

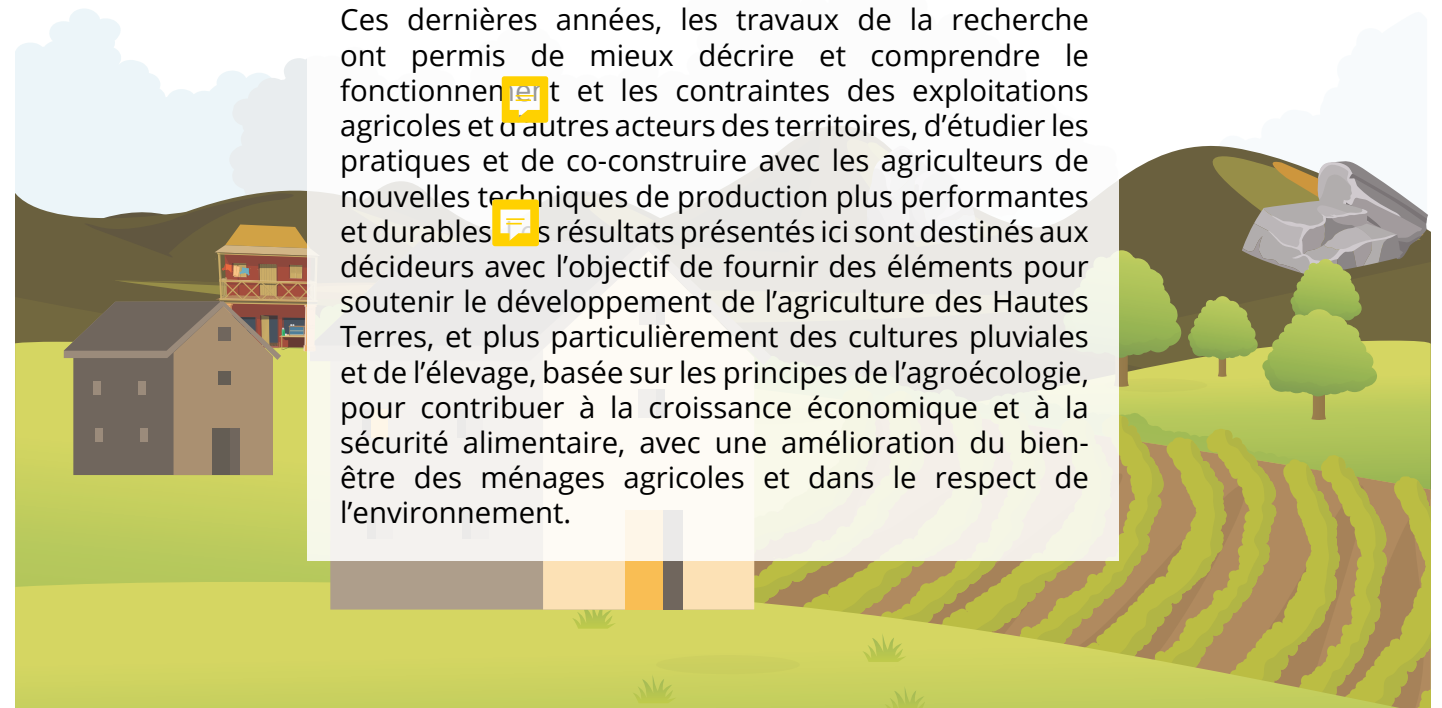


# Intensification écologique de l'agriculture des Hautes Terres centrales de Madagascar

Document de vulgarisation scientifique à l'attention  
des décideurs et acteurs du développement agricole

L'agriculture des Hautes Terres centrale de Madagascar est confrontée à d'importantes contraintes biophysique, technique, social et économique. Le niveau de vie des agriculteurs reste faible, la sécurité alimentaire et nutritionnelle est menacée, l'accès aux marchés agricoles et aux intrants (même organiques) est variable et insuffisant. La démographie tend à réduire les facteurs de production des exploitations agricoles et le changement climatique renforce les difficultés.

Ces dernières années, les travaux de la recherche ont permis de mieux décrire et comprendre le fonctionnement et les contraintes des exploitations agricoles et d'autres acteurs des territoires, d'étudier les pratiques et de co-construire avec les agriculteurs de nouvelles techniques de production plus performantes et durables. Les résultats présentés ici sont destinés aux décideurs avec l'objectif de fournir des éléments pour soutenir le développement de l'agriculture des Hautes Terres, et plus particulièrement des cultures pluviales et de l'élevage, basée sur les principes de l'agroécologie, pour contribuer à la croissance économique et à la sécurité alimentaire, avec une amélioration du bien-être des ménages agricoles et dans le respect de l'environnement.



