



Documentation et synthèse de l'Agriculture de Conservation à Madagascar



Mars 2010



Documentation et Synthèse de l'Agriculture de Conservation à Madagascar

RAKOTONDRAMANANA
Olivier HUSSON
Frank ENJALRIC



Groupement Semis Direct de Madagascar

Lot VA 26 Y Ambatoroka,
Route d' Ambohipo, ANTANANARIVO (101),
Madagascar

Email : gsdm@moov.mg

site web: www.cirad.mg/fr/anx/gsdm.php

Tél.: (261) 20 22 276 27

Sommaire

Sommaire.....	3
Liste des tableaux.....	5
Liste des figures.....	5
Glossaire des noms malgaches utilisés dans le document	6
Liste des abréviations et des acronymes.....	6
Remerciements	8
Résumé	9
Introduction	10
1. Contexte de l'Agriculture de conservation à Madagascar	10
2. Les intervenants en Agriculture de conservation à Madagascar	14
2.1. Bailleurs et institutions.....	15
2.2. Recherche et appui	15
2.3. Le GSDM (ou Groupement Semis Direct de Madagascar).....	15
2.4. Projets	16
2.4.1. Le projet Bassin Versant et Périmètre Irrigués du Lac Alaotra.....	16
2.4.2. Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar (CMG 1174) et Appui national en Agroécologie (CMG 6011)	16
2.4.3. Projet Bassins Versants et Périmètres Irrigués Hauts Plateaux Sud Est (BVPI-SEHP).....	16
2.4.4. Projet INTERREG.....	17
2.4.5. Projet FASARA/PSASA dans la région semi-aride de l'Androy.....	17
2.4.6. Projet PACA dans la région du Sud Ouest.....	17
2.4.7. Projet PLAE	17
2.4.8. Agriculture de conservation dans le Plateau Mahafaly dans la région du Sud Ouest	17
2.4.9. Agriculture de conservation autour du Parc National d'Andasibe	18
2.5. Opérateurs de diffusion	19
2.5.1. ANAE.....	19
2.5.2. ANDRI-KO	19
2.5.3. AVSF (Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières)	20
2.5.4. BRL-Madagascar.....	20
2.5.5. CARE INTERNATIONAL MADAGASCAR	20
2.5.6. Le Centre FAFIALA	20
2.5.7. Confédération des Agriculteurs Malagasy ou FEKRITAMA	21
2.5.8. FIFAMANOR	21
2.5.9. Le Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques ou GRET.....	21
2.5.10. INTER AIDE MANAKARA	21
2.5.11. Semis Direct de Madagascar ou SD-MAD.....	21
2.5.12. WWF Madagascar ou Fonds Mondial pour la Nature	22
2.5.13. Les VERgers d'Anacardes de MASiloka ou VERAMA	22
2.5.14. Autres opérateurs	22
2.6. Environnement du développement rural.....	22
2.6.1. Les services agricoles	22
2.6.2. Le crédit agricole.....	22
2.6.3. Les fournisseurs d'intrants agricoles et de machines spécifiques à l'agriculture de conservation	23
2.6.4. Les semences.....	23
2.6.5. Les organisations paysannes.....	23
2.6.6. Le marché des produits agricoles.....	23
2.6.7. Structure de coordination nationale	23
2.6.8. Politique, environnement économique et cadre institutionnel de l'Agriculture de Conservation.....	24
3. Bilan de la recherche et de la formation.....	25
3.1. Amélioration des systèmes de culture	25
3.2. Bilan de l'URP/SCRiD	25
3.2.1. Aspects thématiques des activités de recherche.....	25
3.2.2. Evaluation des performances des systèmes de culture SCV	28

3.2.3.	Bilan de la formation.....	30
3.3.	Bilan de l'ONG TAFE.....	31
3.3.1.	Mise au point des systèmes.....	31
3.3.2.	Formations de TAFE.....	32
3.3.3.	Accueil de stagiaires et de visiteurs.....	34
4.	Diffusion.....	34
4.1.	Zone de moyenne altitude (600 à 1100 m) avec longue saison sèche (Lac Alaotra et Moyen Ouest).....	36
4.1.1.	Caractéristiques pédoclimatiques et systèmes de cultures proposés en zone de moyenne altitude.....	36
4.1.2.	L'Agriculture de conservation dans la zone de moyenne altitude – Le Lac Alaotra.....	39
4.1.3.	L'Agriculture de Conservation dans le Moyen Ouest Madagascar, Région du Vakinankaratra.....	46
4.1.4.	L'Agriculture de conservation dans le Moyen Ouest de Madagascar, Région du Bongolava.....	48
4.1.5.	L'Agriculture de Conservation dans le Moyen Ouest de Madagascar – Région d' Amoron'i Mania (Soavina).....	49
4.2.	Zone d'altitude supérieure à 1200 m (Hautes terres et Itasy).....	51
4.2.1.	Caractéristiques pédoclimatiques et systèmes proposés en zone de hautes altitudes (supérieur à 1200m).....	51
4.2.2.	Agriculture de Conservation dans les zones des Hautes terres de Madagascar, Régions Vakinankaratra, Amoron'i Mania, Itasy.....	52
4.3.	Zone tropicale humide (inférieur à 500 m) : Sud Est.....	55
4.3.1.	Caractéristiques pédoclimatiques et systèmes proposés en zone tropicale humide de la côte Est de Madagascar.....	55
4.3.2.	Agriculture de Conservation dans le Sud Est de Madagascar, Région Atsimo Atsinanana (ou région Farafangana).....	56
4.3.3.	Agriculture de Conservation dans le Sud Est de Madagascar, Région Vatovavy Fitovinany (ou région de Manakara), zones de basses altitudes.....	57
4.3.4.	Agriculture de Conservation dans le Sud Est de Madagascar, Région Vatovavy Fitovinany (ou région de Manakara), zones de hautes altitudes.....	58
4.4.	Zone semi-aride (300 à 600 mm de pluie) : Androy, Sud Ouest.....	59
4.4.1.	Caractéristiques pédoclimatiques et systèmes proposés en zone semi-aride.....	59
4.4.2.	Agriculture de Conservation dans le grand Sud, Région de l' Androy.....	60
4.4.3.	Agriculture de Conservation dans le Sud Ouest.....	62
4.5.	Autres zones.....	63
4.5.1.	Le projet PLAE.....	63
4.5.2.	Le projet de plantation d'ANACARDE (société VERAMA) dans la presqu'île de Masiloka.....	63
4.6.	Règles synthétiques de diffusion.....	63
5.	Aspects suivi et capitalisation (GSDM).....	64
6.	Synthèse et perspectives.....	66
	Bibliographie.....	70
	ANNEXE I: MODULES DE FORMATION EN SCV CHEZ TAFE.....	73
	ANNEXE II : CODE DE DESCRIPTION DES SYSTEMES SCV.....	93
	ANNEXE III : CONDITIONS DE L' ACCORD ENTRE LA FAO ET LE GSDM.....	94

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résultats de sélection de variétés de riz pluvial en SCV dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra...	26
Tableau 2 : Nombre d'étudiants encadrés par l'URP/SCRiD en fonction des types de diplômes	30
Tableau 3 : Nombre d'étudiants encadrés par l'URP/SCRiD en fonction des institutions universitaires	30
Tableau 4 : Nombre de formations réalisées par type de formations	33
Tableau 5 : Associations des cultures sur les <i>tanety</i> , les <i>baibo</i> et les RMME de la vallée du Sud Est au Lac Alaotra en 2008/2009.....	42
Tableau 6 : Associations des cultures sur les <i>tanety</i> , les <i>baibo</i> et les RMME sur la rive Nord Est du Lac Alaotra en 2008/2009.....	42
Tableau 7 : Associations des cultures sur les <i>tanety</i> , les <i>baibo</i> et les RMME sur la rive Ouest du Lac Alaotra en 2008/2009.....	43
Tableau 8 : Surfaces en ha des systèmes encadrés par le projet BV LAC en saison pluviale	44
Tableau 9 : Effets des années de SCV sur les rendements du riz et la Valorisation de la Journée de Travail du paysan (VJT).....	45
Tableau 10 : Evolution de l'encadrement des SCV dans le district de Mandoto, Moyen Ouest du Vakinankaratra	46
Tableau 11 : Associations des cultures sur <i>tanety</i> dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra en 2008/2009	47
Tableau 12 : Rendements obtenus en 2008/2009 en fonction des années de SCV	47
Tableau 13 : Surfaces par systèmes SCV encadrées par l'ANAE dans la région du Bongolava en 2008/2009....	49
Tableau 14 : Les systèmes à base de stylosanthes à Soavina (Amaron'i Mania).....	50
Tableau 15 : Les systèmes à base de Brachiaria à Soavina (Amaron'i Mania).....	50
Tableau 16 : Associations des cultures dans le Vakinankaratra hautes altitudes en 2008/2009.....	53
Tableau 17 : Associations et successions des cultures dans le Vakinankaratra Hautes altitudes en 2008/2009 ...	53
Tableau 18 : Associations des cultures dans l'Amaron'i Mania hautes altitudes en 2008/2009.....	54
Tableau 19 : Associations des cultures dans l'Itasy, commune d'Ampary en 2008/2009	55
Tableau 20 : Associations des cultures sur <i>tanety</i> dans la région de Farafangana sur les zones de basses altitudes en 2008/2009.....	57
Tableau 21 : Associations des cultures sur <i>tanety</i> dans la région de Manakara sur les zones de basses altitudes en 2008/2009	58
Tableau 22 : Associations des cultures dans la région de Manakara, sur les Hauts des bassins versants en 2008/2009	59
Tableau 23 : Difficulté de la gestion des SCV en fonction de différents critères.....	63

