau des exploitations

Cette partie est en majorité basée sur les éléments fournis par (T. S. Raharison 2022) dans « La situation nationale en agroécologie en couplage avec les recherches afin d'orienter Prosilience » et (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016). D'autres éléments proviennent

2.1.2.1 Approches participatives intégrées

Le terme « intégré » signifie que l'approche répond à des attentes des paysans et prend en compte toutes les conditions à réunir pour l'adoption durable des techniques proposées. Afin de promouvoir des techniques agroécologiques adaptées, il est donc nécessaire d'étudier les liens entre les agrosystèmes et les dynamiques socio-économiques (Conway, 1994, Gliessman, 1998). Dans cette optique, les approches de recherche participative pour trouver des solutions aux problèmes agricoles rencontrés par les paysans sont un préalable important. Associé à un renforcement continu des capacités, cette approche a permis à des agriculteurs familiaux de l'Amazonie d'utiliser durablement des légumineuses de couverture et du compost pour assurer le maintien de la productivité de leurs systèmes agroforestiers (Alfaia et al., 2009).



Ces étapes semblent déterminantes pour renforcer la gestion des aménagements agroécologiques des exploitations ou des bassins versants. Il paraît également indispensable d'investir sur la formation, l'organisation et l'animation d'échanges paysans autour de parcelles gérées agroécologiquement par de petits producteurs. La remise de fiches et de dessins explicatifs des techniques de gestion agroécologique est souvent des méthodes pertinentes. Sans compter que ces travaux d'animation, formation et échanges paysans peuvent aller de pair avec l'appui à la structuration d'organisations paysannes qui se dotent peu à peu de compétences et de services pour l'approvisionnement et la commercialisation des produits agricoles (Dupin 2011).

Ces actions sont de plus en plus développées par les acteurs environnementaux (développée depuis plusieurs années dans les actions de protection des ressources communes autour des Aires protégées (WWF, DURRELL, projets de la GIZ...), mais aussi les acteurs du développement agricole et rural (Agrisud, GRET, AVSF, ...) et de la recherche (dP SPAD, dP F&B, les chercheurs du domaine environnemental...).

2.1.2.2 Plateformes d'innovation

Diverses expériences ont été développées et formes variées (soit des plateformes regroupant un ensemble élargi d'acteurs de développement, soit entre chercheurs et agriculteurs directement). On peut citer les expériences des acteurs de la recherche autour de la protection des ressources naturelles (dP F&B) ou des acteurs de recherche du dP SPAD. Dans le monde du développement, les plateformes sont surtout structurées autour des filières (expériences dans Vakinankaratra, dans la région Anosy, dans la région Androy avec le PrAda, ...).

Le GSDM a également décidé de valoriser les plateformes déjà existantes pour mener ses actions de sensibilisation, notamment au travers :

- du GTCC – Groupe thématique du changement climatique pour sensibiliser les acteurs du CC sur les potentiels d'adaptation de l'AE/AC ;
- du sous cluster Sud pour toucher tous les acteurs de la sécurité alimentaire dans le Sud de Madagascar où un Atelier spécifique en Agroécologie a été organisé en août 2014 ;
- du sous cluster Sud-Est, une plateforme regroupant les acteurs des activités de RRC/ GRC (réduction et/ou gestion des risques et catastrophes naturelles) ;
- du FCA ou Forum des Conseillers Agricoles pour véhiculer les messages ;
- du réseau FARMADA ou réseau des organismes de Formation Agricole et Rurale à Madagascar.

Dans le moyen-ouest du Vakinankaratra, le projet de recherche Stradiv permet de tester de nouvelles démarches de conception participative de systèmes de culture, en s'appuyant sur un lien permanent entre des activités réalisées sur des fermes de référence et celles du dispositif expérimental d'Ivory proche. Ce site intègre la sélection du riz pluvial, différentes expérimentations thématiques et un référentiel technique de formation du groupement du Semis direct à Madagascar. Sur les fermes de référence sont réalisés en permanence des diagnostics thématiques des contraintes et un suivi des performances des différentes parcelles. La sélection de systèmes innovants est d'abord entreprise avec un dispositif expérimental spécifique permettant une co-évaluation des chercheurs et des agriculteurs sur un grand nombre de modalités en bandes croisées (strip-plot). Dans un deuxième temps, les systèmes de culture sont mis en œuvre par des paysans dans des fermes de référence pour une évaluation économique et d'intégration à l'échelle de l'exploitation agricole. L'intérêt de cette démarche est d'associer les savoirs locaux et les connaissances scientifiques sur des pratiques et des modèles techniques, pour sélectionner plus rapidement les meilleurs agencements et modes de gestion de cultures, dans l'espace et le temps (Autfray et al., 2018).

Ces différentes plateformes restent des outils importants pour le changement d'échelle, notamment pour diversifier les cibles et les partenaires et aussi pour cibler un maximum de types d'intervention (et donc de bailleurs de fonds).



2.1.2.3 Approche paysans-paysans

Cette approche se base sur le renforcement du partage de connaissance entre agriculteurs (partages de savoirs, formation, témoignages, porteurs de messages). Les expériences sont nombreuses et les diversités de dénomination en témoignent :

- Paysans relais – expériences GRET/CTAS/GSDM/UE, Prosol GIZ... ;
- Paysans leaders – GSDM, acteurs PAPAM, autres acteurs ;
- Paysans ambassadeurs : ASVF ;
- Maître exploitant : Agrisud ;
- Agents communautaires ou agents communautaires de base en nutrition/santé : avec les acteurs de sécurité alimentaire et nutritionnelle (ONN, autres acteurs)...

Les paysans relais sont des agriculteurs et agricultrices volontaires faisant la promotion de techniques innovantes émanant de savoirs académiques et/ou paysans. En complément du dispositif d'accompagnement par les techniciens, non extensible, la stratégie de diffusion « paysans à paysans » présente de nombreux avantages :

- les paysans communiquent naturellement entre eux, dans une atmosphère de confiance, et se partagent les savoirs et semences en vue d'améliorer leur activité agricole ;
- lorsqu'un paysan s'adresse à un autre, la valeur de son témoignage est reconnue, surtout lorsque le paysan en question est réputé pour son expérience ;
- les paysans relais sont de bons ambassadeurs, faisant remonter non seulement leurs préoccupations et celles des autres paysans, mais également leurs suggestions et parfois même leurs propres innovations.

Les thématiques abordées par les paysans relais concernent principalement les cultures (pois de Lima doux, mucuna, mil, brachiaria, etc.), l'agroforesterie (culture du pois d'Angole, plantation de brise-vent pérennes) et l'élevage (caprin, avicole, porcin). Outre leur rôle de porteur de messages, les paysans relais aident leurs pairs dans la mise en place de champs-écoles et leur fournissent de petites quantités de semences à tester chez eux. Ils assurent la diffusion des techniques innovantes en menant des actions de sensibilisation et de formation dans leur voisinage et en animant les champs-écoles ainsi que les visites-échanges. Ils partagent leurs connaissances au sujet des expérimentations qu'ils ont conduites, des variétés locales qu'ils ont sélectionnées et font remonter les contraintes nécessitant selon eux un appui technique. L'identification des paysans relais peut être faite sur différents critères :

- mise en pratique réussie des techniques d'agroécologie ;
- motivation à participer au développement agricole ;
- niveau d'alphabétisation ;
- compétences en communication ;
- statut social, éventuellement (les notables ont une capacité de persuasion plus importante), et absence d'activisme politique ;
- disponibilité.

Les visites-échanges sont en partie accompagnées par les techniciens du CTAS (une animation sur cinq), tandis que le GSDM vient ponctuellement conseiller les équipes au cours de missions d'appui. Des ateliers de renforcement de capacités (techniques d'animation, connaissances théoriques) sont de plus organisés au CTAS qui travaille également à la capitalisation des connaissances des paysans relais et à leur organisation progressive grâce à des ateliers périodiques (Violas 2020).



2.1.2.4 Accompagnement des Organisations Paysannes (OP)

On peut citer 5 OP faitières nationales à Madagascar avec leurs branches régionales et des OP de bases présentes dans différentes localités (T. S. Raharison 2022).

- FIFATA (FIkambanana FAm-pivoarana ny Tantsaha ou Association pour le progrès des paysans) sous l'impulsion du FERT ;
- Réseau SOA (syndicat paysan national) développé par l'AFDI ;
- Koloharena (Coopérative Agricole) sur initiative des réseaux de l'USAID ;
- Fekritama (Fivondronamben' ny Tantsaha Malagasy ou Confédération des agriculteurs malgaches - Fédération chrétienne des paysans malgaches) ;
- CPM (Coalition paysanne de Madagascar).

2.1.3 Niveaux d'adoption des pratiques et impact des dispositifs de diffusion et d'appui sur l'adoption des pratiques

2.1.3.1 Adoption des pratiques et types d'exploitations

Cette partie peut permettre d'esquisser le type d'exploitations qui seraient plus favorables à l'adoption des pratiques AE. Il faudra cependant confirmer ces éléments avec des données supplémentaires, car cette analyse est basée sur le Moyen Ouest seulement. Néanmoins, le tableau ci-dessous (Dupin 2011), permet de résumer les types de paysans potentiellement adoptants en fonction du type de pratique.