Soutien financier à la réalisation et l'impression du document par la Fondation Agropolis (Investissements d'Avenir), dans le cadre du projet SECuRE



## Qu'est-ce que l'agroécologie ?

Selon la FAO, « **l'agroécologie** consiste à appliquer des concepts et principes écologiques de manière à optimiser les **interactions** entre les végétaux, les animaux, les humains et l'environnement, sans oublier les **aspects sociaux** dont il convient de tenir compte pour que le système alimentaire soit **durable** et **équitable**. En créant des synergies, l'agroécologie peut non seulement contribuer à la production alimentaire, à la sécurité alimentaire et à la nutrition, mais aussi permettre de restaurer les services écosystémiques et la biodiversité, qui sont essentiels à une agriculture durable. Elle peut jouer un rôle important dans le renforcement de la résilience et l'adaptation au changement climatique. » (FAO.org)

L'agroécologie a été reconnue récemment par l'IUCN comme l'une des solutions basées sur la nature, permettant d'atteindre la durabilité agricole.

## Qu'est-ce que l'intensification écologique de l'agriculture ?

La FAO définit **l'intensification écologique de l'agriculture** comme un moyen de transformer les systèmes de production agricole en améliorant l'efficacité des ressources naturelles (biodiversité, sols, eau, nutriments) et en minimisant les impacts sur l'environnement. C'est un moyen de réaliser la transition agroécologique, basé sur des connaissances fortes et qui requiert une gestion optimale des fonctions écologiques et de la biodiversité pour améliorer la performance des systèmes agricoles, leur durabilité, l'efficacité et le bien-être des agriculteurs. Cette intensification est perçue comme un processus gagnant-gagnant qui permet une production agricole plus importante mais également plus diversifiée et plus saine, résiliente face au changement climatique et aux aléas économiques, et qui optimise les ressources naturelles sur le court et le long terme. Cette approche est très différente d'une intensification conventionnelle visant la productivité physique et économique, à court terme, comme unique objectif. C'est également une approche combinant savoirs et savoir-faire des agriculteurs et savoirs des scientifiques.



Ce document est structuré en deux parties :

1- *Situation, enjeux et défis pour les exploitations agricoles familiales (EAF) des Hautes Terres centrales de Madagascar*

2- *Les voies d'intensification écologique pour améliorer la productivité et la durabilité des exploitations agricoles familiales (EAF) des Hautes Terres centrales de Madagascar*

*Les changements de pratiques nécessaires à l'intensification écologique se situent à l'échelle individuelle des systèmes de production et ménages et à l'échelle des collectifs d'acteurs que sont les organisations paysannes, les structures décentralisées de l'Etat, la recherche et les acteurs des chaînes de valeur. Les évolutions doivent être accompagnées et correspondre aux aspirations et contraintes des populations rurales tout en permettant d'intensifier durablement les productions.*

*Les voies d'intensification écologique recommandées ici reposent sur une connaissance du contexte pédoclimatique, économique et social. Elles proviennent d'expérimentations scientifiques, d'enquêtes minutieuses auprès des exploitations agricoles et de bilans économiques précis.*

### 1- Situation, enjeux et défis pour les exploitations agricoles familiales (EAF) des Hautes Terres centrales de Madagascar

#### 1.1- Des exploitations pratiquant une agriculture agroécologique peu intensive

L'agriculture des Hautes Terres Madagascar est avant tout familiale, reposant sur des exploitations agricoles constituées par un (ou plusieurs) ménage dont les moyens d'existence sont principalement liés à des activités agricoles (cultures annuelles ou pérennes, élevage, pêche, foresterie, première transformation agricole) réalisées pour l'essentiel avec du travail familial. Ces exploitations agricoles familiales (EAF) sont plus ou moins insérées aux marchés et chaînes de valeurs qui contribuent fortement à la sécurité alimentaire et à la croissance économique du pays. Ce caractère familial de l'agriculture est important car il milite pour des approches multisectorielles du développement et la prise en compte de l'ensemble des activités agricoles et non agricoles dans la compréhension des dynamiques d'évolution de ces EAF.

Sur les Hautes Terres l'agriculture est soumise à plusieurs contraintes multifactorielles qui limitent fortement sa productivité et sa durabilité : démographie croissante, saturation foncière, infrastructures en mauvais état,

marchés peu accessibles et prix des produits agricoles à la production fluctuants et souvent peu rémunérateurs. Les risques biophysiques (aléas climatiques, bioagresseurs) et économiques sont très nombreux, et en cas de choc, les appuis pour les surmonter sont inexistantes ou presque.

Les facteurs de production des EAF, et notamment les surfaces agricoles, sont parfois particulièrement faibles, rendant difficile l'amélioration de la productivité du travail familial. A cela s'ajoutent la piètre qualité des sols en général (faible fertilité naturelle, toxicité aluminique, phénomènes érosifs). De plus le changement climatique vient renforcer les contraintes par les aléas pluviométriques et en favorisant les développements des bioagresseurs (insectes, maladies, etc.) du fait de l'augmentation importante des températures. Il en résulte des problèmes d'emploi et de malnutrition pour une part importante de la population agricole et rurale. Les EAF les plus petites ne sortent pas ou difficilement de la pauvreté car la main d'œuvre familiale est sous valorisée et les produits agricoles disponibles pour la consommation du ménage après vente de la production ainsi que les revenus non agricoles sont insuffisants.