Liste des figures

Figure 1 : Les quatre grandes zones agro-écologiques de Madagascar et les sites Tafa	12
Figure 2 : Les régions climatiques (source M. RAUNET).....	12
Figure 3 : Les opérateurs de diffusion de l'Agriculture de conservation à Madagascar (Stakeholders in AC diffusion in Madagascar).....	19
Figure 4 : Evolution du pourcentage de grains touchés par la pyriculariose en fonction du système de culture : Labour vs SCV. Labour ou SCV, en pur (SL), en association avec Crotalaire, cajanus et éleusine (mel) ou en association avec le pois de terre (pdt).	27
Figure 5 : Moyenne sur 3 campagnes des productions, ruissellements et érosions des 5 systèmes conduits sur le terrain en pente. (Données de Douzet J.M et al., 2007)	29
Figure 6 : Comparaison des temps de travaux en labour et en SCV, site d'Ibity (Tafa, 2010)	31
Figure 7 : Rendement du maïs en culture pure sur labour ou en SCV sur résidus ou sur couverture vive (moyenne de 6 ans 2003 – 2009) et notation du striga en 2009, site de référence de Tafa à Ivory dans le Moyen Ouest (MOUSSA N. et al, 2009).....	32
Figure 8 : Démarche pour l'identification des systèmes SCV adaptés aux besoins des paysans	35
Figure 9 : Evolution des surfaces en SCV et du nombre de paysans encadrés au niveau national	36
Figure 10 : Evolution des surfaces des SCV <i>tanety</i> et du nombre d'adoptants au Lac Alaotra en saison pluviale	44
Figure 11 : Evolution des surfaces et des nombres de paysans directement encadrées par BV LAC en contre-saison.....	45
Figure 12 : Evolution de la valorisation de la Journée de travail en fonction des années de SCV.....	48
Figure 13 : Attaque du Pyriculariose (1 = présence du Pyriculariose, 0,00 = sans Pyriculariose) en fonction des années de SCV	48

Glossaire des noms malgaches utilisés dans le document

- **Baiboho** : sols d'origine alluviale accumulée dans les bas fonds, sols riches généralement très cultivés sur au moins deux saisons par an quand l'humidité est disponible
- **Tanety** : ce sont les collines par opposition aux bas fonds et qui englobe les pentes et les parties sommitales. Les *baiboho* sont les produits de l'érosion des collines des bassins versants concernés.
- **Tavy** : système traditionnel de culture sur brulis des forêts et des recrues forestiers.
- **Hatsake** : système traditionnel de culture sur brulis des forêts et des recrues forestiers, terme utilisé dans le Sud Malgache

Liste des abréviations et des acronymes

AFD	Agence Française de Développement
ANAE	Association Nationale d'Actions Environnementales
ANDRI-KO	Nom d'une coopérative de semences basée au Lac Alaotra
ASJA	Université privée Athénée Saint Joseph Antsirabe
AVSF	Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières
BDD	Base de Données
BRL	Bas-Rhône Languedoc Madagascar
BTS	Brevet de technicien Supérieur
BVLAC	Bassins Versants Périmètres Irrigués du Lac Alaotra
BVPI	Bassins Versants Périmètres Irrigués
BVPI-SEHP	Bassins Versants Périmètres Irrigués Sud Est Hauts Plateaux
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CSA	Centres de Services Agricoles
DEA	Diplôme d'Etudes Approfondies
DSRP	Document de la Stratégie de la Réduction de la Pauvreté
FAFIALA	<i>Fanaparahana ny vokatra ny Fikarohana momba ny ALA sy ny ala vadim-boly</i> (Centre de diffusion des résultats de recherche en foresterie et agroforesterie)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FASARA	Programme d'Appui aux filières Agricoles et d'amélioration de la Sécurité Alimentaire de la région Androy
FEKRITAMA	<i>Federasiona Kristianin'ny Tantsaha Malagasy</i> (Confédération des Agriculteurs Malagasy)
FFEM	Fonds Français pour l'Environnement Mondiale
FIFAMANOR	Etablissement public de recherche et développement avec appui de la Norvège
FOFIFA	Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural
GRE'T	Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques
GSDM	Groupement Semis Direct de Madagascar
HASYMA	<i>Hasy Malagasy</i> (société de développement du coton reprise par DAGRIS)
INTER AIDE MANAKARA	ONG française INTER AIDE basée à Manakara
ISPM	Institut Supérieur Polytechnique (Université privée Antananarivo)
KfW	Nom d'une banque allemande de Développement
KOBAMA	<i>Koba Malagasy</i> (minoterie)
PACA	Production Agricole dans la plaine d'Ankililoaka et le Couloir d'Antseva
PADR	Programme d'appui au Développement Rural

PAE	Plan d'Action Environnemental
PAMPA	Programme d'Actions Multi Pays en agro-écologie
PLAE	Programme de Lutte Anti Erosive
PNDR	Programme National de Développement Rural
PSASA	Projet de Sécurisation de l'Approvisionnement en Semences pour l'Androy
PTA	Programme Transversale en Agroécologie
RMME	Rizière à Mauvaise Maîtrise d'Eau
SCAC	Service de Coopération et d'action culturelle (Ministère Français des Affaires Etrangères)
SCRiD	Systèmes de Cultures et Riziculture Durable (Unité de Recherche associant le FOFIFA, le CIRAD et l'Université).
SCV	Semis direct sur Couverture Végétale permanente
SDMAD	Semis Direct de Madagascar
SEBOTA	Groupe de variétés de riz polyaptitudes créés par 3 chercheurs CIRAD au Brésil: Séguy, Bouzinac et Taillebois
TAFA	Tany sy Fampandrosoana(Terre et Développement)
TAMS	<i>Tetik'Asa Mampody Savoka</i> (nom d'un projet de reboisement de l'ANAE)
URP	Unité de recherche en partenariat
USAID	US Agency for International Development (Agence US pour le développement international)
VERAMA	Les VERgers d'Anacardes de Masiloka
VJT	Valorisation de la Journée de Travail
WWF	Fonds Mondial pour la Nature (World Wide Fund For Nature)

Remerciements

Ce document a été réalisé dans le cadre du projet OSRO/RAF/904/USA, un projet régional qui concerne cinq pays de la région Afrique Australe (Afrique du Sud, Madagascar, Namibie, Mozambique et Malawi) et qui a pour objectif de diffuser les connaissances, les informations et les expériences acquises dans la pratique de l'Agriculture de Conservation entre les membres du groupe de travail au sein de ces pays. Différentes activités ont été menées pour la mise en œuvre de ce projet, entre autre ce document qui synthétise les acquis dans la pratique et diffusion de l'Agriculture de conservation depuis son introduction à Madagascar. Ce travail de documentation est fait en partenariat avec le GSDM (Groupement Semis Direct Madagascar).

La FAO remercie particulièrement tous ceux qui ont bien voulu apporter leur contribution à ce document et notamment Mr RAKOTONDRAMANANA (Directeur exécutif du GSDM), Mr Frank ENJALRIC (Directeur exécutif adjoint du DGSM et chercheur du CIRAD), Mr Olivier HUSSON (Chercheur CIRAD en appui au GSDM) et le Task Force National sur l'Agriculture de conservation pour la validation de ce document.

Résumé

Une synthèse des données et informations disponibles en Agriculture de Conservation à Madagascar sur les aspects suivants est présenté dans ce document et couvre les points suivants:

- Les intervenants, leurs rôles et leurs capacités (ex : ressources humaines, programmation, ressources matérielles, etc.) dans la promotion de l'Agriculture de Conservation.
- L'importance des activités en agriculture de conservation au sein de tous ces intervenants
- La pertinence des divers modèles ou approches utilisées pour la promotion de l'Agriculture de conservation par divers intervenants.
- L'environnement politique et socio-économiques et l'insertion institutionnelle de l'Agriculture de Conservation dans le Pays.