Tableau 12 : Types de paysans potentiellement adoptants

SCV	Associations culturelles	SRA	RIA	IAE (utilisation de fumiers et composts)	Agroforesterie et bandes enherbées
Paysans suffisamment aisés économiquement, informés et intéressés pour intensifier les productions pluviales (main-d'œuvre et/ou intrants)	Paysans suffisamment informés et intéressés pour intensifier les productions pluviales (moins besoins d'intrants au début)	Paysans qui ont des rizières où des aménagements permettent de gérer les niveaux d'eau	Paysans qui veulent sécuriser et augmenter leur production en acceptant une prise de risques.	Tous les agroéleveurs. Augmentation du prix des intrants incite à produire du fumier et du compost.	Paysans qui ont un besoin urgent de protéger leurs cultures vivrières et diversifier leurs productions.



En outre, d'après l'étude menée dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra pour le dP SPAD (Razafimahatratra et al. 2017), nous pouvons dégager des caractéristiques sur les EA adoptantes des pratiques de l'AC ou non-adoptantes de la zone étudiée. Le Tableau 13 : Caractéristiques des EA adoptantes ci-dessous montre que les exploitations qui n'ont jamais pratiqué l'AC (T1) sont dirigées par des Chefs d'Exploitations (CE) plus jeunes, et avec un niveau d'éducation plus faible (cinq années d'étude en moyenne). Elles sont moins dotées en ressources de production et en particulier en disponible foncier : superficie totale, SAU (183 ares) et aussi bien sur tanety que sur bas-fonds (125 ares de SAU en tanety et 46 ares de bas-fonds). Les EA adoptantes tendent à posséder des surfaces réparties sur la toposéquence en comparaison aux EA non-adoptantes. La SAU par actif familial n'est que de 57 ares. On remarque que pour la surface en jachère, il n'y a pas de différence avec le type T2, par contre la différence avec le type T3 est significative. Les EA sont les moins capitalisées : cheptel bovin d'environ 1 million Ar, capital d'exploitation hors foncier de 1,78 million Ar. Ces EA moins dotées en ressources productives utilisent moins d'intrants et achètent moins de travail salarié journalier ; elles ont des résultats plus faibles, mais le revenu agricole moyen (en valeur absolue ou par actif familial) n'est pas significativement différent de celui du groupe T2 des EA qui ont abandonné. C'est aussi dans ce groupe que la vente de travail salarié à l'extérieur est le plus important. Mais on note que le revenu agricole moyen par ha n'est pas significativement différent pour les trois groupes. Enfin, le revenu non agricole moyen est significativement inférieur à celui du type T3 des EA qui ont adopté les pratiques de l'AC.

Tableau 13 : Caractéristiques des EA adoptantes

Type EA selon la pratique de l'AC	T1 EA qui n'ont jamais pratiqué	T2 EA qui ont abandonné	T3 EA qui pratiquent toujours
Nombre EA (échantillon non pondéré)	106	102	32
Part des actifs parmi les membres de EA (%)	63	66	61
Age du CE (ans)	46	52	52
Niveau d'éducation du CE (ans)	5	7	7
Niveau d'éducation du conjoint du CE (ans)	5	6	6
Surface totale (ares)	189	272	578
SAU totale (ares)	183	255	546
SAU totale par actif familial (ares)	57	82	200
SAU sur bas-fonds (Ares)	46	70	113
SAU sur tanety (Ares)	125	175	418
SAU sur bas-fonds en faire valoir direct (Ares)	36	56	91
SAU sur tanety en faire valoir direct (Ares)	94	142	374
Surface mise en jachère (Ares)	26	36	117
Valeur cheptel bovin (1000 Ar)	1	1	2
Valeur du capital hors foncier (1000 Ar)	1	2	3
Valeur des emprunts en 2014 (1000 Ar)	89	384	990
Valeur fertilisant minéral et organique (Ar)	47	70	124
Valeur charge en salarié journalier (1000 Ar)	245	393	1
Revenu agricole (on farm) (1000 Ar)	1	2	4
Revenu agricole par actif agricole (on farm) (Ar)	696	998	1
Revenu agricole (on farm) par ha SAU (1000 Ar)	1	1	921
Revenu vente travail agricole (off farm) (1000 Ar)	326	136	37
Revenu non-agricole off farm (1000 Ar)	570	1	1
Revenu total (1000 Ar)	2	4	5
Revenu total par actif (1000 Ar)	880	1	2

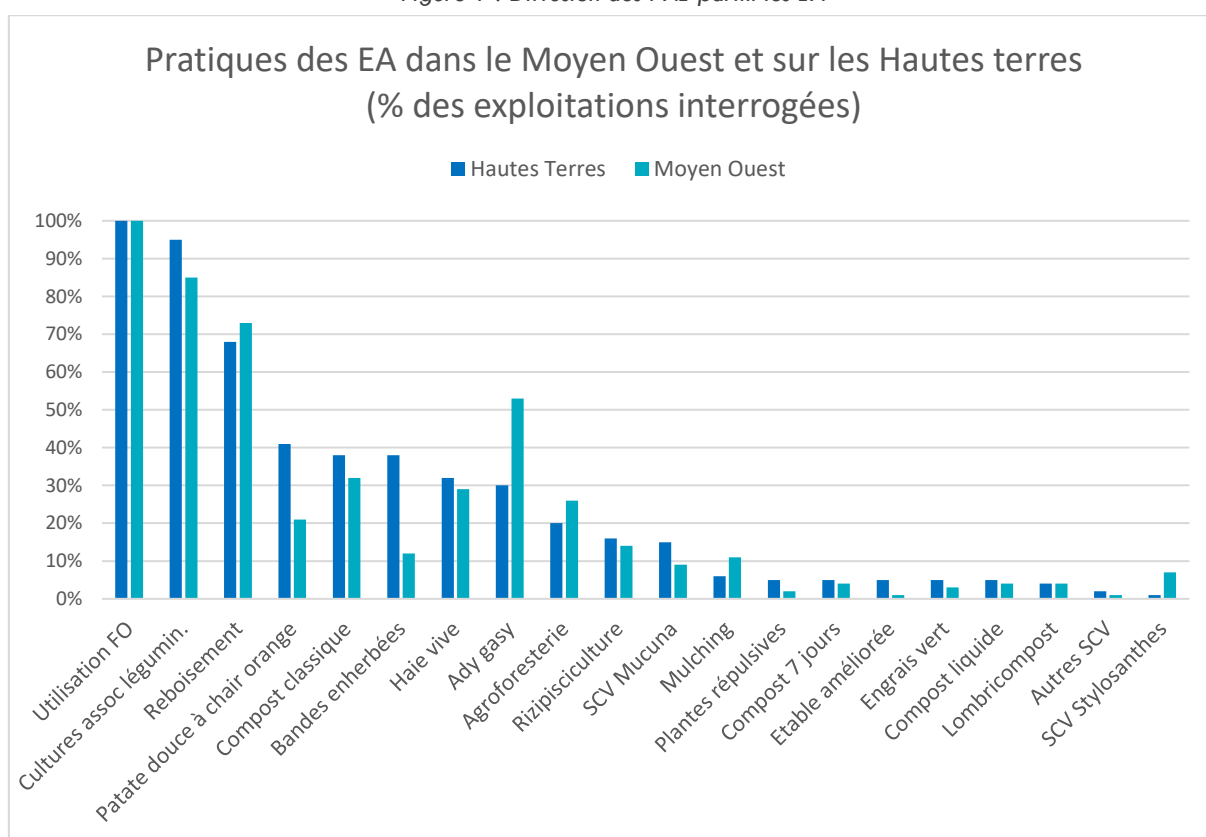
BRLi, adapté de (Razafimahatratra et al. 2017)

2.1.3.2 Niveau d'adoption des pratiques

Le niveau d'adoption des pratiques est variable selon les projets et les régions. Les données présentées ci-dessous montrent par exemple que l'application de fumure organique est adoptée dans toutes les régions étudiées. L'agroforesterie est également une pratique répandue.

D'après le projet de recherche en cours sur la viabilité socio-économique de l'AE dans la région du Vakinankaratra de premiers résultats permettent d'analyser les pratiques adoptées. D'après (Bélières 2022), une vingtaine de pratiques ont été identifiées (cf. Figure 1) autour des techniques de compostage, des associations de cultures (légumineuses et agroforesterie), de l'AC, de l'Ady Gasy et de la rizipisciculture. On distingue ainsi au niveau des pratiques des techniques « locales » déjà connues et largement pratiquées, alors que d'autres, comme l'Ady Gasy et l'Agroforesterie restent encore à développer. Aussi, les avancements de l'étude montrent qu'il a des acquis certains dans la connaissance et l'adoption des pratiques AE. L'étude montre que les techniques introduites les plus pratiquées/adoptées sont celles qui sont proches des techniques locales (compost classique, patate douce orange, haie et bandes enherbées). De plus, des techniques introduites il y a plusieurs années (Rizipisciculture, SCV Stylosanthes) semblent rester à un palier (en lien avec des contraintes fortes pour l'adoption). En revanche, le SCV avec Mucuna semble se diffuser. Enfin, certaines techniques restent limitées à une très petite partie des bénéficiaires des projets (autres techniques de compostage, étales, etc.).