Ces EAF sont vulnérables, mais elles sont cependant résilientes et capables de faire évoluer leurs pratiques pour s'adapter. Ainsi, les contraintes sont en partie contrebalancées par un fort niveau de diversification au sein des exploitations et l'adoption de pratiques d'intensification spécifiquement adaptées. La diversification des activités est à la fois agricole et non agricole quand l'économie locale le permet. Les agriculteurs ont des connaissances et des savoir-faire sur la fertilisation, les rotations et les associations, et l'intégration agriculture élevage, qui sont les principes de base de l'agroécologie. Il en résulte une productivité qui n'est pas si mauvaise ramenée aux unités physiques (terre, animal) mais qui reste trop faible au niveau de l'EAF, car contrainte par la faiblesse des facteurs de production disponibles.

Il faut souligner par ailleurs que l'intensification conventionnelle, basée sur des investissements élevés et un recours important à des intrants et équipements via les marchés, ne s'est pas diffusée. Certes les agriculteurs peuvent adopter des pratiques plus intensives mais ils conservent une certaine autonomie vis-à-vis des marchés d'approvisionnement pour minimiser les risques économiques. En conséquence les approches « filières » qui tendent à spécialiser les EAF apparaissent inadaptées car la diversification est la base de leur intensification et résilience, et ce, tant qu'un système de réduction des risques ne sera pas opérationnel.

Les résultats de toutes les études plaident pour la nécessité d'augmenter la productivité agricole dans les EAF en **privilégiant la diversification** (au lieu de la spécialisation des productions) dans les EAF. **L'approche agroécologique** basée sur une intensification écologique des cultures et sur une intégration de l'agriculture et de l'élevage au sein des exploitations (voir ci-après) semble la voie la plus appropriée pour développer durablement cette agriculture familiale des Hautes Terres. Pour les plus petites EAF, et dans la perspective d'une

transmission intergénérationnelle, il y a une nécessité à augmenter les facteurs de production disponibles, et en particulier les superficies cultivables, via des politiques de structure qui permettront une sortie de la pauvreté. Mais, pour beaucoup d'EAF, les pratiques peuvent être améliorées, sans changer radicalement, pour augmenter la productivité actuelle aussi bien au niveau des unités physiques (terre et animaux) que de l'exploitation (travail et capital) avec une approche d'intensification écologique. Cela implique un soutien de la recherche et des services de l'Etat.

#### 1.2- Une recherche participative en partenariat qui se développe

Les chemins pour aboutir à des systèmes de production agroécologiques sont variés car ils dépendent de la diversité et du fonctionnement des agro-écosystèmes, des contextes socio-économiques, des collectifs d'acteurs et de leurs engagements.

Pour pouvoir s'alimenter et/ou générer des revenus les EAF doivent constamment faire des compromis concernant l'affectation de leur temps de travail ou la gestion de la fertilité des sols.

Le développement et la transition vers des systèmes de production agroécologiques plus productifs et durables nécessite la co-construction de nouvelles connaissances, à la fois basées sur les connaissances scientifiques mais aussi sur les pratiques et savoir-faire locaux et qui sont, par définition, « situés », c'est-à-dire spécifiques aux contextes biophysiques et institutionnels locaux. Il ne s'agit plus d'appliquer des connaissances universelles ayant pour objectif de réduire la variabilité de la production agricole. Il n'y a donc pas de modèle unique mais bien **des transitions multiples et localisées**.