Madagascar dispose d'un large éventail de climats et de sols qui peuvent être regroupées en quatre grandes zones agro-écologiques: (i) la zone de haute altitude (> 1200 m) avec des précipitations élevées et des températures moyennes relativement fraîches avec 6 mois de saison sèche, (ii) la zone de moyenne altitude (600 - 1000 m) avec de longues saisons sèches (6 à 7 mois), (iii) la zone subtropicale humide à basse altitude avec des précipitations élevées (> 1500 mm) et (iv) la zone semi-aride avec de faibles précipitations (300 à 600 mm) avec longue saison sèche. La recherche sur l'Agriculture de Conservation dans le Pays a commencé dans les années 90 et a couvert ces 4 zones agro-écologiques grâce aux expériences du CIRAD venant de Brésil, mais la diffusion n' a commencé qu'en 2003 dans le cadre du « Programme Environnement I » et a couvert les principales zones de production des riz irriguée dans le cadre d'un vaste programme « Bassin Versant Périmètre Irrigué », pour la plupart sur financement de l'AFD (Agence Française de Développement). La politique consiste à pratiquer des techniques de Semis direct sur Couverture Végétale permanente (ou SCV) sur les collines pour minimiser l'érosion et les apports de sédiments dans les infrastructures à l'aval (canaux et barrages) et dans les rizières.

L'analyse des bases de données des intervenants dans la diffusion de SCV montre que la superficie totale sous SCV en saison pluviale 2008/09 a été de l'ordre de 5200 ha avec environ 8200 petits agriculteurs (taille moyenne des parcelles de moins d'un ha). En contre-saison sur rizières sous irrigation ou par humidité résiduelle, 500 ha de SCV ont été enregistrés avec 2800 agriculteurs. Ces chiffres ne tiennent pas compte des adoptions spontanées dans la zone de diffusion (estimée entre 10 et 20%). Les zones agro-écologiques où la diffusion de l'agriculture de conservation a connu une forte progression ont été le Moyen Ouest (zone de moyenne altitude) et le Lac Alaotra (la principale zone de production de riz dans le pays). L'analyse des données montre également que les rendements de la culture principale augmentent avec le nombre d'années sous SCV, sous réserve que les résidus de récolte et de la biomasse des plantes de couverture sont protégés contre la divagation du bétail. Ainsi les raisons principales de l'adoption de l'agriculture de conservation ont été l'augmentation des rendements en fonction des années sous SCV, la diminution des temps de travaux à cause de l'absence de labour et par voie de conséquence, une meilleure valorisation de la journée de travail du paysan. En plus, la faible incidence de *Striga asiatica* sur le riz et le maïs et la faible incidence de la pyriculariose sur variétés sensibles de riz pour les parcelles avec bonne biomasse sous SCV est aussi un atout majeur pour l'adoption de l'agriculture de conservation.

Les principaux systèmes SCV adoptés par les agriculteurs dans les principales zones de diffusion ont été analysés à partir des bases de données: les systèmes dominants ont été le riz associé à du *Stylosanthes guianensis* (variété CIAT 184 résistante à l'antracnose) et le maïs associé avec des légumineuses (*Dolichos lablab*, *Vigna unguiculata*, *Vigna umbellata* ou *Mucuna pruriens*) suivi par du riz à la campagne suivante. En contre-saison sur rizières sous irrigation ou sous humidité résiduelle, la dolique et la vesce ont été les plus adoptées. Dans la zone subtropicale des côtes, les principaux systèmes ont été le manioc associé à du *Brachiaria sp* ou du *Stylosanthes guianensis*. Les Arachis (*Arachis pintoi* et *Arachis repens*) ont également été développés comme plantes de couverture sous caféiers avec de bons résultats. Dans la zone semi-aride le maïs associé au niébé suivi du coton à la campagne suivante a été le plus adopté.

Introduction

Le Groupement Semis Direct de Madagascar a été mandaté par le « Task Force¹ » sur l'Agriculture de Conservation pour faire la capitalisation des acquis en matière d'agriculture de conservation. La mission confiée au GSDM est stipulée dans un protocole d'accord avec la FAO dont les termes de références figurent en annexe à ce rapport. Dans le présent rapport, les deux termes « Agriculture de Conservation » et « Semis direct sur Couverture Végétale permanente ou SCV » sont utilisés sans distinction car ils signifient la même chose. Les systèmes SCV développés à Madagascar correspondent parfaitement à la définition de la FAO pour l'Agriculture de Conservation et répondent à 3 critères essentiels :

- Couverture permanente du sol durant toute l'année que le sol soit cultivé ou non cultivé ;
- Absence de travail du sol (absence de labour, de pseudo-labour ou de travail minimum du sol) pour ne pas perturber la partie superficielle du sol où s'accumule la biomasse ;
- Successions et/ou associations des cultures avec des plantes améliorantes type légumineuses pour améliorer la fertilité et structurantes type Brachiaria pour remplacer le labour.

Les années de SCV sont notées comme suit :

- A₀ pour les systèmes sur labour en entrée en SCV : il s'agit de parcelles sur labour où l'on installe les plantes de couverture en même temps que la culture vivrière.
- Les années suivantes où il n'y plus de travail du sol sont notées A₁ (première année en SCV), A₂ (2^{ème} année en SCV) etc...

1. Contexte de l'Agriculture de conservation à Madagascar

Madagascar est un pays agricole où près de 80% de la population est rurale, impliquée dans la production agricole, essentiellement rizicole. De fortes contraintes existent sur les différents facteurs de production agricole, tant au niveau du foncier pas toujours sécurisé, que de l'accès au crédit limité et à la force de travail également limité en l'absence de mécanisation.

Madagascar est un pays de contraste offrant une palette unique au monde de populations, de climats et de terroirs avec des écosystèmes sub-tempérés (altitude), tropicaux humides et secs et même sahéliens (AFD, 2006). On peut y trouver aussi bien des cultures tempérées que des cultures tropicales notamment en termes de fruits et de légumes.

La principale production agricole malgache est le riz qui est produit dans plusieurs régions du Pays. Les autres produits sont essentiellement le maïs, le manioc, la patate douce, la pomme de terre, le sorgho (dans le Sud) et les légumineuses (haricot, pois du Cap, dolique, niébé...). Les cultures d'exportation sont essentiellement le café, la vanille, le girofle.

L'élevage est dominé par un élevage bovin extensif, le porc et les volailles.

La dégradation du sol est causée par :

- le type de relief accidenté, aggravé par
- la fragilité des sols notamment dans les failles d'origine tectonique type Lac Alaotra ;
- un climat agressif (forte intensité pluviométrique entraînant de fortes érosions hydrique, forte érosion éolienne dans la partie Sud) ;
- par la disparition de la végétation à cause des feux de brousse répétitifs et/ou par mode traditionnel de culture sur brûlis, le *tavy*, dans les zones forestières ;
- la présence d'une longue saison sèche (6 à 7 mois) entraîne un déficit fourrager important et a pour conséquence immédiate un surpâturage et une mise à nu des sols entraînant de fortes érosions en début de pluies ;
- un élevage transhumant source de culture sur brûlis dans les zones semi aride

¹ Task Force sur l'Agriculture de Conservation : regroupe tous les intervenants publics et privés en Agriculture de conservation et dont le secrétariat est assuré par la FAO.

Dans beaucoup de régions du Pays, les bas fonds exploitables pour la riziculture irriguée sont saturés à cause de l'augmentation de la population, de ce fait, il devient nécessaire d'exploiter les *tanety* pauvres avec l'agriculture de conservation.

Quatre zones grandes agro-écologiques peuvent représenter cet ensemble :

- les zones de climat tropical d'altitude supérieur à 1200 m : les hautes terres (Vakinankaratra et l'Itasy) ;
- les zones de moyenne altitude (600 à 1100 m) avec longue saison sèche : le Lac Alaotra et le Moyen Ouest ;
- les zones tropicales humides de la côte Est inférieures à 500 m d'altitude ;
- les zones semi-arides du Sud Ouest et de l'Androy (300 à 600 mm de pluie).