Figure 1 : Diffusion des PAE parmi les EA



BRLi, données (Bélières 2022)



D'après l'étude complémentaire (Rabarijohn 2022) sur l'AE menée dans les régions du Vakinankaratra, Fitovinany et Atsimo Atsinana, on peut observer également des tendances sur les pratiques adoptées. Les pratiques les plus développées par les EA enquêtées dans la région Atsimo Atsinana (pratiqué par plus de 20% des EA) sont les pratiques d'amélioration des plantes à tubercules (par 68% dans l'ensemble), de la fertilisation organique, de la couverture du sol (mulching ou plantes de couverture) et de l'agroforesterie/foresterie. Les autres pratiques les moins développées (à moins de 5% des EA enquêtées) sont les haies vives et embocagement, l'intensification rizicole, l'Agriculture de Conservation, l'engrais vert, l'intégration des légumineuses dans les associations/rotations, l'étable améliorée et la pisciculture. Par ailleurs, pour la région Fitovinany, les pratiques les plus développées par les EA enquêtées (pratiqué par à peu près 20% des EA et plus) sont les pratiques de fertilisation organique, l'amélioration des plantes à tubercules, la couverture du sol (mulching ou plantes de couverture) et l'agroforesterie/foresterie. Les autres pratiques les moins développées (à moins de 10% des EA enquêtées) sont l'engrais vert, la lutte intégrée et l'intensification rizicole. Une petite minorité des EA (en dessous de 2% voire même marginale) pratique l'intégration des légumineuses dans les associations/rotations, l'Agriculture de Conservation, les haies vives et embocagement et l'étable améliorée. Enfin, les pratiques les plus développées par les EA enquêtées dans la région de Vakinankaratra (à plus de 25%) sont les pratiques d'intensification agricole, l'agroforesterie/reboisement, la fertilisation organique, l'intégration des légumineuses dans la rotation et l'association, et les luttes intégrées. Les autres pratiques les moins développées (à moins de 10% des EA enquêtées) sont la rizipisciculture, l'AC, l'étable améliorée, le basket compost (et l'amélioration des tubercules), l'engrais vert, la couverture du sol et les haies vives et embocagement. Le tableau ci-dessous présente les données sur les EA enquêtées dans les trois régions concernées.

Tableau 14 : Importance des pratiques AE dans les régions Vakinankaratra, Fitovinany et Atsimo Atsinana

Pratique	Vakinankaratra	Fitovinany	Atsimo Atsinana
Fertilisation organique	35%	39%	50%
Amélioration de tubercules	2%	29%	68%
Couverture du sol	1%	23%	25%
Agroforesterie/Reboisement	45%	19%	22%
Lutte intégrée	25%	9%	27%
Engrais vert	2%	9%	1%
Intensification rizicole	55%	7%	3%
Intégration des légumineuses	27%	2%	1%
Agriculture de conservation	6%	1%	2%
Haie vive et embocagement	1%	1%	4%
Étable améliorée	4%	0%	1%
Rizipisciculture	7%	0%	0%

Adapté par BRLi, de (Rabarijohn 2022)

2.1.3.3 Impact de l'encadrement sur l'adoption des pratiques

Les résultats des études de capitalisation et l'agrégation des indicateurs issus des systèmes de suivi-évaluation des projets disponibles montrent que l'accompagnement a un impact important sur la diffusion, l'adoption et la pérennité dans l'application des techniques. Bien que les abandons soient importants dans certains cas, notamment pour les techniques de SCV qui sont exigeantes en savoir et en investissements (travail notamment), l'encadrement permet de pérenniser les pratiques et la diffusion.

La tableau ci-dessous **montre que les pratiques d'encadrement**, dans les régions analysées Atsimo-Atsinana, Fitovinany et Vakinankaratra (Rabarijohn 2022), **ont un effet significatif sur les pratiques des exploitations**. Par exemple, on peut voir que l'amélioration des plantes à tubercules est une pratique utilisée par 98% des EA suivies sur une longue durée, et 64% pour les EA dont l'accompagnement est récent, contre 45% pour les EA non accompagnées. Autre exemple, on peut voir dans le Vakinankaratra que l'agroforesterie et le reboisement concerne 43% des EA en accompagnement de longue durée et 54% des en accompagnement récent contre 21% des EA non accompagnées.



Tableau 15 : Impact de l'encadrement sur les pratiques (Atsimo Atsinana, Fitovinany, Vakinankaratra)

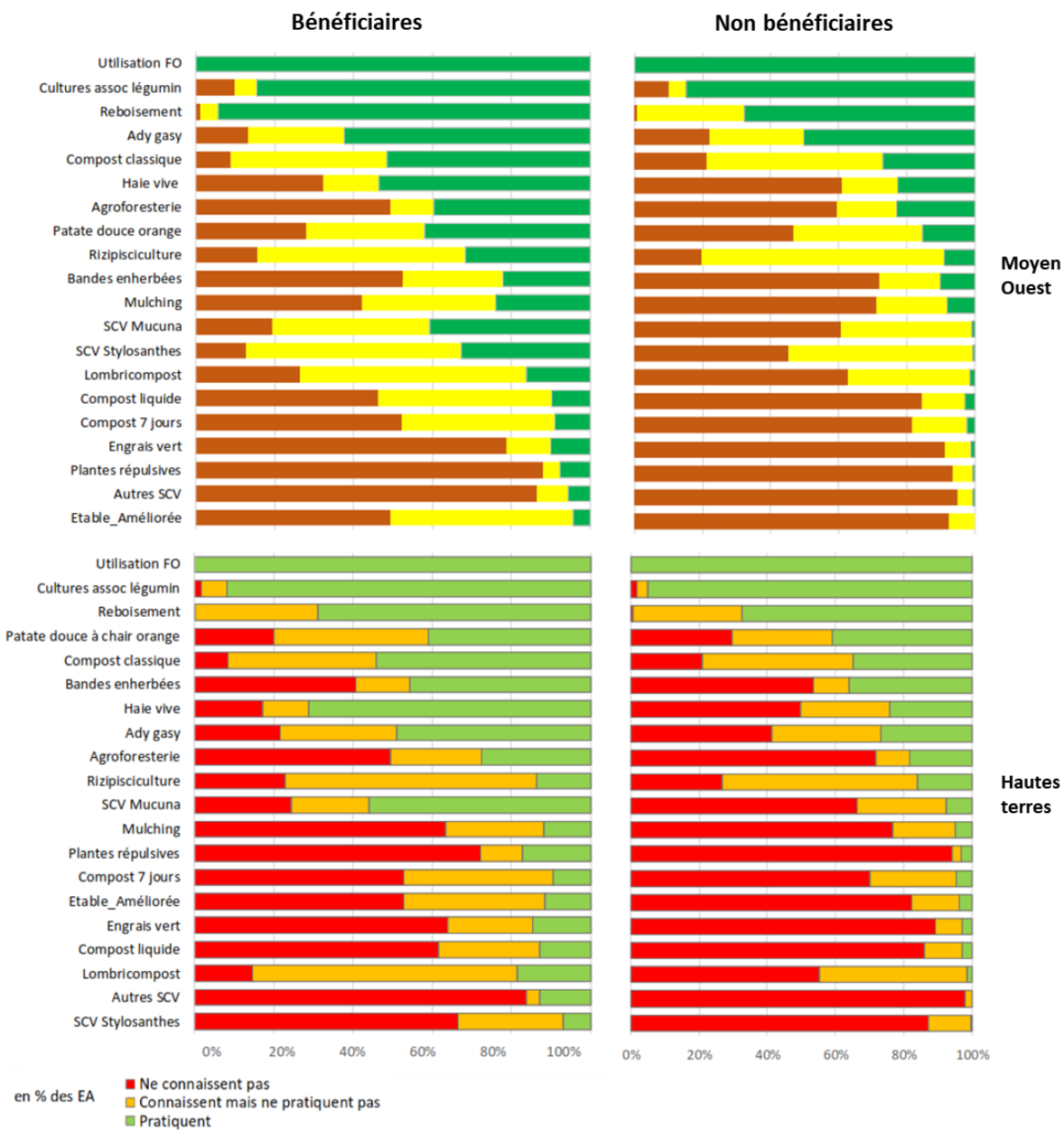
	Ensemble	Longue durée	Récent	Pas d'accompagnement
Atsimo Atsinana				
Amélioration des plantes à tubercules (patate douce, basketcompost)	68%	98%	64%	45%
Fertilisation organique	50%	70%	50%	31%
Lutte intégrée	27%	39%	31%	9%
Couverture du sol	25%	39%	23%	15%
Agroforesterie/Reboisement	22%	12%	21%	34%
Haie vive et embocagement	4%	4%	4%	3%
Intensification rizicole	3%	4%	3%	2%
Agriculture de conservation	2%	10%	0%	0%
Intégration des légumineuses	1%	2%	1%	0%
Engrais vert	1%	2%	1%	0%
Étable améliorée	1%	2%	0%	0%
Pisciculture d'étang	0%	1%	0%	0%
Fitovinany				
Fertilisation organique	39%	44%	37%	34%
Amélioration des plantes à tubercules (Manioc, patate douce)	29%	30%	27%	31%
Couverture du sol	23%	30%	19%	17%
Agroforesterie/Reboisement	19%	20%	19%	17%
Lutte intégrée	9%	12%	7%	9%
Engrais vert	9%	14%	7%	7%
Intensification rizicole	7%	12%	4%	4%
Intégration des légumineuses	2%	3%	2%	1%
Haie vive et embocagement	1%	1%	1%	3%
Agriculture de conservation	1%	2%	1%	1%
Etable améliorée	0%	1%	0%	0%
Vakinankaratra				
Intensification rizicole	55%	5%	57%	98%
Agroforesterie/Reboisement	45%	43%	54%	21%
Fertilisation organique	35%	35%	35%	37%
Intégration des légumineuses	27%	18%	40%	0%
Lutte intégrée	25%	14%	28%	28%
Rizipisciculture	7%	8%	9%	2%
Agriculture de conservation	6%	11%	7%	0%
Étable améliorée	4%	2%	6%	0%
Engrais vert	2%	1%	3%	0%
Amélioration de tubercules	2%	0%	1%	7%
Haie vive et embocagement	1%	0%	0%	2%
Couverture du sol	1%	3%	1%	0%