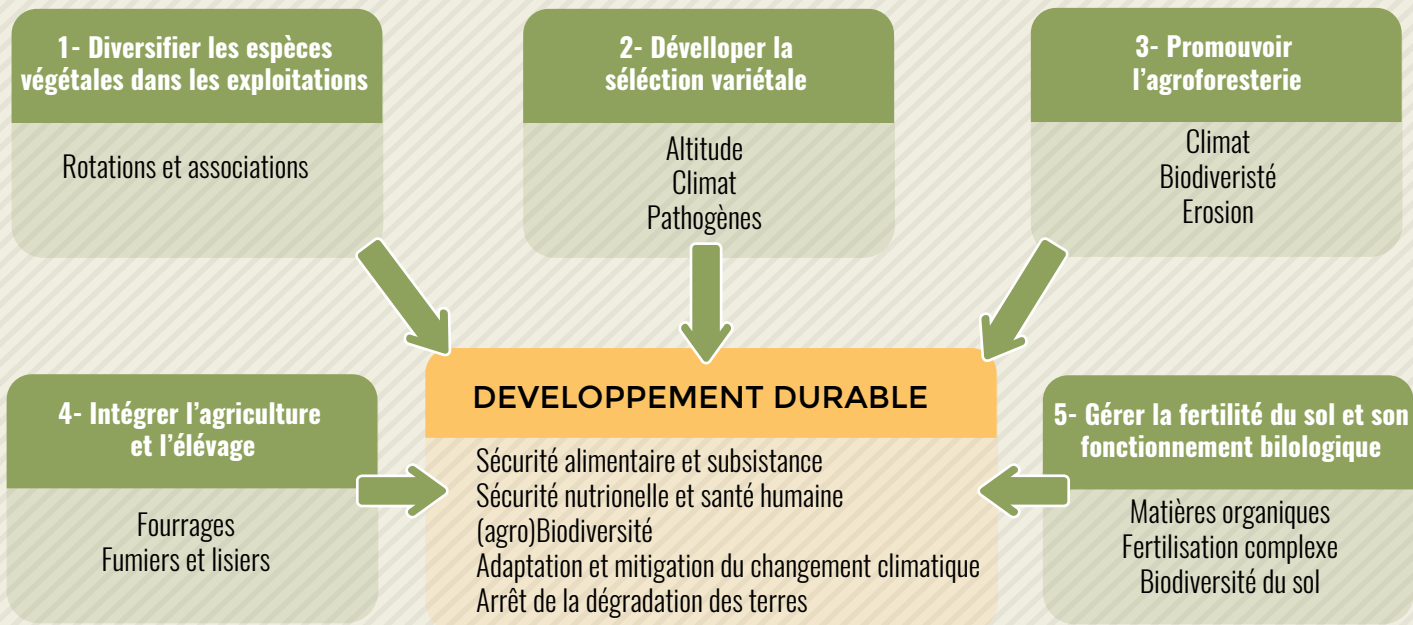
La recherche n'est pas uniquement sollicitée pour fournir des connaissances techniques mais, selon les situations, pour accompagner l'hybridation entre savoirs locaux, techniques et scientifiques, soutenir le renforcement de capacité des acteurs, co-construire de nouvelles connaissances, animer des collectifs d'acteurs, etc. La co-conception de ces nouveaux systèmes de production nécessite donc une approche innovante à la fois holistique, pluridisciplinaire, multi-acteurs et réflexive sur ses performances économiques, sociales et environnementales.

A Madagascar, une partie de la recherche accompagne l'intensification écologique en mobilisant plusieurs outils à différentes échelles : dispositifs en partenariat, plateformes d'innovation multi-acteurs, réseaux de fermes de référence, réseaux de parcelles d'évaluation variétale participative. Ils permettent de produire des connaissances utiles et actionnables par les paysans, la recherche, les organisations de producteurs, les acteurs du conseil et du développement agricole et les entreprises agro-alimentaires.



## 2- Les voies d'intensification écologique pour améliorer la productivité et la durabilité des exploitations agricoles familiales (EAF) des Hautes Terres centrales de Madagascar

### Les voies d'intensification agro-écologique



#### 2.1- Diversifier les espèces végétales au sein des EAF pour leur résilience

La biodiversification des systèmes cultivés peut être définie comme l'introduction de biodiversité dans les agroécosystèmes. Elle peut être mise en œuvre de différentes façons :

- dans l'espace via la mise en place d'associations de cultures (annuelles, multi-strates incorporant des arbres et autres espèces ligneuses semi-pérennes), d'assolements complexes, ou en associant différentes variétés d'une même espèce ;
- dans le temps via des rotations plus ou moins longues, et/ou en introduisant des cultures relais ou intermédiaires entre différents cycles de culture ;
- et en combinant ces différentes modalités.

Les rotations et les associations ont un impact positif sur les productions, notamment du riz, en les augmentant et en pouvant aussi améliorer leur qualité (augmentation de la teneur en protéines des grains). Cet effet est d'autant plus marqué lorsque les rotations utilisent des légumineuses fortement productrices de biomasse riche en azote. Les rotations, même courtes peuvent également avoir des effets positifs sur différents services écosystémiques comme la fertilité du sol, le contrôle des adventices et autres ravageurs. Dans la région du

Vakinankaratra, l'étude sur la survie de l'agent pathogène de la pyriculariose (maladie fongique) a démontré l'intérêt des rotations culturales sur des parcelles infectées afin de réduire le risque d'épidémie de cette maladie.

Les effets des rotations et associations de culture peuvent s'observer dès la deuxième année de culture. Ils sont d'intensité variable en fonction des cultures utilisées dans la rotation et sont supérieurs en cas d'association. A l'inverse la monoculture de riz entraîne rapidement une baisse de rendement et de la fertilité du sol et tend à maintenir des niveaux d'infestation d'adventices et de nématodes phytoparasites conséquents.

Les effets bénéfiques des rotations (avec ou sans association) peuvent se traduire en de meilleurs résultats économiques par rapport à la monoculture alors même que certaines légumineuses de la rotation peuvent, à l'instar d'une jachère, ne pas procurer de revenus directs. Il y a donc un réel enjeu à sélectionner des variétés de légumineuses qui soient valorisables (consommation animale et/ou humaine), fixent bien l'azote dans les conditions des Hautes Terres, peuvent restituer une forte biomasse au sol, et permettent de diversifier les espèces présentes sur toute la rotation. Cela nécessite cependant des compromis avec le fait de laisser les animaux consommer les biomasses laissées au sol après la culture.