Figure 1 : Les quatre grandes zones agro-écologiques de Madagascar et les sites TAFA

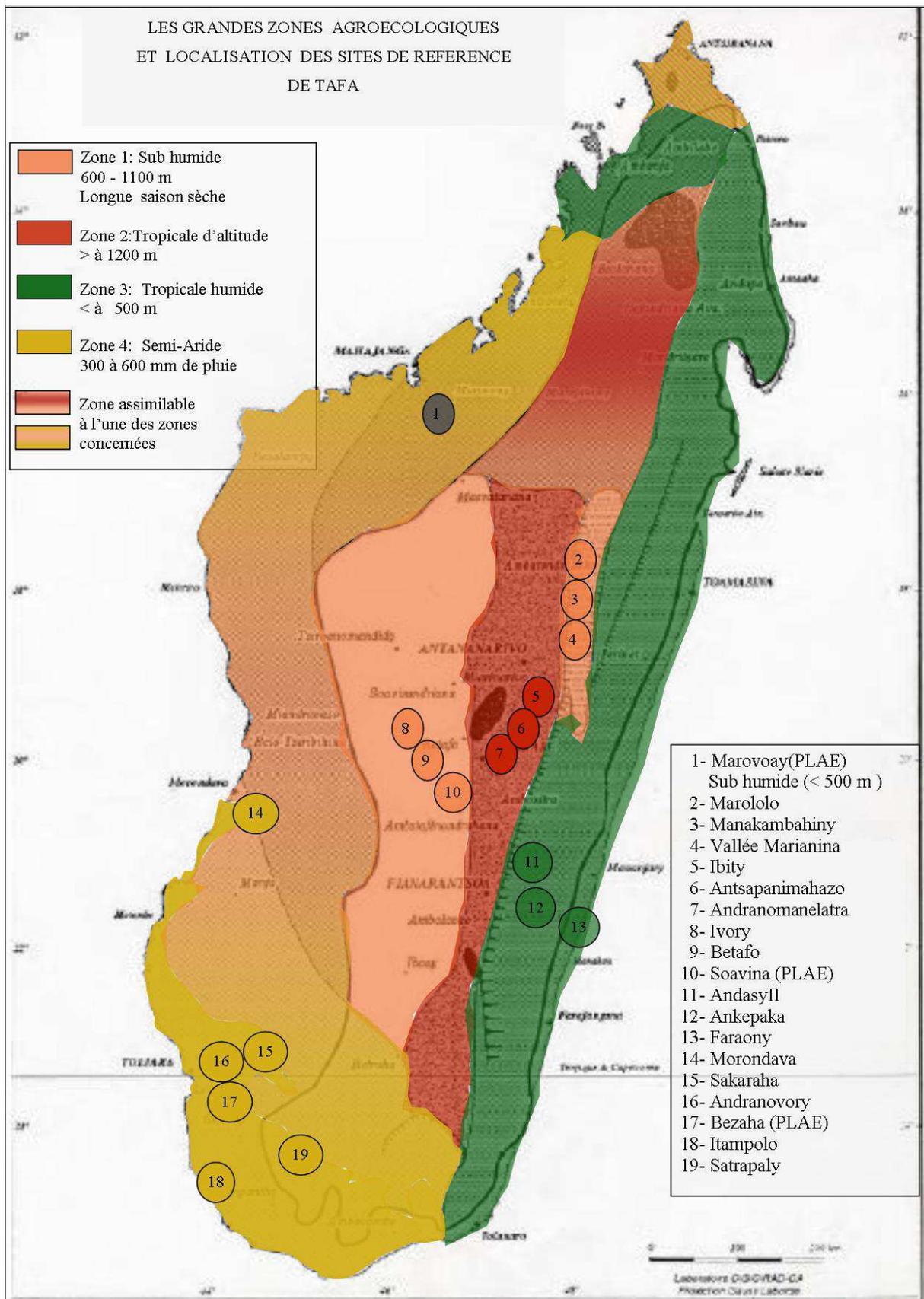
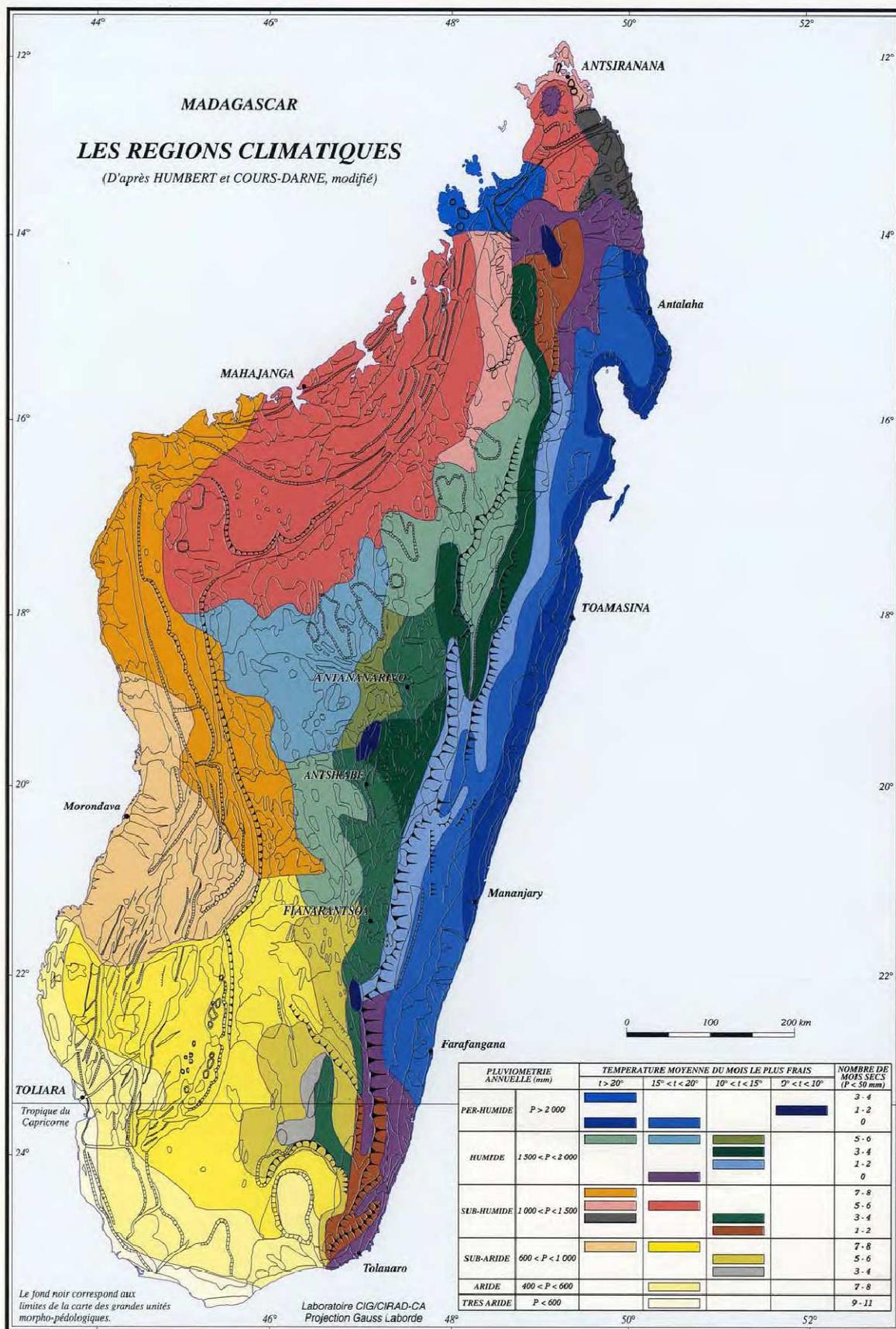


Figure 2 : Les régions climatiques (source M. RAUNET)



Les premiers tests de Semis direct sur Couverture Végétale permanente du sol (ou SCV) datent des années 1990 et se sont inspirés de l'expérience brésilienne (L. Séguy, CIRAD) pour répondre à la nécessaire modernisation des systèmes de production des céréales à grande échelle. Ils ont débuté sur les Hautes Terres (Antsirabe) avec la mise en place de sites de références ayant pour objectifs de créer, de maîtriser et de reproduire une gamme de systèmes SCV qui sont comparés au système traditionnel sur labour, en termes de performances techniques et économiques. Dans chaque grande zone agro-écologique, la variabilité des sols est encadrée en choisissant pour les sites de références, les sols les plus riches de la zone, les sols les plus pauvres et les sols de niveau intermédiaire. Des niveaux d'intensification des cultures et d'intégration avec l'élevage variés y sont testés, ce qui permet de proposer une large gamme de systèmes, adaptés localement aux conditions agro-écologiques d'une zone, et parmi lesquels on peut choisir les systèmes les plus adaptés à une exploitation donnée.