Adapté par BRLi, (Rabarijohn 2022)

La figure ci-dessous montre l'impact de l'accompagnement sur l'adoption et la diffusion des pratiques dans le Moyen Ouest et les Hautes Terres, à partir de l'étude de cas sur le projet « Agroecological viability ». On voit nettement que les exploitations bénéficiaires ont des taux de pratiques et de connaissance des techniques AE plus importants que les EA non bénéficiaires. Certaines pratiques comme l'application de fumure organique, le reboisement ou l'association des cultures sont moins impactées en revanche par l'accompagnement sur cette étude. On montre néanmoins plus bas que l'encadrement a tendance à encourager la diversité des cultures dans l'EA.



Figure 2 : Impact de l'accompagnement sur l'adoption et la diffusion des pratiques dans le Moyen Ouest et les Hautes Terres

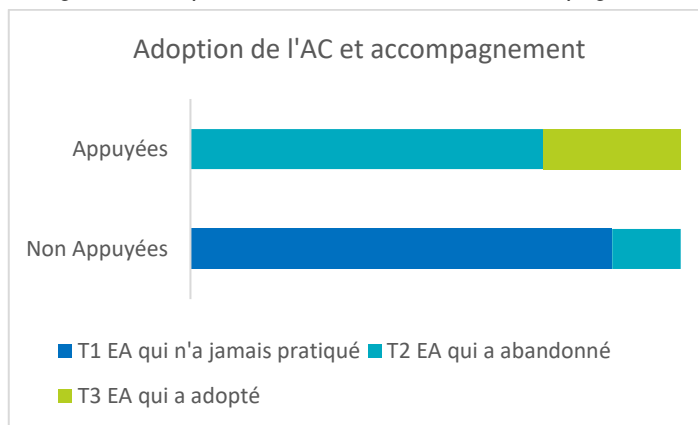


Adapté de (Bélières 2022) par BRLi

Les résultats de l'étude de (Razafimahatratra et al. 2017) menée dans la région d'Androy, indiquent que seulement 2% des EA des huit fokontany enquêtés ont maintenu l'adoption de l'AC. Ce niveau est relativement faible, mais le projet Systèmes de Production d'Altitude et Durabilité (SPAD) n'a appuyé que 8% de l'ensemble des EA. Dans le groupe des EA appuyées par le projet, 28% pratiquaient l'AC en 2015, et pouvaient donc être considérées comme des EA adoptantes. On constate que parmi les EA Non Appuyées, 14% ont déclaré avoir pratiqué l'AC, puis l'avoir abandonné. Ces EA représentent 13% de l'ensemble des EA et sont donc plus nombreuses que les EA appuyées (seulement 8%). Ainsi, la diffusion des pratiques de l'AC aux EA qui n'ont pas été appuyées a relativement fonctionné, dans la mesure où ces EA n'ont pas maintenu l'AC. L'enquête n'a pas été conçue pour disposer d'informations sur la manière dont ces EA avaient mis en œuvre l'AC sur leurs parcelles. En revanche, l'abandon systématique et l'absence d'EA qui auraient adopté l'AC sans avoir été appuyées directement par le projet, questionnent sur les possibilités réelles de diffusion de ces techniques sans appui spécifique. On voit donc que l'encadrement est une dimension clé de la diffusion des pratiques.

Les exploitations de l'échantillon peuvent être classées en trois catégories selon leurs situations vis-à-vis de l'AC (Figure 3) : Type 1, les EA qui n'ont jamais pratiqué l'AC ; Type 2, les EA qui ont déjà pratiqué l'AC, mais qui l'ont abandonné par la suite ; Type 3, les EA qui pratiquent toujours cette technique et qui ont donc adopté l'AC. Mais pour avoir un aperçu du niveau d'adoption dix ans après les premières actions de diffusion de l'AC dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra, cette classification doit être croisée avec le niveau d'encadrement par le projet et les données doivent être pondérées pour supprimer la distorsion liée à la constitution de l'échantillon.

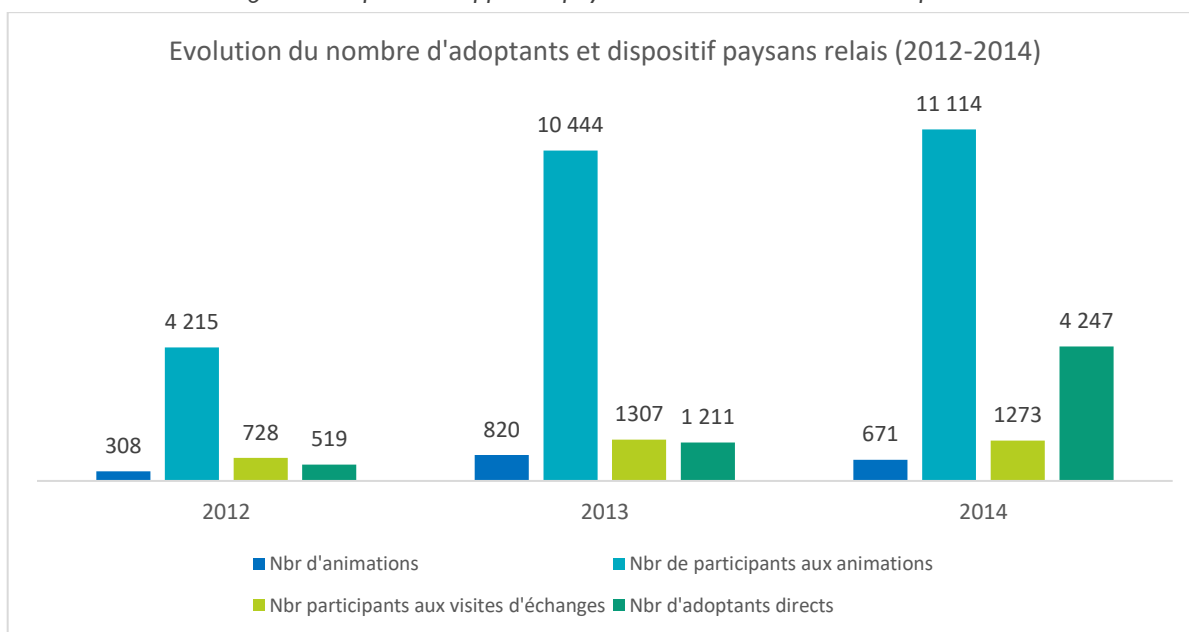
Figure 3 : Adoption de l'AC en fonction de l'accompagnement



BRLi, adapté de (Razafimahatratra et al. 2017)

La figure ci-dessous montre l'impact des dispositifs paysans relais sur le nombre d'adoptants.

Figure 4 : Impact de l'approche paysans relais sur le nombre d'adoptants



BRLi, adapté données (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016)

IMPACT DE L'ENCADREMENT SUR LA DIVERSITE DES CULTURES

Les données disponibles montrent que l'encadrement a aussi un impact sur les cultures choisies par les agriculteurs. L'analyse des exploitations agricoles familiales à Madagascar montre que la diversité est déjà présente, mais les EA accompagnées sur des projets ou programmes ont tendances à plus se diversifier.