#### 2.2- Proposer une gamme de variétés de riz pluvial adaptées aux situations et stress

Depuis plus de 35 ans, les efforts de la recherche en matière d'amélioration génétique du riz pluvial ont permis de repousser la frontière de sa culture au-delà de 1800 m d'altitude. Cette riziculture pluviale d'altitude est en plein essor : dans la région d'Antsirabe, le nombre d'exploitations pratiquant la riziculture pluviale est passé de 32% en 2005 à 71% en 2012. La pratique de la riziculture pluviale d'altitude est une stratégie fondamentale pour assurer l'autosuffisance en riz des ménages agricoles, en réponse à la diminution des espaces de bas-fonds. La réduction de la période de soudure a été l'impact le plus important du point de vue des producteurs, qui soulignent que cela leur assure une « tranquillité d'esprit ».

La recherche a également mis en œuvre un programme d'amélioration génétique pour renouveler et diversifier les variétés de riz pluvial adaptées à l'écologie du Moyen-Ouest.

Les succès de ces programmes d'amélioration variétales sont :

- la vulgarisation de nouvelles variétés rustiques et résistantes aux contraintes climatiques ;
- la diminution significative de la pression de la pyriculariose par la diffusion de variétés résistantes ;
- le développement de variétés qui s'intègrent dans les systèmes de productions diversifiés ;
- la mise au point de variétés adaptées à de faibles niveaux d'intrants ;
- la production et diffusion régulières de semences dites « prébase » à des organisations paysannes et opérateurs du développement qui les multiplient et diffusent.

Aujourd'hui, les sélectionneurs travaillent étroitement avec les agriculteurs pour l'évaluation de nouvelles lignées de riz, directement dans les conditions cibles des producteurs. Cette évaluation et sélection participative sous-entend un dialogue entre les producteurs et les chercheurs permettant de mieux prendre en compte les conditions paysannes et les besoins et préférences des producteurs, qui sont les utilisateurs finaux des variétés issues de cette sélection.



#### 2.3- L'agroforesterie pour diversifier les produits et stocker du carbone

Madagascar présente des systèmes agroforestiers variés associant des espèces annuelles ou pluriannuelles avec des espèces ligneuses fruitières ou forestières, ces espèces pouvant être autochtones ou introduites. Sur les Hautes Terres centrales, l'agroforesterie est le fait d'initiatives paysannes à des fins de diversification des produits agricoles (fruits et autres dérivés), d'approvisionnement en sources d'énergie (charbon ou bois de chauffage) ou de valorisation d'espaces initialement peu productifs. En Itasy, une étude a montré un impact très positif de l'agroforesterie à base de fruitiers sur le revenu à moyen terme des exploitants du fait de la vente des fruits, notamment des agrumes. Selon une projection à 20 ans d'adoption de l'agroforesterie à base de fruitiers, la production de fruits serait de loin la plus rentable, pouvant contribuer jusqu'à 42 % du revenu d'une exploitation agricole de 1,5 ha ayant 1 ha en agroforesterie.

La recherche a également souligné le potentiel des systèmes agroforestiers à séquestrer du carbone dans le sol, moyen de lutter contre le réchauffement climatique. Dans la région Itasy, l'agroforesterie a pu permettre de séquestrer +2,8 MgC.ha<sup>-1</sup>.an<sup>-1</sup>, ce qui est une valeur élevée (systèmes agroforestiers âgés de 8 à 10 ans, avec une densité de plantation de 200 à 500 pieds/hectare et fertilisés avec du compost à hauteur de 9 à 12 t.ha<sup>-1</sup>). Il ressort également que l'agroforesterie améliore significativement le bilan des gaz à effet de serre (GES) des exploitations via la séquestration de carbone dans le sol et les biomasses aérienne et souterraine des arbres. De fait l'introduction de « l'arbre » dans les systèmes annuels (riz, maïs...) augmente le potentiel de stockage (« puits ») des GES des systèmes et compense leurs émissions générées par la riziculture inondée et l'élevage bovin (« sources »). En étant par ailleurs des zones refuges pour des organismes du sol tels que les vers de terre, les arbres contribuent à améliorer la vie du sol et ses services écosystémiques.

Dans la région d'Antsirabe, le nombre d'exploitations pratiquant la riziculture pluviale est passé de 32% en 2005 à 71% en 2012.



## 2.4- L'intégration agriculture-élevage pour valoriser les ressources et accroître les revenus

L'intégration de l'agriculture et de l'élevage (IAE) repose sur trois piliers : (i) la traction animale, (ii) la valorisation des résidus de cultures pour l'alimentation animale et (iii) la valorisation des effluents d'élevage comme fertilisant organique.