Dans le Vakinankaratra (hautes terres), le site de référence d'Andranomanelatra (le plus ancien) a été mis en place par l'ONG Tafa en 1990/91 suivi dans le Sud Ouest (semi-aride) par les sites de références d'Andranovory (1993/1994) et de Sakaraha (1994/95). Par la suite, d'autres sites d'études et d'évaluation ont été mis en place à partir de 1998 dans les différentes zones agro-écologiques de Madagascar dans le cadre du « Projet Environnement I »:

- dans les zones d'altitude, en plus du site d'Andranomanelatra (1500 m), sur sols ferrallitiques d'origine volcano-lacustre, celui d'Antsampanimahazo et celui d'Ibity (1600 m), sur sol volcanique récent, celui de Betafo (1300 m),
- dans les zones de moyenne altitude (600 à 1100 m), 3 sites au Lac Alaotra (sols pauvres de la rive ouest, sols « riches » de la rive est, sols de fertilité moyenne des vallées du sud, en couvrant à chaque fois tanety, baiboho et Rizière à Mauvaise Maîtrise de l'Eau ou RMME), un site dans le Moyen Ouest sur sol ferrallitique sur basalte (Ivory),
- dans le climat subtropical de la côte Est, 3 sites dans le Sud Est sur sols hydromorphes (Ankepaka) sur recrus forestiers sur basalte (Andasy II) et sur sol ferrallitique hydromorphe à jachère à Aristida (Farao-ny),
- dans le climat semi aride du Sud Ouest deux sites dans la région de Morondava (1998) et deux sites sur le plateau Mahafaly (Satrampaly en 2003 sur le plateau et Itampolo en 2004 sur la côte) ont été ajoutés aux deux sites de Sakaraha (sur sol ferrallitique) et d'Andranovory (sur sable roux compacté).

Dans le cadre de la collaboration avec le projet PLAE, 3 autres sites de références ont été ajoutés plus tard (en 2006 et 2007) : celui de Marovoay sur sable roux, celui de Soavina (Amoron'i Mania) sur sol ferrallitique avec un climat du Moyen Ouest et celui de Bezaha en climat semi aride.

Ces premiers travaux sur les techniques d'agriculture de conservation ont servi de référence pour l'élaboration de différents projets de développement rural. De fait, des projets d'envergure se sont basés sur ces techniques d'agriculture de conservation pour aborder dans un premier temps la protection et la mise en valeur des bassins versants des périmètres irrigués puis d'une manière générale, d'autres zones de développement rural.

Ces initiatives s'inscrivent dans la politique nationale de développement rural. Il est important de citer en premier la Politique nationale de protection des bassins versants et des périmètres irrigués qui conditionne la réhabilitation des infrastructures en aval (barrage, canaux...) pour lesquels l'Etat Malgache a bénéficié d'importants soutiens de bailleurs de fonds, par la protection des bassins versants au moyen de l'agriculture de conservation. Par ailleurs, l'agriculture de conservation est inscrite dans le PNDR² et le PADR³.

2. Les intervenants en Agriculture de conservation à Madagascar

Les intervenants en agriculture de Conservation sont :

- Les bailleurs de fonds et les institutions
- La recherche

² Programme national de Développement Rural

³ Programme d'Appui au Développement Rural

- Le GSDM
- Les projets
- Les opérateurs de diffusion
- Les opérateurs de diffusion qui sont pour la plupart des membres du GSDM

2.1. Bailleurs et institutions

Les principaux bailleurs de fonds qui interviennent dans l'agriculture de conservation à Madagascar sont :

- l'Agence Française de Développement (AFD): c'est le principal bailleur de fonds de l'agriculture de conservation à Madagascar au travers des projets PSO, Blé (KOBAMA), Agro-écologie et appui national en agro-écologie (GSDM), BV LAC 1 et 2, BVPI-SEHP, Plateau Mahafaly (AVSF) ;
- la KfW : projet PLAE en cofinancement avec l'AFD : Périmètres de Marovoay, de Soavina (Amoron'i Mania), de Bezaha, d'Andapa et d'Ambanja ;
- le GEF : plateau Mahafaly (WWF)
- l'Union Européenne : projets Sécurité alimentaire avec volet SCV avec cofinancement de l'AFD : projet PACA dans le Sud Ouest, projet FASARA dans l'Androy, projet Sécurité alimentaire Vohipeno
- la Banque Mondiale et AFD dans le projet « Environnement I »
- le MAE⁴ dans le cadre des programmes du SCAC, PTA et PAMPA qui ciblent essentiellement des formations.
- l'USAID dans les actions des Koloharena (Lac Alaotra).

Tous ces projets ont été cofinancés par l'Etat Malgache au moins par le paiement des taxes.

2.2. Recherche et appui

L'ONG Tafa a été la structure pionnière dans la mise au point des systèmes SCV à Madagascar avec le soutien de l'AFD et l'appui technique du CIRAD. C'est grâce à ses travaux de recherche et développement dans ses sites de références qu'on a pu mettre au point les actuels systèmes de cultures et former les différents intervenants.

L'unité de recherche du SCRID qui associe le FOFIFA, le CIRAD et l'Université d'Antananarivo a assuré à partir de 2001 la recherche thématique sur des thèmes intéressant l'agriculture de conservation : variétés, maladies, insectes et organismes entomopathogènes, sols et matière organique, microbiologie etc.. Le SCRID est aussi très impliqué dans la formation et l'encadrement des stagiaires.

L'IRD est impliqué dans la recherche sur la contribution de l'agriculture de conservation dans la séquestration du Carbone.

2.3. Le GSDM (ou Groupement Semis Direct de Madagascar)

Madagascar présente la particularité d'avoir associé les principaux acteurs en matière d'agriculture de conservation au sein d'un groupement, le GSDM.

Le GSDM, association à but non lucratif créée en 2000, est une structure nationale de coordination qui regroupe tous les intervenants en agriculture de conservation avec au total 16 organismes relevant de la recherche et de la diffusion de l'agriculture de conservation. Le GSDM est chargé de la coordination des intervenants, du suivi des réalisations sur terrain, de l'évaluation des actions engagées, de l'animation de ses membres et des ses partenaires, de la formation et de la capitalisation des résultats. Il dispose d'une direction exécutive appuyée par le CIRAD et il est piloté par un Conseil d'Administration et reçoit depuis 2002 le soutien financier de l'AFD. Le GSDM dispose d'un Comité de Pilotage pour le projet Agroécologie dont il est en charge, composé du Ministère de l'Agriculture (Président), du Ministère en charge de la recherche agronomique, du Ministère de l'Environnement et des Eaux et Forêts, du Programme d'Appui au Développement Rural (PADR) et du GSDM. L'AFD est invité aux réunions du Comité de Pilotage.

⁴ Ministère des Affaires Etrangères (France)

2.4. Projets

Les principaux projets comportant un volet important d'agriculture de conservation sont (fig.1) :

2.4.1. Le projet Bassin Versant et Périmètre Irrigués du Lac Alaotra:

BV LAC 1^{ère} phase 2003-2008 (CMG 1158) et 2^{nde} phase 2008-2013 (CMG 6011) dont la maîtrise d'œuvre est assurée par le CIRAD .

Ce projet est financé par l'AFD et l'Etat Malgache et a pour missions :

- d'accroître et de sécuriser les revenus des producteurs ;
- de préserver les ressources naturelles des bassins versants et sécuriser les investissements en aval et ;
- d'appuyer les organisations paysannes en vue de leur autonomie dans la gestion de leur développement.

Le GSDM appuie le projet dans la mise en œuvre de l'Agriculture de conservation depuis son origine.

Ce projet comportait dans sa première phase un volet important d'agriculture de conservation. L'orientation de la 2^{nde} phase renforce cette option et vise à accélérer la diffusion des innovations agronomiques (notamment l'agriculture de conservation) de façon à aboutir à une transformation des paysages sur les bassins versants et à avoir un impact réel sur les ouvrages en aval. Le projet envisage de se mettre en synergie avec des actions similaires japonaises au Lac Alaotra (JICA). Les opérateurs de diffusion de l'agriculture de conservation sont BRL, AVSF/ANAE, SD MAD/AGRO BP.

2.4.2. Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar (CMG 1174) et Appui national en Agroécologie (CMG 6011)

La maîtrise d'œuvre déléguée du Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar (CMG 1174) est assurée par le GSDM (2004-2008) et le projet Appui national en Agroécologie (CMG 6011) a fait l'objet d'acte de concession au GSDM (2008-2013). Les résultats attendus de ces deux projets sont :

- le développement d'une large gamme de techniques SCV adaptées aux différentes situations agro-écologiques et socio-économiques ;
- la diffusion des techniques agro-écologiques à large échelle ;
- la mise en place d'un réseau agro-écologie actif ;
- le développement de moyens de formation des cadres, techniciens et paysans à ces techniques ;
- la mise en place de conditions au développement des techniques SCV.