D'après (T. Raharison, Belieres, et Randriamiarana 2018), sur un travail réalisé sur un échantillon de 252 EA dans la région d'Androy, on peut voir qu'il existe une certaine diversité dans les cultures pratiquées dans la zone, avec au total 18 cultures (hors cultures pérennes) qui ont été inventoriées dans notre échantillon. Le tableau ci-dessous présente les cultures pratiquées par les exploitations enquêtées, en fonction de l'accompagnement et de la situation de l'EA par rapport aux blocs agroécologiques.

Tableau 16: Diversité des cultures dans la région d'Androy en fonction de l'encadrement

Culture	Bloc AE dynamique & EA appuyées	Bloc AE moyennement dynamique & EA appuyées	Bloc AE dynamique & EA non appuyées	Bloc AE moyennement dynamique & EA non appuyées	Hors bloc
Mais	31,00%	31,00%	33,00%	19,00%	43,00%
Mil	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Niebe	5,00%	2,00%	0,00%	0,00%	5,00%
Manioc	39,00%	38,00%	30,00%	52,00%	40,00%
Sorgho	6,00%	0,00%	2,00%	0,00%	5,00%
Patate douce	31,00%	45,00%	23,00%	36,00%	45,00%
Konoke	30,00%	45,00%	28,00%	19,00%	7,00%
Pois d'Angole	12,00%	0,00%	9,00%	5,00%	7,00%
Pasteque	1,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Dolique	27,00%	24,00%	30,00%	33,00%	52,00%
Potiron	0,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pois de terre	0,00%	0,00%	0,00%	2,00%	0,00%
Pois du cap	8,00%	29,00%	0,00%	7,00%	12,00%
Mucuna	8,00%	5,00%	2,00%	0,00%	2,00%
Arachide	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Tomate	0,00%	2,00%	0,00%	0,00%	5,00%
Haricot	0,00%	7,00%	0,00%	0,00%	2,00%
Petit pois	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

BRLi, adapté de (T. Raharison, Belieres, et Randriamiarana 2018)

Le nombre de cultures pratiquées par les EA varie selon les saisons, mais aussi selon le type d'EA (voir tableau ci-dessous). Pour un type de bloc donné, les EA appuyées par le projet ont toujours un nombre moyen de cultures un peu plus important que celles qui ne sont pas appuyées ou qui sont hors bloc. Les différences ne sont pas très importantes, mais significatives.

Tableau 17 : Encadrement et diversification des cultures selon les saisons dans la région d'Androy (nbr de cultures)

Encadrement	Asotry 2017	Asara 2017 18	Asotry 2018
Bloc AE dynamique & EA appuyées	2,3	1,99	3,77
Bloc AE moyennement dynamique & EA appuyées	2,74	2,01	4,21
Bloc AE dynamique & EA non appuyées	2,38	2,33	4,21
Bloc AE moyennement dynamique & EA non appuyées	2,14	1,58	3,49
Hors Bloc	1,95	1,74	3,43
Ensemble	1,88	2,24	3,1

BRLi, adapté de (T. Raharison, Belieres, et Randriamiarana 2018)

2.2 IMPACT DE L'AE SUR LES EXPLOITATIONS AGRICOLES ET LE TERRITOIRE

2.2.1 Introduction et méthodologie

INTRODUCTION

Afin de déterminer l'impact de l'AE afin d'esquisser une situation nationale, plusieurs niveaux ont été analysés. Tout d'abord, l'impact des pratiques sur les exploitations agricoles, au niveau des performances des systèmes, d'un point de vue technique et économique. Ensuite, nous regardons l'impact de l'adoption des pratiques sur le territoire (paysage, érosion, forêts). Enfin, une analyse au niveau du territoire (nutrition et sécurité alimentaire) a été conduite.



METHODOLOGIE

Afin de conduire cette analyse, nous nous sommes appuyés sur les données disponibles dans la bibliographie, notamment dans les rapports de capitalisation des différents projets menés autour de l'AE, ainsi que des rapports produits par les institutions de recherche et de diffusion de l'AE à Madagascar.

2.2.2 Impact des pratiques sur les exploitations agricoles

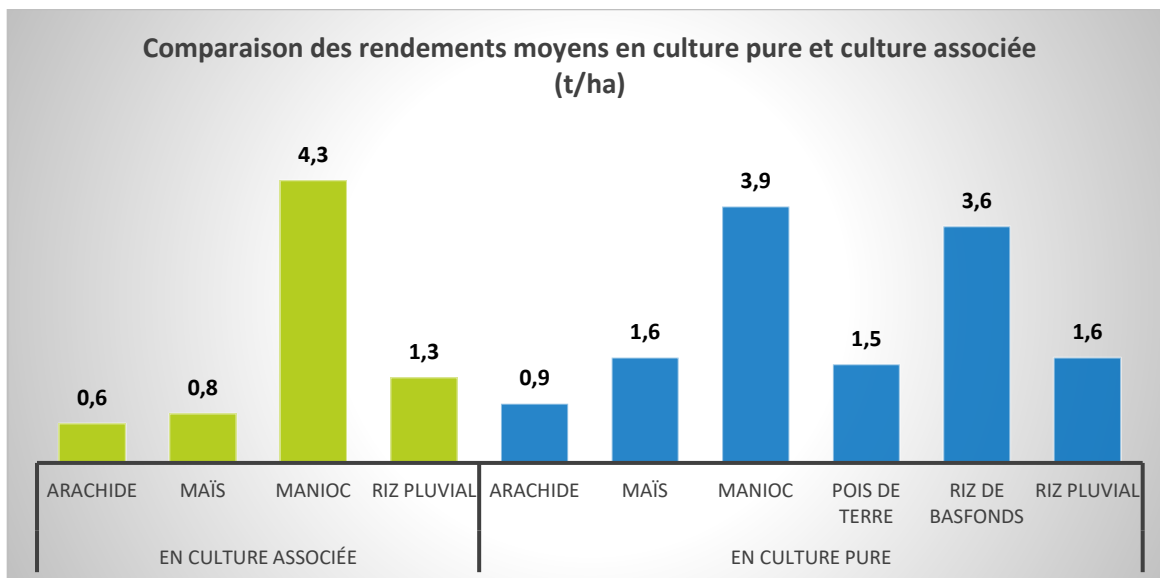
2.2.2.1 Performances techniques

2.2.2.1.1 Rendements

CULTURES ASSOCIEES

D'après (Razafimahatratra et al. 2017), pour le riz pluvial au Vakinankaratra les rendements étaient de 1,6 t/ha pour les parcelles sur le plateau, 2,4 t/ha sur les collines et sur les gradins ou terrasses, selon le recensement agricole de 2008. Pour le maïs, la moyenne était de 1,7 t/ha sans grande variation selon la position de la parcelle et pour le manioc 9,5 t/ha (variant de 8 à 15 t/ha selon la position des parcelles). Les rendements moyens observés apparaissent plus faibles, au mieux identiques pour le maïs, et interrogent sur l'évolution des performances dans cette région. Les rendements pour les cultures associées (rendement calculé sur la superficie économique) sont nettement plus bas, sauf pour le manioc (Figure 5). Le rendement en riz se maintient à un niveau relativement proche de la culture pure.

Figure 5 : Comparaison des rendements moyens culture pure et culture associée en t/ha dans la région du Vakinankaratra



BRLi, données (Razafimahatratra et al. 2017)

Ainsi, la productivité physique des parcelles apparaît faible avec des rendements relativement bas en comparaison avec les résultats du recensement agricole. Une seule exception pour le riz de bas-fonds qui pourtant ne reçoit quasiment aucun intrant, mais qui bénéficie des transferts de fertilité des terres alentour par les alluvions que transportent les eaux de ruissellement. **Cependant, pour apprécier les performances des associations, il est préférable d'analyser les marges brutes, toutes productions confondues.**



Le tableau ci-dessous présente l'importance des parcelles en cultures associées en comparaison avec les parcelles en cultures pures dans la région du Vakinankaratra. On remarque que sur l'échantillon analysé par (Razafimahatratra et al. 2017), les associations riz+maïs, manioc+maïs et arachide+maïs sont les plus importantes. Le Coefficient de Densité Equivalente (CDE) permet de montrer que les associations riz + maïs, arachide + maïs, pois de terre + manioc et pois de terre + maïs sont les plus avantageuses (si le CDE est supérieur à 1, on peut conclure à une meilleure valorisation en cultures associées par rapport aux cultures pures).