Si l'utilisation des zébus de race locale pour le transport et les travaux au champ et la valorisation des résidus des cultures, principalement de la paille de riz, sont largement développées, le potentiel d'amélioration de la conservation des nutriments des effluents d'élevage est élevé. Il suppose l'adoption de pratiques améliorées de gestion du fumier qu'il est nécessaire de diffuser. Une étude menée sur les exploitations laitières des Hautes-Terres a montré que la plus forte teneur en azote des fumiers analysés (2,0-2,6% MS) provenait des exploitations qui favorisaient le stockage du fumier dans les fosses, l'addition de lisier de porc ou de fientes de volaille et une durée de stockage du fumier inférieure à 90 jours.

Toutefois, l'IAE est aujourd'hui fragilisée du fait des vols récurrents de bétail et de la réduction de la disponibilité des ressources fourragères résultant du changement climatique et de la diminution des espaces pastoraux au profit des cultures.

Cependant de nouvelles modalités d'IAE émergent, telle la rizipisciculture qui consiste à intégrer la pisciculture dans les parcelles rizicoles. Au-delà de l'intérêt de la double production (jusqu'à 500 kg de poisson/ha/cycle), il s'avère que cette pratique fournit de nombreux services écosystémiques : fertilisation du riz et amélioration de la qualité des sols via les excréments des poissons, valorisation de la biodiversité, gestion des bioagresseurs. Ainsi une étude a montré une augmentation de 20 à 30 % des rendements rizicoles en présence de carpes communes malgré la diminution de la surface cultivable (-10 %) due au canal refuge, et des améliorations sont possibles.

La gestion des fertilisants organiques produits dans les exploitations agricoles et des résidus de culture pour l'alimentation des poissons et pour la fertilisation des parcelles figurent ainsi parmi les leviers à développer pour intensifier conjointement les productions rizicoles et piscicoles en rizières.



Ullam qui aut ea naturi repersped et pa qui dolutFicabo. Site

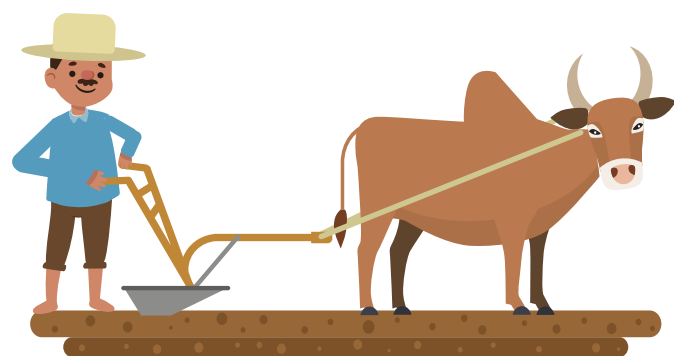
## 2.5- Une gestion durable de la fertilité des sols pour bénéficier aussi de services écosystémiques

La fertilisation des sols de tanety des Hautes Terres, majoritairement ferrallitiques, est nécessaire. Sans cela les plantes ne peuvent se développer correctement dans ces sols très pauvres et carencés. D'autre part, la fertilisation minérale a montré ses limites, d'une part en raison de la cherté des produits, d'autre part en raison de l'existence de carences non corrigées par les apports d'engrais de type NPK.

La fertilisation organique présente de nombreux intérêts : elle peut être associée à d'autres fertilisants (organiques ou minéraux) ; elle peut favoriser l'action des organismes bénéfiques du sol (microorganismes, vers de terre) et ainsi favoriser la séquestration du carbone dans le sol ; enfin elle repose sur la valorisation de biomasses généralement disponibles dans les exploitations.

Les résultats de la recherche montrent qu'il est préférable d'utiliser des matières organiques évoluées, comme les fumiers, composts, lombricomposts, lisiers et fientes, et qu'il est particulièrement intéressant d'associer ces matières évoluées à d'autres matières fertilisantes non synthétiques comme du guano, des cendres (d'eucalyptus ou de balles de riz), de la dolomie et/ou de la corne de zébu broyée. Ces associations favorisent la croissance du riz pluvial et les fonctionnements biologique et biophysique du sol sur le long terme, en stimulant les organismes du sol bénéfiques et en réduisant les bioagresseurs agricoles. Cependant certaines associations de matières ne semblent pas être bénéfiques et peuvent avoir des effets négatifs sur le sol.

Les pratiques de fertilisation, pour des productions meilleures et plus durables, doivent donc être discutées et co-construites avec les agriculteurs, et rigoureusement évaluées par la recherche sur plusieurs années. Les principaux acquis de nos travaux concernant les avantages et inconvénients de différentes matières fertilisantes connues des agriculteurs des Hautes terres ont été synthétisés dans un fascicule.



## De l'importance du fonctionnement du sol

Dans les modèles de production agroécologique, le sol occupe une place particulière en accord avec les services écosystémiques qu'il fournit. Les pionniers de l'agroécologie positionnaient d'ailleurs celle-ci comme « une science de la conservation du sol », insistant sur l'importance des adaptations des plantes aux conditions du milieu.