Le Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar (CMG 1174) a assuré la continuité des dispositifs d'appui techniques et de formation (les sites TAFA), la recherche thématique (SCRID), la formation des cadres, des techniciens et de paysans. Il a assuré également le rôle de projet relais c'est-à-dire le maintien d'équipes techniques formées et d'actions en cours en attendant un autre projet en préparation : (i) projet de diffusion relais dans le Sud Est avec BRL et AVSF en vue de la reprise par le projet BVPI SEHP, (ii) projet de diffusion relais dans le périmètre d'Ampary (Itasy) avec BRL en vue de la reprise par BVPI Banque Mondiale, (iii) projet de diffusion amorce avec formation d'équipe dans des zones potentielles du Moyen Ouest, dans le district de Mandoto avec FAFIALA, actuellement repris par BVPI SEHP et dans le Bongolava avec l'ANAE en vue de la reprise par un autre projet. Ce Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar (CMG 1174) a permis aussi le cofinancement de projets sécurité alimentaire de l'UE tout en introduisant l'agriculture de conservation dans ces projets (projets PACA, FASARA, projet AVSF sur Vohipeno). Ainsi, par ce système de cofinancement, le projet a permis d'introduire les SCV au travers du projet PLAE (Programme de Lutte Anti Erosive) sur financement KfW dans plusieurs de ses antennes dans le Pays. De même, par un cofinancement de la Région La Réunion, le projet a pu documenter l'intégration de l'élevage dans les SCV. Parmi les résultats importants de ce projet figurent la formation des cadres et des techniciens des membres et des partenaires du GSDM et la capitalisation des résultats.

2.4.3. Projet Bassins Versants et Périmètres Irrigués Hauts Plateaux Sud Est (BVPI-SEHP)

Le projet BVPI SEHP sur financement de l'AFD (CMG 6003) couvre les périmètres irrigués des régions du Vakinankaratra, d'Amoron'i Mania, de Vatovavy Fitovinany et du Sud Est. Le Moyen Ouest du Vakinankaratra (district de Mandoto) a été ajouté aux zones d'interventions de ce projet en 2008 après des actions initiées par le GSDM. Le principal défi du projet est de réaliser l'aménagement de bassins versants, pris comme un ensemble géomorphologique cohérent (incluant à la fois zone basse et zone d'altitude), par le développement d'activités

productives prenant en compte les différents potentiels offerts par les unités de paysages successives (cultures irriguées, cultures pluviales sur collines ou sur bas fonds plus ou moins inondés, parcours, foresterie). Cette approche s'appuie sur la mise en œuvre des techniques d'agriculture de conservation dans des climats très variés. Les opérateurs de ce projet sont SD MAD, SD MAD/RAMILAMINA, FAFIALA et AVSF. Le GSDM assure le suivi de la mise en œuvre des techniques d'agriculture de conservation dans ce projet.

2.4.4. Projet INTERREG

Ce projet sur financement de la Région Réunion faisait l'objet d'un partenariat entre le CIRAD La Réunion et les organismes malgaches impliqués dans l'agriculture de conservation et l'intégration avec l'élevage (FIFAMA-NOR, Tafa et GSDM) et avait pour objectif de produire des fiches techniques en français et en malgache sur la production et l'utilisation des fourrages et l'intégration de l'élevage avec l'agriculture de conservation.

2.4.5. Projet FASARA/PSASA dans la région semi-aride de l'Androy

Le Programme d'appui aux Filières Agricoles et d'amélioration de la Sécurité Alimentaire de la Région Androy (FASARA, 2005 – 2008) était mis en œuvre par le GRET, demandeur principal auprès de l'Union Européenne, et par le GSDM, demandeur secondaire, pour une partie des fonds propres. Le projet vise à assurer la sécurité alimentaire des ménages dans cette zone semi-aride avec forte érosion éolienne de l'Androy en augmentant la production locale des principales denrées vivrières (sorgho, dolique, niébé, maïs, manioc, mil,...) par un système de production durable au moyen de l'agriculture de conservation où le GSDM et ses partenaires (Tafa et FO-FIFA) ont apporté leurs compétences. Les actions du projet FASARA sont continuées dans le cadre du projet PSASA (Projet de Sécurisation de l'Approvisionnement en semences pour l'Androy, 2008-2010) dont les objectifs principaux sont maintenus mais en mettant l'accent sur la production de semences.

2.4.6. Projet PACA dans la région du Sud Ouest

Le projet PACA (Production Agricole dans la plaine d'Ankililoaka et le Couloir d'Antseva, 2006 - 2010) situé dans cette région fertile du Sud Ouest où l'eau est présente toute l'année a pour objet de montrer qu'il est possible d'augmenter les productions vivrières (riz, maïs) en même temps que les cultures de rente (coton, arachide). Le projet résulte d'une réponse à un appel à proposition de l'UE où le demandeur principal est l'ONG Tafa et les demandeurs secondaires sont SD MAD et HASYMA. Le GSDM a financé une partie des fonds propres. Le projet fait intervenir l'agriculture de conservation sur la base des expériences de Tafa et du GSDM sur les systèmes de culture sur couverture végétale.

2.4.7. Projet PLAE

Le projet PLAE (Programme de lutte antiérosive, sur financement allemand KfW), a pour objet de mener des actions de lutte anti-érosion dans les sites sensibles des bassins versants des périmètres irrigués de Marovoay (région Boeny, depuis 1998), de Soavina (région Amoron'i Mania, depuis 2005) et de Bezaha (région Sud Ouest, depuis 2006). Dans une phase ultérieure le projet a étendu ses actions dans le périmètre d'Andapa (région SAVVA) et d'Ambanja (région DIANA). Le PLAE a demandé au GSDM de faire une étude sur les possibilités de diffusion des SCV dans ses antennes de Marovoay, de Soavina et de Bezaha. Suite à ces études, des sites de références et des parcelles de démonstrations ont été mises en place dans ces 3 antennes et le personnel du PLAE a bénéficié de formations et de visites échanges. Des appuis ultérieurs du GSDM et de Tafa vont permettre de passer à la diffusion dans ces 3 antennes et dans l'antenne d'Andapa.

2.4.8. Agriculture de conservation dans le Plateau Mahafaly dans la région du Sud Ouest

Une première phase du projet de conservation du plateau Mahafaly était financé par le FFEM/AFD (CMG 1185 01 T, 2002-2008) et mis en œuvre par WWF lequel a fait appel à l'ONG SOKAKE pour le transfert de gestion à des communautés de base. WWF était aussi en partenariat avec AVSF pour la diffusion des cultures fourra-

gères. Dans ce même plateau, SAGE était aussi en contrat avec le PNUD pour l'élaboration des PCD et l'ONG TAFE (financement AFD) se chargeait de la mise en place de sites de références en SCV (Satrapaly et Itampolo) tandis que la Maison des Paysans était chargée de la diffusion des SCV sur la base des résultats de TAFE. Le projet accompagne l'extension du Parc National Tsimanapesotsa et cherche à limiter la poursuite de la défriche au moyen de systèmes de production durables aussi bien en agriculture qu'en élevage, en utilisant l'agriculture de conservation. En bref, il s'agit de limiter les *hatsake* (culture sur brûlis) en proposant des systèmes de production et d'élevage pour sédentariser les populations dans les zones déjà défrichées.

Une 2nde phase appelée COGESFOR⁵ (2009-2012) dont la partie sur le plateau Mahafaly est financée par le FFEM/AFD et mise en œuvre par WWF en partenariat avec AVSF a pour objectif la capitalisation des acquis et la mise à l'échelle de la diffusion.

Un autre projet qui a commencé en janvier 2010 est financé par le GEF/UNDP et mis en œuvre par WWF-UNDP poursuit les mêmes objectifs dans 5 communes pilotes du plateau Mahafaly et du plateau de Karimbola.