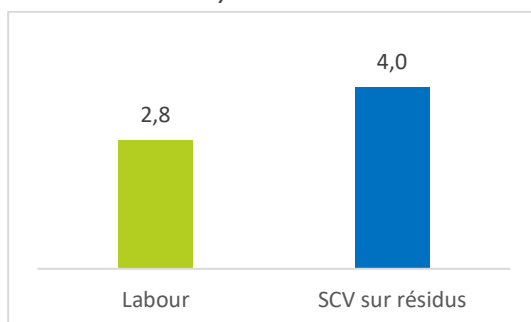
Tableau 18 : Performance des cultures associées

Mode de culture	Cultures	Nombre de parcelles	Densité culture 1	Densité culture 2	Part culture 1	Part culture 2	CDE
Cultures pures	Riz	44	208 200	Non	1,0	0	1,0
	maïs	13	13 939	Non	1,0	0	1,0
	Manioc	11	30 398	Non	1,0	0	1,0
	Pois de terre	4	93 167	Non	1,0	0	1,0
	Arachide	3	133 168	Non	1,0	0	1,0
	Soja	2	93 167	Non	1,0	0	1,0
	Cultures associées	Riz + maïs	24	222 942	10 213	1,1	0,7
Manioc + maïs		11	14 966	8 277	0,5	0,6	1,09
Arachide + maïs		8	120 044	12 060	0,9	0,9	1,77
Arachide + manioc		6	84 071	12 763	0,6	0,4	1,05
Pois de terre + manioc		3	82 915	12 562	1,9	0,9	2,76
Mais + niébé		2	30 151	15 075	0,3	0,2	1,03
Pois de terre + maïs		3	83 418	10 251	1,9	0,7	2,28
Soja + maïs		2	42 211	7 537	0,3	0,5	0,87

Adapté par BRLi, de (Razafimahatratra et al. 2017)

SEMIS SOUS COUVERTS VEGETAUX (SCV)

Figure 6 : Comparaison des rendements entre les systèmes sur labour et SCV sur résidus (riz pluvial en rotation)



BRLi, données (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016)

Selon (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016) des études ont lieu dans le cadre de la collaboration entre le GRET et le FOFIFA et prévu également dans le cadre d'une initiative régionale en cours d'instruction à savoir le projet ECLIPSE. La Figure 8 et ci-dessus et la Figure 8 ci-dessous montrent des résultats largement en faveur des systèmes SCV en comparaison avec les systèmes sur labour.

Des résultats dans le Moyen-Ouest sur des travaux menés afin d'étudier plus précisément les dynamiques de l'azote dans le sol des systèmes de cultures sous couverture végétale et l'impact de différents résidus de culture sur le riz. Premièrement, une expérimentation de courte durée sur la rotation riz pluvial / *Stylosanthes guianensis* a montré que, même si le *Stylosanthes* est capable de fixer de grandes quantités d'azote atmosphérique et de produire une biomasse importante, la restitution finale en azote au riz était faible les premières années de culture (5 à 8 % de l'azote issu du mulch de *Stylosanthes* sont utilisés par le riz selon Zemek et al. [2018]). En revanche, sur un autre dispositif plus ancien, en milieu paysan sur deux années de systèmes à base de riz pluvial et de *Stylosanthes* âgés de quatre à dix années (fig. 2.8), les rendements en riz sont améliorés en systèmes de culture sur couverture végétale après une culture de *Stylosanthes* ; mais ce système en agriculture de conservation nécessite plus de travail, notamment au semis de par la présence d'une forte épaisseur de couverture sur le sol (8 t/ha MS en moyenne). Alors que le *Stylosanthes* a été introduit pour sa capacité à coloniser rapidement des sols pauvres, il a aussi la capacité de maîtriser le striga, plante-parasite emblématique de cette région, sur les cultures de riz et de maïs. Sur la récolte 2015, chez sept agriculteurs partenaires, il a été montré que la variété 'B22', très appréciée mais très sensible au striga, avait le même niveau de rendement (1,8 t/ha en moyenne) que la variété 'Nerica4', nouvellement introduite et résistante au striga, quand elle était cultivée en rotation avec du *Stylosanthes*. En moyenne, sur un dispositif expérimental pendant quatre années consécutives sur labour, le taux d'infestation de 'B22' par rapport à 'Nerica4' est environ dix fois supérieur, engendrant des rendements plus faibles. Mais le taux d'infestation comparé sur la même période est réduit de 2,1 à 0,4 plants/m² avec un système incluant du *Stylosanthes* et de 3,4 à 0,3 plants/m² sur maïs (Randrianjafizanaka et al., 2018).

Figure 7 : Comparaison des rendements pour riz sur labour ou en SCV sous *Stylosanthes guianensis*

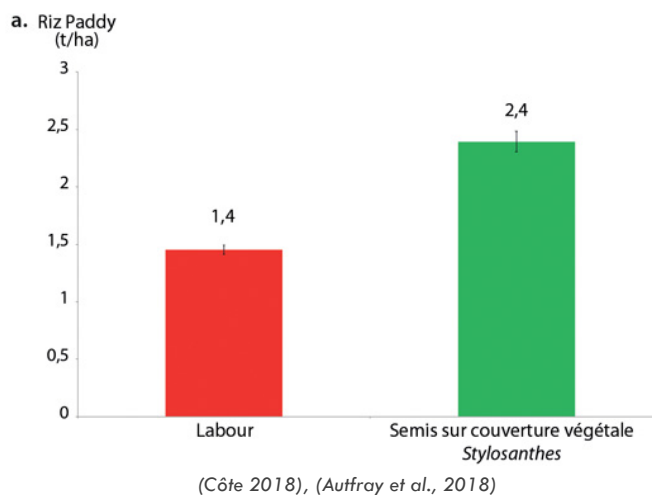
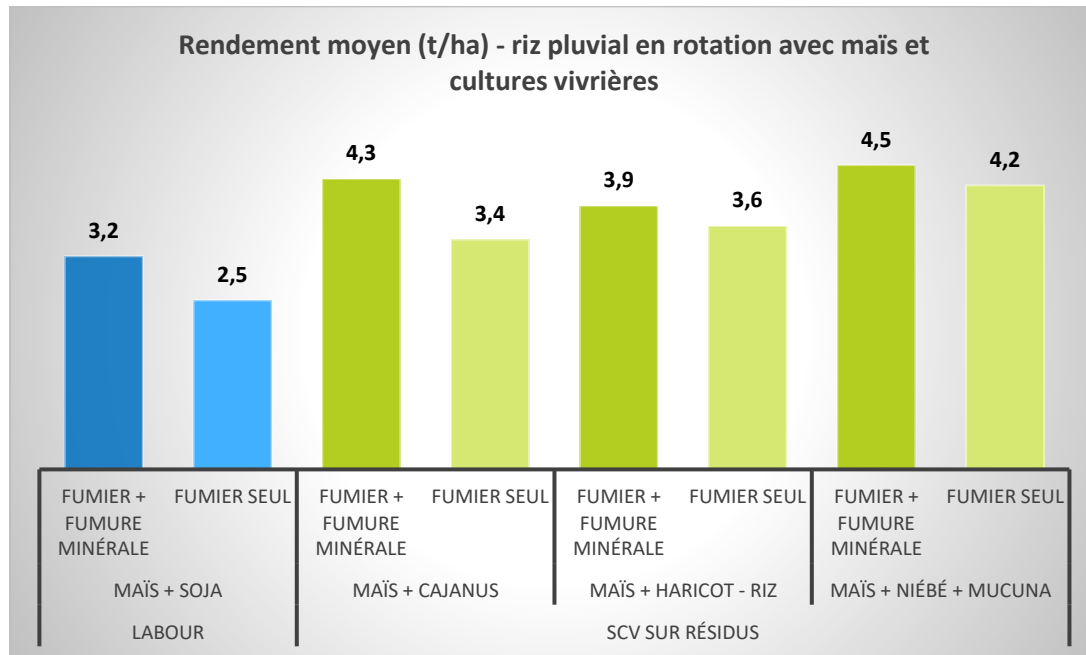




Figure 8 : Rendement moyen (t/ha) – cultures en SCV sur résidus et cultures sur labour (riz pluvial en rotation)



BRLi, (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016)

AGRICULTURE DE CONSERVATION

D'après (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016) citant (Bruelle G. et al., 2014), les pratiques d'agriculture de conservation permettent d'obtenir des rendements supérieurs en moyenne. Globalement, cette étude (Bruelle G. et al., 2014), issue des observations de 3 803 parcelles de Riz sur des données sur 4 ans dans la région du Lac Alaotra, une zone avec irrégularité de pluie, a donné comme conclusion :

- Une première comparaison globale à travers les saisons, les lieux et les années d'adoption a montré des rendements plus élevés en moyenne pour l'AC.
- Un regroupement selon les années de pratique de l'AC montre que les rendements moyens en AC augmentent progressivement suivant l'augmentation de l'année de pratique.
- L'augmentation moyenne de rendement de l'AC n'a pas été associée à une augmentation de l'utilisation d'engrais minéraux, car les agriculteurs ont utilisé les mêmes quantités d'engrais (ou n'ont même pas utilisé de l'engrais) en AC et avec les pratiques conventionnelles.
- La comparaison des deux pratiques a également souligné un avantage de l'AC concernant l'adaptation au changement climatique. En effet, la pratique de l'AC élargit la fenêtre de dates de semis et permettant le semi-précoce. Il faut noter qu'une analyse de l'ensemble des données a révélé que le rendement du riz a été plus affecté par des facteurs agroécologiques, dont le climat, que les facteurs de gestion (fertilisation, pratique...).