Le sol est omniprésent dans les principes de l'agroécologie qui considère qu'il faut soutenir, par des pratiques adaptées, la biodiversité du sol, le recyclage des nutriments, la croissance des plantes et les interactions biologiques bénéfiques. En effet, les sols hébergent de nombreux organismes bénéfiques qu'il faut promouvoir, mais aussi des organismes nuisibles qu'il faut contrôler. Les interactions sont complexes : ainsi par exemple les pratiques d'agriculture de conservation augmentent l'activité des organismes bénéfiques du sol, certaines plantes de couverture (radis fourrager, crotalaires) sont spécialement reconnues comme étant répulsives vis-à-vis des vers blancs, tandis que la présence de niébé dans une rotation peut augmenter le risque des nématodes phytoparasites. Cependant les apports de matières organiques permettent généralement de soutenir une activité biologique forte et de réduire les attaques des organismes nuisibles.

Les organismes bénéfiques sont principalement impliqués dans les fonctions de décomposition des matières organiques, de recyclage des nutriments et de maintien de la structure du sol. Les résultats les plus intéressants concernent les nutriments azotés et phosphatés des plantes qui sont grandement augmentés en présence de vers de terre. Par ailleurs des travaux récents ont également montré la capacité des vers de terre à limiter le développement de la pyriculariose (maladie fongique) du riz.

A Madagascar, de nombreuses études ont montré l'apparition de terres dites mortes 'tany maty' suite à des pratiques culturelles inadéquates. Maintenir des sols « vivants » est donc une nécessité pour une agriculture plus durable.

Dans la région d'Antsirabe, le nombre d'exploitations pratiquant la riziculture pluviale est passé de 32% en 2005 à 71% en 2012.

## 2.6- Des services supports à l'innovation dédiés à l'agroécologie

Au-delà de l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation agricole, l'intensification écologique implique un ensemble d'acteurs directement ou indirectement liés à l'agroécologie qui collaborent plus ou moins étroitement pour développer les pratiques agroécologiques (organisations paysannes, ONGs, associations, services décentralisés de l'Etat, centres de recherche, entreprises agroalimentaires, etc.). Ces ensembles forment des communautés d'innovation, et peuvent porter une ou plusieurs innovations agroécologiques, à des stades de maturité différents.

Afin de soutenir les **besoins nouveaux et diversifiés** de ces communautés, **les services de vulgarisation et de conseil existants doivent s'adapter, évoluer et/ou développer des partenariats** avec des organisations spécialisées. L'offre de services doit être élargie dans une perspective de densification des **services dédiés au support à l'innovation et spécifiques à l'agroécologie**.

Ils sont variés (conseils techniques, fourniture d'intrants matériels ou financiers, mise en réseau, appui institutionnel, appui à la mise sur le marché, renforcement des capacités à innover, etc.) et peuvent être fournis par une diversité d'organisations (services déconcentrés de l'Etat, services privés, organisation de producteurs, associations ou ONG, recherche, entreprises agro-alimentaires, etc.). Cet accompagnement vise à **accélérer les processus d'innovation** dans lesquels ces communautés sont impliquées mais aussi à favoriser leur orientation vers un développement inclusif et durable de l'agroécologie.

Cependant à l'heure actuelle de nombreux services de support sont financés de manière temporaire car ils dépendent de financements extérieurs (de projets par exemple), ce qui crée une instabilité de l'offre de services dans le temps et dans les territoires. En conséquence les communautés d'innovation ont un accès insuffisant à et une faible visibilité de la diversité de ces offres.

Les besoins de ces communautés d'innovation sont d'avoir de l'information concernant les techniques agroécologiques adaptées à chaque territoire, d'accéder à des marchés valorisant la qualité des produits (à l'instar des *Systèmes Participatifs de Garantie*), et également de pouvoir structurer un plaidoyer spécifique à l'agroécologie, complémentaire de celui porté en faveur de l'agriculture biologique.

Pour répondre à ces enjeux, des **mécanismes de coordination des fournisseurs de services** devraient être initiés et renforcés avec une gouvernance au niveau national. Des investissements nationaux supplémentaires devraient viser à **renforcer les fournisseurs de services de support à l'innovation**, à **élaborer des politiques propices** et à créer un **environnement institutionnel** favorable aux processus d'innovation relatifs à l'agroécologie et à l'agroécologie elle-même.



La recherche sur le développement de systèmes agricoles plus productifs et plus durables sur les Hautes Terres de Madagascar est le fait d'un travail partenarial impliquant 6 institutions de recherche et d'enseignement qui interagissent fortement avec les Ministères, bailleurs, ONGs, organisations paysannes, autres acteurs du développement agricole et rural, et les entreprises du secteur agro-alimentaire.

Ces 6 institutions, nationales et internationales, sont rassemblées dans le collectif « dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat sur les Systèmes de Production d'Altitude et Durabilité » (dP SPAD), qui s'intéresse au développement des systèmes de production des zones tropicales d'altitude afin de permettre une **augmentation de la production agricole** dans les **exploitations familiales** des Hautes Terres malgaches, tout en **préservant les ressources naturelles**.