2.4.9. Agriculture de conservation autour du Parc National d'Andasibe

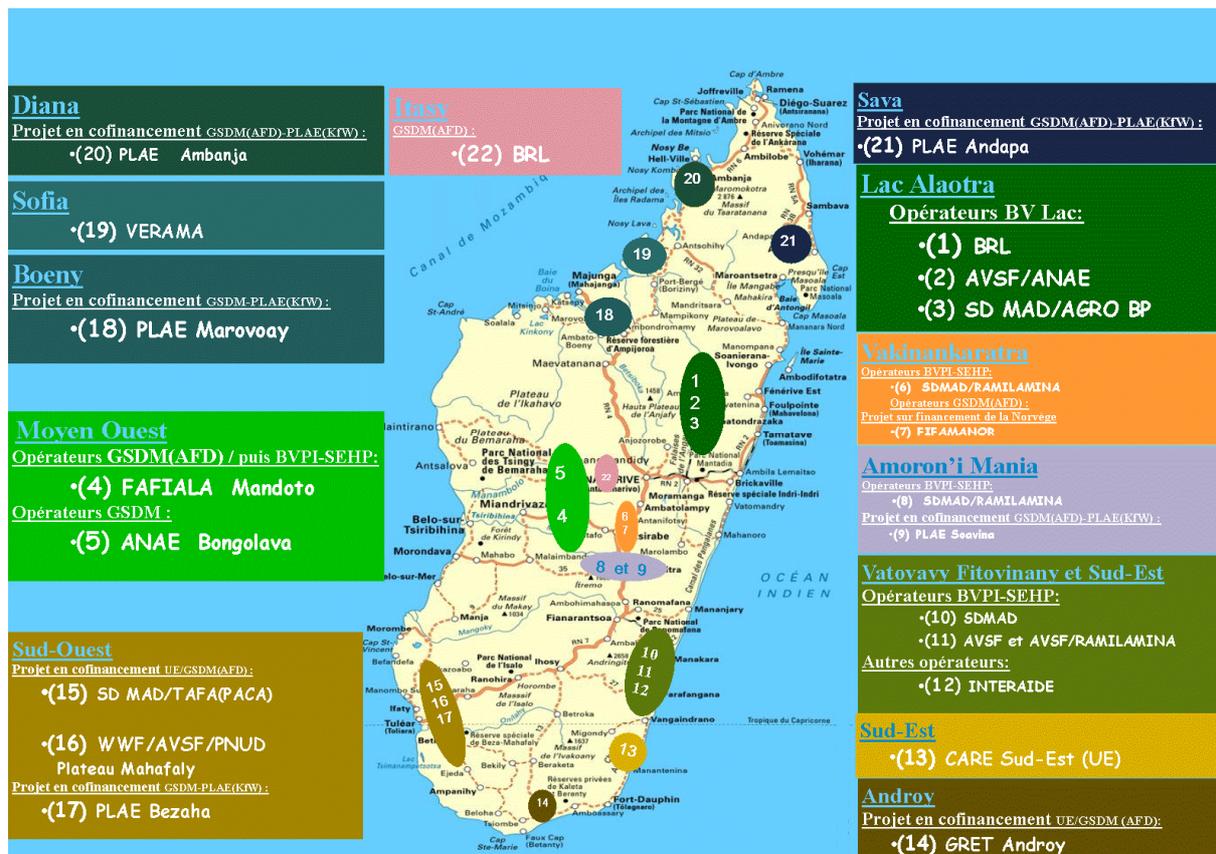
Sur financement de Conservation International⁶, l'ANAE diffuse entre autres activités, l'agriculture de conservation autour du Parc National d'Andasibe, ceci en complémentarité de son projet TAMS⁷ sur financement de la Banque Mondiale dans le cadre du PE III.

⁵ Projet de Gestion durable des ressources naturelles des 3 régions Hotspot de biodiversité à Madagascar (2009-2012). Les 3 régions Hotspots sont le plateau Mahafaly, la forêt de Didy (CIRAD) et de Vohimana (Homme et Environnement).

⁶ Sustainable livelihoods activities

⁷ TAMS : TetikAsa Mampody Savoka : projet de reboisement d'espèces ligneuses dont des bois précieux (palisandre, bois de rose...)

Figure 3 : Les opérateurs de diffusion de l'Agriculture de conservation à Madagascar (Stakeholders in AC diffusion in Madagascar)



2.5. Opérateurs de diffusion

Les principaux opérateurs de diffusion de l'agriculture de conservation sont essentiellement des membres du GSDM. En sus des membres du GSDM, il y a aussi les projets partenaires du GSDM comme le PLAE et les organismes privés.

2.5.1. ANAE

L'Association Nationale d'Actions Environnementales est une ONG œuvrant dans le domaine de l'environnement (reboisement, agriculture de conservation) et de la conservation et de l'amélioration de la fertilité des sols par des actions de sensibilisation, de formation et de développement rural. En matière de diffusion de l'agriculture de conservation, l'ANAE était déjà impliqué dans le cadre du projet Environnement I et actuellement, elle est impliquée au Lac Alaotra dans le cadre du projet BV LAC, dans le Bongolava dans le cadre de contrat d'opérateur avec le GSDM et dans un projet autour du Parc national d'Andasibe sur un projet de la Banque Mondiale (PE III). Le projet autour du Parc National d'Andasibe rentre dans le cadre du projet Séquestration du Carbone. L'ANAE dispose de cadres et de techniciens formés en agriculture de conservation.

L'ANAE est membre fondateur du GSDM

2.5.2. ANDRI-KO

La coopérative ANDRI-KO, basée au Lac Alaotra s'occupe de la production et de la diffusion des semences de cultures vivrières (riz, maïs, haricot ...) et de plantes de couverture. Ses membres pratiquent l'agriculture de conservation dans leurs parcelles de production de semences.

ANDRI-KO est membre du GSDM depuis 2009.

2.5.3. AVSF (Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières)

AVSF est une ONG française impliquée dans la diffusion de l'agriculture de conservation au Lac Alaotra et dans le Sud Est. Dans le passé AVSF a eu des expériences dans la diffusion de l'agriculture de conservation dans le Sud Ouest notamment dans le plateau Mahafaly. Actuellement AVSF est impliqué dans la diffusion de l'agriculture de conservation au Lac Alaotra (BV LAC) et dans le Sud Est (BVPI SEHP). AVSF est connu pour ses actions dans l'intégration agriculture/élevage et l'appui à la santé animale. AVSF dispose de cadres et de techniciens formés en agriculture de conservation.

AVSF est membre du GSDM depuis le 12 novembre 2004.

2.5.4. BRL-Madagascar

Originellement impliquée essentiellement dans les programmes d'infrastructures hydrauliques, la compagnie Bas-Rhône Languedoc-Madagascar (BRL Madagascar) participe depuis 1999 à des projets de diffusion l'Agriculture de conservation, dans une approche englobante des bassins versants dans leur ensemble (Lac Alaotra, Sud-Est). Actuellement, la diffusion l'Agriculture de conservation au Lac Alaotra par BRL-Madagascar notamment sur la rive Est a connu une forte adhésion des paysans. Depuis 2006, BRL-Madagascar s'est aussi engagé dans la diffusion l'Agriculture de conservation dans le périmètre d'Ampary (région de l'Itasy), une zone de volcanisme récent avec une forte densité de population et une dégradation rapide de l'environnement.

BRL-Madagascar dispose de cadres et de techniciens formés disposant de bonnes expériences en agriculture de conservation.

Membre du GSDM, BRL-Madagascar fait actuellement partie du collège des personnes morales du conseil d'administration du GSDM.

2.5.5. CARE INTERNATIONAL MADAGASCAR

CARE INTERNATIONAL MADAGASCAR est une ONG internationale qui mène des actions de développement rural dans différentes régions de Madagascar. Depuis 2004, avec l'appui de TAFa, de BRL-Madagascar, d'INTER AIDE et du FOFIFA, CARE a introduit dans la région d'Anosy, dans 8 communes rurales de Fort Dauphin, les techniques de l'agriculture de conservation et la gestion des RMME avec les variétés SEBOTA. CARE a été admis comme membre du GSDM le 7 juin 2006.

2.5.6. Le Centre FAFIALA

Le Centre d'expérimentation et de diffusion pour la gestion paysanne des collines ou *tanety*⁸ (ou FAFIALA) travaille sur les Hautes Terres (Imerina) et dans d'autres régions de Madagascar. Il forme paysans et techniciens et conduit des actions de développement sur les *tanety*, basées sur l'agro-foresterie, l'agriculture de conservation et la protection de l'environnement.

En matière d'agriculture de conservation, après la formation de tout son dispositif au sein de TAFa, FAFIALA s'est engagé dans la diffusion dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra (district de Mandoto) avec une forte adhésion des paysans sur les systèmes *tanety* à base de *stylosanthes*. A part la rentabilité des systèmes proposés (augmentation des rendements avec le nombre d'années de SCV), l'efficacité sur la lutte contre le *Striga asiatica* est une des raisons de la forte adoption de l'agriculture de conservation.

FAFIALA dispose de cadres, de techniciens et de socio-organisateur formés et avec de bonnes expériences en agriculture de conservation.