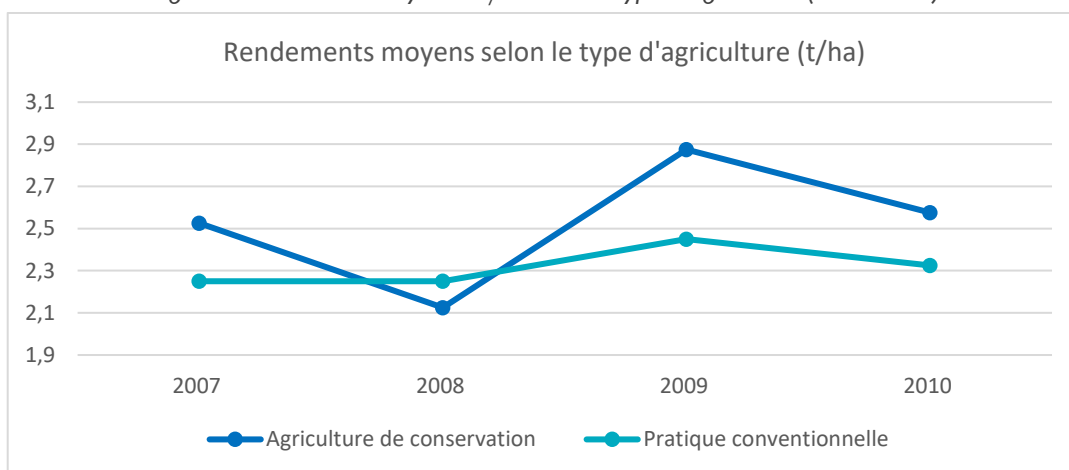
Tableau 19 : Rendements moyens en t/ha selon la pratique, le type d'agriculture et la situation de la parcelle (Lac Alaotra)

	2007	2008	2009	2010
Agriculture de conservation				
Bas-fonds				
Semis précoce	2,7	2,6	3,0	2,7
Semis tardif	2,6	2,3	3,0	2,7
Tanety				
Semis précoce	2,5	1,9	2,7	2,5
Semis tardif	2,3	1,7	2,8	2,4
Pratique conventionnelle				
Bas-fonds				
Semis précoce	2,8	2,3	2,6	2,7
Semis tardif	2,3	2,4	2,5	2,7
Tanety				
Semis précoce	2,2	2,3	2,4	2,2
Semis tardif	1,7	2,0	2,3	1,7

Adapté par BRLi, données (Bruelle, Naudin, et Scolpel 2014) dans (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016)

La figure ci-dessous montre que sur les 4 années analysées, l'agriculture de conservation permet d'obtenir des rendements supérieurs à l'application de pratiques conventionnelles.

Figure 9 : Rendement moyen en t/ha selon le type d'agriculture (Lac alaotra)



BRLi, données (Bruelle, Naudin, et Scolpel 2014) dans (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016)



SYSTEMES D'INTENSIFICATION RIZICOLES

2.2.2.2 Performances économiques

Deux études sur les communes d'Ankazomoriotra et Vinany, dans une zone de moyenne altitude (900 - 1 100 m) (Quiennec et al., 2013 ; Sorèze, 2010), ont permis de caractériser les exploitations agricoles, d'identifier une typologie, de mesurer l'adoption des systèmes en agriculture de conservation (cinq ans après leur introduction), en fonction des types et de la taille des exploitations agricoles. Dans la zone de travail de l'opérateur de développement Fafiala, depuis 2005, les exploitants les plus modestes obtiennent, après adoption des systèmes en agriculture de conservation, un revenu agricole net inférieur à ce qu'il serait en système traditionnel. En revanche, les exploitants possédant une surface agricole moyenne à grande (supérieure à 5 ha) augmentent leurs surfaces cultivées grâce à l'adoption des systèmes en agriculture de conservation (du fait de la réduction du temps de jachère). Il en découle une augmentation de leur revenu agricole net. Au total, sur 1 318 ha suivis par le projet financé par l'AFD « Bassins versants périmètres irrigués, Sud-Est, Hauts Plateaux » (BVPI-SE-HP), 450 ha étaient en agriculture de conservation en 2011 (Penot et al., 2011). Les enquêtes ont aussi révélé que les systèmes en agriculture de conservation étaient efficaces contre les effets du striga, ce qui a permis de maintenir des rotations axées principalement sur les céréales. En revanche, les temps de travaux ont été significativement augmentés pour les systèmes à base de Stylosanthes spp. Les études de modélisation des revenus (Charentenay et Penot, 2012) ; ont montré un léger impact positif sur les revenus (entre 10 et 19 % de plus sur cinq ans) car l'effet de l'adoption de l'agriculture de conservation ne s'est fait sentir qu'à moyen terme avec la stabilisation des productions, sans une augmentation significative des rendements. Un tel changement de paradigme et de stratégie paysanne du court au moyen terme ne se fait pas en moins de six ans. Si l'agriculture de conservation reste pour l'instant problématique et peu adaptée pour les Hautes Terres dans un contexte foncier et social très particulier, dans le Moyen-Ouest, elle constitue en revanche une alternative potentielle de développement agricole durable, de par la diversité des systèmes proposés et la possibilité de maintenir une production de céréales malgré la présence du striga (Côte 2018).



2.2.3 Impact de l'adoption des pratiques sur le territoire

L'impact de l'adoption des pratiques sur le territoire, sur le paysage, est assez peu mesuré. Les rapports de capitalisation et les systèmes de suivi-évaluation des projets disposent très rarement des outils pour mesurer cet impact.

2.2.3.1 Impact sur les paysages et l'érosion

Les pratiques agroécologiques mises en place à Madagascar permettent d'avoir un impact sur l'érosion des sols, notamment dans les zones les plus fragiles comme le Grand Sud. Les techniques pratiquées à Madagascar permettent notamment de :

- maîtriser l'érosion éolienne (pois d'Angole en bandes, grands brise-vents et arbres fruitiers en lignes intermédiaires) ;
- maîtriser l'érosion pluviale en arrêtant le ruissellement pour favoriser l'infiltration des pluies (bandes fourragères en courbes de niveau, plantes couvrantes) ;
- fournir une humidité résiduelle du sol quasi permanente ;
- maintenir la fertilité du sol (dépôt de sédiments, restitution de matière organique à la parcelle, enrichissement par des apports extérieurs) ;
- limiter les brulis.

Exemple sur les Hautes Terres

En réponse à l'expansion des cultures pluviales sur les collines dans la région des Hautes Terres, des systèmes de culture alternatifs basés sur l'agriculture de conservation (fondée sur trois principes : non-labour, maintien d'un couvert permanent du sol, rotation des cultures) ont été recommandés pour réduire l'érosion et améliorer la durabilité de ces systèmes de culture (Husson et al., 2013). L'agriculture de conservation est une alternative systémique, tenante de l'agro-écologie, en ce sens où elle vise à la fois à augmenter la production en mobilisant de nombreuses fonctions agro-écologiques des plantes de couverture et de la biomasse produite (Ranaivoson et al., 2017), et à réduire les impacts négatifs de la mise en culture sur les sols en cessant de les perturber par le travail mécanique. **Sur les Hautes Terres, les résultats en termes de réduction de l'érosion sont tout à fait nets.** Ainsi, une expérience menée de 2004 à 2009 a montré que les pertes moyennes par érosion en carbone, azote et phosphore dans les systèmes en labour étaient respectivement de 336, 26 et 7 kg/ha/an contre 6,35, 0,53 et 0,14 kg/ha/an dans un système en agriculture de conservation (Razafindramanana et al., 2017).

2.2.3.2 Impacts sur la disponibilité des aliments (sécurité alimentaire)

L'impact des pratiques agroécologiques peut être vu sur plusieurs niveaux (Violas et al. 2018) :

- L'augmentation de la production avec la sélection et la diffusion des variétés plus adaptées aux conditions du milieu (cycle court, adapté aux attaques de ravageurs) ainsi que par l'augmentation directe des quantités de production avec les pratiques proposées par le projet notamment liée, selon les paysans, à l'amélioration de la qualité du sol et à la réduction de pertes de récoltes.
- La diversification des cultures avec l'introduction de nouvelles espèces utilisées pour la consommation, notamment les céréales comme le sorgho et le mil (en complément du maïs, la principale céréale cultivée dans la zone) ainsi que les légumineuses comme le pois d'Angole, le niébé, le dolique, le konoke.
- La réduction de la période de soudure avec l'étalement et/ou l'échelonnement de la production dans l'année avec les différentes espèces développées, comme le montre la figure suivante.



La diversification au sein de l'exploitation et les systèmes proposés permettent de « tamponner » les effets des aléas climatiques et/ou de renforcer les résistances variétales de certaines espèces pour augmenter la production des principales cultures déjà pratiquées.