#### Les 6 institutions de recherche du dP SPAD sont :

Centre National de la Recherche Appliquée au Développement Rural (FOFIFA)

Université d'Antananarivo

Centre du Riz pour l'Afrique (AfricaRice)

Institut de Recherche pour le Développement (IRD)

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

Centre de Recherche et de Développement Rural en Agriculture et en Élevage (FIFAMANOR)



Le dP SPAD permet aux chercheurs de combiner leurs moyens et de développer des approches pluridisciplinaires pour être plus efficaces. Le dP SPAD regroupe une soixantaine de chercheurs et enseignants-chercheurs appartenant à ces institutions. Il forme de nombreux jeunes chercheurs (environ 10 doctorants en permanence) et de très nombreux étudiants (Masters, Ingénieurs, autres). Près de 70 articles scientifiques ont été publiés au cours des 5 dernières années, en complément de nombreux rapports, documents techniques, vidéos, posters, et communications à des événements scientifiques et/ou destinés à la société civile

### Quelques projets récents ou en cours

**CAMMiSoIE** – Effet du Changement global en Afrique de l'ouest et à Madagascar sur la diversité des Microorganismes du Sol et ses conséquences sur les services Écosystémiques (Fondation Française pour la Recherche sur la Biodiversité)

**STRADIV** – Approche systémique pour la transition vers des agrosystèmes bio-diversifiés, de l'analyse des processus à une co-conception multi-échelles avec les acteurs (Fondation Agropolis)

**SECuRE** – Restauration des fonctions écologiques du sol pour accroître les services agrosystémiques dans les systèmes rizicoles pluviaux en transition agroécologique (Fondation Agropolis)

**ECLIPSE** – Émergence de systèmes de production agriculture-élevage adaptés à un environnement changeant (FEDER Interreg V et Région Réunion)

**EcoAfrica** – Voies d'intensification écologique pour le futur de l'intégration agriculture-élevage en agriculture Africaine (Union Africaine)

**GeneRice** – Génération et déploiement de variétés de riz efficiente dans l'utilisation d'azote par modification du génome (Fondation Agropolis)

**SamSam** – Analyse et modélisation de séries temporelles satellitaires pour une cartographie de la petite agriculture (CNES)

**Ampiana** – Appui aux marchés piscicoles à Analamanga (Union européenne)

**Propis** – Approche paysage pour maintenir la biodiversité et améliorer la production agricole (CIRAD)

**SERVInnov** -Renforcer les services de support à l'innovation pour favoriser une production agricole et agroalimentaire durable, améliorer le bien-être des populations, réduire les dégradations sur l'environnement et les pressions sur les ressources naturelles (UE Leap-Agri, AFD)

**MAKIS** – Malagasy Agricultural Knowledge and Innovation System (Union Européenne)

**DINAAMICC** – Démarches INTégrées et Accompagnement pour une Agriculture familiale à Madagascar Innovante et résiliente aux Changements Climatiques (Union Européenne)

### Contributeurs à cette note de synthèse

**FOFIFA** : Bodovololona Rabary, Joël Rakotomalala, Alain Ramanantsoarnirina, Lalaina Ranaivoson, Richard Randriamanantsoa, Mamy Razafimahatratra

**Univ. Antananarivo (LRI)** : Tovo Rafolisy, Sariaka Raharijaona, Narindra Rakotovoao, Nandrianina Ramifehiarivo, Manoa Raminoarison, Angelina Rasoarainivo, Onja Ratsiatosika, Tantely Razafimbelo, Malalalana Razafindrakoto, Herintsitohaina Razakamanarivo, Kanto Razanamalala

**CIRAD** : Patrice Autfray, Jean-François Bélières, Kirsten vom Brocke, Tuong-Vi Cao, Julie Desserre, Jean-Michel Mortillaro, Louis-Marie Raboin, Aude Ripoche, Eric Scopel, Paulo Salgado, Mathilde Sester, Mathieu Vigne, Bertrand Muller

**IRD** : Alain Albrecht, Thierry Becquer, Laetitia Bernard, Eric Blanchart, Jean Trap

**GSDM** : Tahina Raharison

### Contacts

Eric Blanchart (IRD), [eric.blanchart@ird.fr](mailto:eric.blanchart@ird.fr)

Sarah Audouin et Bertrand Muller (CIRAD), [sarah.audouin@cirad.fr](mailto:sarah.audouin@cirad.fr), [bertrand.muller@cirad.fr](mailto:bertrand.muller@cirad.fr)

Hanitriniaina Mamy Razafimahatratra (FOFIFA), [razhanitramamy@yahoo.fr](mailto:razhanitramamy@yahoo.fr)

Tantely Razafimbelo (LRI, Univ. Antananarivo), [tantely.razafimbelo@gmail.com](mailto:tantely.razafimbelo@gmail.com)

Tahina Raharison (GSDM), [tahinarison@yahoo.fr](mailto:tahinarison@yahoo.fr)