Par ailleurs, d'après le retour d'expérience des blocs agroécologiques expérimentés par le GRET dans la région d'Androy (Violas 2020), au niveau des blocs les plus dynamiques, la production alimentaire annuelle estimée en 2018 était de **2 066 kg par ménage, contre 917 kg en dehors**. Rapportée à l'hectare, la différence de production entre les blocs et les parcelles périphériques s'élève à 1 087 kg. Si l'on réfléchit en termes de bouches à nourrir, apparaît alors une différence de près de 200 kg par personne et par an (la production est en effet de 353 kg par tête et par an dans les blocs, contre 160 kg seulement en dehors).

Les stratégies de diversification agricole et alimentaire peuvent offrir des points d'entrée pour l'amélioration de l'alimentation et la nutrition au niveau local. Elles peuvent notamment contribuer à une meilleure disponibilité et consommation, tout au long de l'année, d'aliments plus diversifiés et riches en nutriments. Des études récentes sur les interventions agricoles d'amélioration de la nutrition montrent une corrélation positive entre la diversification des cultures et la qualité du régime alimentaire. Au niveau de la production, la combinaison de différentes activités (au sein de l'exploitation et sur une même parcelle, dans le temps et dans l'espace) permet de réduire les risques et de renforcer la durabilité et la résilience des systèmes de production. Ces stratégies peuvent aussi améliorer l'accessibilité des exploitations à une alimentation variée, à travers par exemple la rotation et/ou l'association des cultures (céréales, légumineuses, tubercules, fruits), la diversification des espèces arbustives ou arborées (qu'elles soient annuelles ou pérennes).

Enfin, les exploitations agricoles malgaches sont fortement orientées sur la riziculture. Partout à Madagascar, ces exploitations agricoles sont toujours preneuses d'amélioration de leurs systèmes rizicoles (que ce soit sur rizières irriguées que sur tanety). Avec le contexte actuel de saturation des rizières irriguées (situation plus ou moins généralisée dans tout Madagascar), le développement des systèmes de riziculture sur tanety, avec l'Agriculture de Conservation, intéresse beaucoup les agriculteurs, notamment quand ils répondent aux principales problématiques à l'échelle d'une zone. Pour le cas du Moyen Ouest, lorsque les systèmes proposés intègrent des couvertures permanentes et/ou des plantes pièges dans les couverts végétaux installés et assurent une gestion efficace de *Striga asiatica* et l'élimination progressive de cette plante parasite (par multiplication des germinations suicides et diminution de son stock semencier). En ce sens, la pratique de l'AC répond aux besoins des agriculteurs en leur offrant la possibilité de restaurer leurs sols et d'exploiter de nouveau les parcelles des tanety en céréales. Dans le Lac Alaotra, les types d'agriculteurs qui sont les plus motivés par l'AC sont les agriculteurs ayant de faible disponibilité en rizières irriguées (et donc ayant de production rizicole assez limitée). Dans les zones d'Andapa, les agriculteurs sont motivés pour développer des systèmes alternatifs aux tavy, permettant au final la production de riz.

2.2.3.3 Impact sur l'adaptation au changement climatique

Les impacts du changement climatique sur l'agriculture se traduisent par des fluctuations annuelles des productions (notamment rizicoles) et une dégradation des ressources naturelles et de l'environnement. L'AC fournit des éléments de réponse à un des importants enjeux environnementaux à Madagascar qu'est la rapide dégradation des sols. En ce sens, les mulch sont appréciés par les agriculteurs, car ils permettent de limiter les impacts des aléas climatiques (forte pluie ou trou pluviométrique). Les intérêts des systèmes d'AC, permettant de procéder à un semis précoce, sont également très souvent cités par les agriculteurs (T. S. Raharison, Rasolomanjaka, et Razaka 2016).



Aussi, les enquêtes de 2017 et 2018 dans le cadre du « rapport d'étude d'impact des pratiques agroécologiques diffusées dans le cadre des blocs agroécologiques par le projet hoba » (T. Raharison, Belieres, et Randriamiarana 2018) ont bien démontré que pendant les périodes el Nino (2015 et 2016), les récoltes de pois d'Angole ont largement contribué à l'alimentation des paysans dans la région d'Androy en complément des tubercules (manioc et patate douce). Cette observation a été aussi constatée dans les zones encadrées par AVSF notamment sur Imongy. Par ailleurs, les haies vives de Pois d'Angole et les couvertures de sols par les plantes couvrantes diffusées comme le konoke, le mucuna et surtout les niébés rampants (Baboke, Farihimaso) largement cultivés dans la zone contribuent de façon significative à la lutte contre l'érosion éolienne à l'origine de la forte dégradation des terres de l'Androy.

CONCLUSION

Ce livrable permet de faire un point synthétique sur :

- Les systèmes de collectes de données en relation avec l'AE et leurs caractéristiques
- Les pratiques en AE promues à Madagascar
- Le niveau d'adoption des pratiques
- L'impact de l'adoption des pratiques sur
 - les exploitations agricoles
 - le territoire

Ce travail montre en particulier, bien que Madagascar dispose de nombreuses expériences et de nombreux projets en AE, la difficulté de l'obtention des informations, le manque d'homogénéisation et de centralisation des données. On dispose de données éparses, et d'indicateurs spécifiques à chaque projet.

Les données disponibles reposent en majorité sur :

- Le nombre d'adoptants ;
- Les techniques adoptées ;
- Les mesures d'accompagnement et leurs impacts sur l'adoption des pratiques ;
- Les rendements ;

Ces indicateurs se situent donc plutôt au niveau de l'exploitation agricole, voire de la parcelle. Certains programmes, comme le « programme européen de sécurité alimentaire et nutritionnelle dans les régions Sud et Sud-Est de Madagascar » se basent sur l'approche des blocs agroécologiques. Ce type de programme/projet permet d'avoir une vision plus axée sur un territoire ou un paysage. Cependant, même sur ce type d'actions, peu d'indicateurs permettent de mesurer les impacts des pratiques agroécologiques adoptées à l'échelle du territoire.

Ainsi, peu d'éléments sont disponibles pour évaluer l'impact des pratiques AE à Madagascar. Une centralisation des données, basée sur un système de collecte partagé avec des indicateurs harmonisés, permettrait de fournir une meilleure vision de la situation nationale de l'AE à Madagascar.

BIBLIOGRAPHIE

- Bélières, Jean-François. 2022. « Pratiques agroécologiques et viabilité des exploitations agricoles dans la région Vakinankaratra ». Présenté à Colloque national sur l'agroécologie à Madagascar, Anosy, avril 19.
- Bruelle, G., K. Naudin, et E. Scolpel. 2014. « Short to Mid-Term Impact of Conservation Agriculture on Yield Variability of Upland Rice: Evidence from Farmer's Fields in Madagascar. » Cambridge.
- Côte, François-Xavier. 2018. *La transition agro-écologique des agricultures du Sud*. Quae. Agriculture et défis du monde.
- Dupin, Brice. 2011. « L'agro-écologie à Madagascar - Analyse des conditions d'adoption paysanne de diverses techniques agro-écologiques à partir des expériences de coopération d'AVSF ». AVSF.
- Rabarijohn, Rivo Hasinandrianina. 2022. « Etude complémentaire sur l'Agroécologie dans certaines zones stratégiques de Madagascar ». COMESA.
- Raharison, Tahina, Jean-François Belieres, et Vololoniraisana Randriamiarana. 2018. « Rapport d'étude d'impact des pratiques agroécologiques diffusées dans le cadre des blocs agroécologiques par le projet hoba ». Androy.
- Raharison, Tahina Solofoniaina. 2022. « La situation nationale en agroécologie en couplage avec les recherches afin d'orienter Prosilience ». Etude. GIZ.
- Raharison, Tahina Solofoniaina, Joachin Rasolomanjaka, et Mireille Razaka. 2016. « Capitalisation de l'Agro-écologie à Madagascar ». GSDM.
- Razafimahatratra, Mamy Hanitriniaina, Tahina Solofoniaina RAHARISON, Jean-François BÉLIÈRES, Patrice AUTFRAY, Paulo SALGADO, et Hery Zo RAKOTOFIRINGA. 2017. « Systèmes de production, pratiques, performances et moyens d'existence des exploitations agricoles du Moyen-Ouest du Vakinankaratra ». CIRAD.
- Violas, Dominique. 2020. « Stratégie de développement de l'agroécologie dans le Grand Sud malgache - Retour d'expérience autour des blocs agroécologiques ». Cahier Projet. Androy: GRET.
- Violas, Dominique, Jérémie Maharetse, Rindra R. Sandratiriana, et Fabrice Lhériteau. 2018. « Document de capitalisation sur l'expérience des blocs agroécologiques ».



BRL
Ingénierie



www.brl.fr/brli

Société anonyme au capital de 3 183 349 euros
SIRET : 391 484 862 000 19 - RCS : NÎMES B 391 484 862
N° de TVA intracom : FR 35 391 484 862 000 19

1105, avenue Pierre Mendès-France
BP 94001 - 30 001 Nîmes Cedex 5
FRANCE
Tél. : +33 (0) 4 66 84 81 11
Fax : +33 (0) 4 66 87 51 09
e-mail : brli@brl.fr