⁸ Tanety : collines

FAFIALA est membre fondateur du GSDM

2.5.7. Confédération des Agriculteurs Malagasy ou FEKRITAMA

Le FEKRITAMA est une organisation paysanne faïtière qui anime les paysans pour le développement humain suivant la philosophie chrétienne. Il regroupe 9 organisations nationales des producteurs. Plusieurs associations membres de FEKRITAMA ont été impliquées dans l'agriculture de conservation dans les années 2000. En 2009, des représentants de cette organisation ont reçu des recyclages en formation courte en agriculture de conservation chez TAFa. Le FEKRITAMA a été admis membre du GSDM le 14 septembre 2007.

2.5.8. FIFAMANOR

Le Centre de recherche et de développement rural en agriculture et en élevage est basé à Antsirabe.

Il contribue à la diffusion de l'agriculture de conservation et dispose d'un réseau de vulgarisateurs dans le Vakinankaratra. Il s'implique dans les systèmes intégrant des soles fourragères régénératrices de la fertilité et dans l'écobuage dans certaines zones d'altitude. FIFAMANOR est aussi très impliqué dans la production de semences et dans la formation notamment sur l'intégration avec l'élevage.

Faisant suite à la formation de ses cadres et de ses techniciens en 2004, FIFAMANOR a assuré des diffusions de l'agriculture de conservation dans quelques zones des Hauts Plateaux. FIFAMANOR assure aussi la production de semences pour certaines plantes de couverture et a joué un rôle dans l'intégration agriculture-élevage.

FIFAMANOR est membre fondateur du GSDM

2.5.9. Le Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques ou GRET

Le GRET est une ONG française qui mène un programme de développement rural connu sous le nom d'Objectif Sud dans la région d'Ambovombe. Depuis 2005, avec l'appui du GSDM et de TAFa, le GRET a mis en œuvre des activités en agriculture de conservation au sein des projets FASARA/PSASA sur financement de l'Union Européenne et de l'AFD avec la mise au point des SCV dans cette zone semi-aride avec une forte érosion éolienne. Les essais et démonstrations en milieux paysans ont permis d'ouvrir la voie à des systèmes d'agriculture de conservation proposés à la diffusion et d'introduire de nouvelles espèces/varieties de cultures vivrières (mil...) et de plantes de couverture.

Le GRET dispose de cadres et de techniciens formés et avec de bonnes expériences en agriculture de conservation dans la zone semi-aride de l'Androy.

Le GRET a été admis comme membre du GSDM le 7 juin 2009.

2.5.10. INTER AIDE MANAKARA

Inter Aide Manakara est une ONG française qui travaille depuis longtemps dans le développement rural (secteur scolaire, santé, hydraulique, aménagement de périmètres, diffusion agricole) dans la région de Manakara et qui s'est aussi impliqué dans la diffusion de l'agriculture de conservation en petit paysannat et a rejoint le GSDM depuis le 12 novembre 2004.

2.5.11. Semis Direct de Madagascar ou SD-MAD

SD-MAD est une SARL très impliquée dans la diffusion de l'agriculture de conservation au Lac Alaotra, dans le Sud Est, le Sud Ouest et sur les Hauts Plateaux. Il est très connu dans la gestion des Rizières à Mauvaise Maîtrise de l'Eau (RMME), le drainage des bas fonds dans le Sud Est et la mise en place de fronts pionniers. SD-MAD est le principal producteur de semences de cultures vivrières et de plantes de couverture. SD-MAD s'associe avec une autre société privée au Lac Alaotra pour appuyer les grandes exploitations dans la conduite de l'agriculture de conservation entre autres.

SD-MAD dispose de cadres et de techniciens formés et avec de bonnes expériences en agriculture de conservation, en semences et en mécanisation de l'agriculture de conservation.

SD-MAD est membre du GSDM depuis le 12 novembre 2004 et fait actuellement partie du collège des personnes morales du conseil d'administration du GSDM.

2.5.12. WWF Madagascar ou Fonds Mondial pour la Nature

Le WWF, une organisation à but non lucratif ayant son siège en Suisse et qui opère dans d'autres pays en faveur de la nature et en tant qu'organisation internationale, il travaille sur le territoire malgache avec une représentation à Antananarivo. Sur financement du Fonds Français pour l'Environnement Mondiale (FFEM/AFD), WWF a mis en œuvre avec AVSF et d'autres opérateurs le projet Plateau Mahafaly dont l'objectif est de proposer des systèmes durables de production dont l'agriculture de conservation et les fourrages comme alternative au tavy dans les zones défrichées de ce plateau calcaire et sur le littoral en vue de sédentariser les populations. WWF a été admis comme membre du GSDM le 15 mai 2008.

2.5.13. Les VERgers d'Anacardes de MAsiloka ou VERAMA

VERAMA, une filiale du groupe UNIMA, a initié la plantation d'anacardiers à grande échelle sur des sols pauvres très compactés dans la commune rurale d'Antonibe, district d'Analalava, région de la Sofia. VERAMA a essayé différentes plantes de couverture pour régénérer ses sols et a eu l'appui de TAFA et du GSDM. VERAMA a été admis comme membre du GSDM le 12 novembre 2004.

2.5.14. Autres opérateurs

Une société privée du Lac Alaotra, AGRO BP Conseil, s'est aussi associée à SD MAD pour l'appui à la mécanisation de l'agriculture de conservation dans le cadre du projet BV LAC.

BEST, une société spécialisée dans l'appui aux organisations paysannes est impliquée dans l'appui au crédit dans les opérations de diffusion de l'agriculture de conservation dans le projet BV LAC et BVPI-SEHP.

2.6. Environnement du développement rural

2.6.1. Les services agricoles

L'encadrement du développement rural est excessivement faible voire absent à Madagascar. En effet, pendant longtemps les services agricoles étaient présents mais défaillants ou n'existaient pas du tout dans plusieurs régions du Pays. La mise en place récente des Centres de Services Agricoles ou CSA pourraient ouvrir une nouvelle voie aux services agricoles en offrant aux agriculteurs des opportunités de services au travers de la professionnalisation d'agriculteurs considérés comme leaders et particulièrement entrepreneurs.

2.6.2. Le crédit agricole

Le crédit agricole a été la plupart du temps promu par des projets de développement rural. La Banque nationale de Développement (BTM) actuellement privatisée et reprise par la BOA a connu beaucoup de non recouvrements de crédits dans le passé qui ont entraîné une mauvaise culture du crédit dans le Pays. Certaines initiatives de l'Etat de crédit « Voucher » non remboursés ont aussi créé des habitudes de non remboursements de crédits chez les paysans. Beaucoup d'institutions de microfinances (OTIV, CECAM, FIVOI, TITEM etc..) se sont mises en place durant les 10 dernières années et ont promu le système de caution solidaire. Par la suite, certains comme le CECAM ont opté pour le crédit individuel. Les institutions de micro finance (IMF) ont un taux de pénétration assez faible (5%) et un taux de couverture insuffisant (20% des communes) (MAEP, 2006). Les taux d'intérêts

actuels des crédits ne sont pas à la portée des petits exploitants et se prêtent davantage à l'action commerciale de collecte et revente qu'à la production agricole.

2.6.3. Les fournisseurs d'intrants agricoles et de machines spécifiques à l'agriculture de conservation

Les intrants nécessaires à l'agriculture de conservation sont disponibles chez les fournisseurs locaux mais leurs prix ont beaucoup augmenté avec le temps en partie à cause de l'érosion monétaire. Par contre, les machines spécifiques à l'agriculture de conservation (essentiellement semoirs et pulvérisateurs) ne sont pas du tout disponibles. Des prototypes de cannes planteuses, de semoirs tractés ont été introduits mais leur fabrication chez des artisans locaux n'a pas été un succès à cause du manque de matériaux de qualité.

2.6.4. Les semences

Des sociétés privées (SD MAD, ANDRI-KO) se sont créées pour la production et la distribution des semences des plantes de couverture. Des organismes comme le FOFIFA ou FIFAMANOR produisent depuis de longue date des semences fourragères qu'on utilise aussi comme plantes de couverture. Mais d'une façon générale les importations de nouvelles variétés ont été effectuées par TAFSA, puis par le GSDM. Les projets de développement ont aussi fait multiplier chez les paysans les principales semences ou boutures de plantes de couverture pour éviter les coûts de transport trop élevés d'une région à une autre. Ce secteur est insuffisamment développé à Madagascar et la disponibilité de semences de plantes de couverture est fréquemment un facteur limitant le développement des techniques d'agriculture de conservation.

2.6.5. Les organisations paysannes

Beaucoup d'organisations paysannes se sont créées sous l'impulsion des projets afin de structurer l'appui apporté et la diffusion des messages. Certaines organisations ont créé des structures faitières qui fonctionnent encore actuellement : FEKRITAMA, FIFATA (appuyé par FERT), Maison des Paysans, (initialement appuyé par le projet PSO) etc..

2.6.6. Le marché des produits agricoles

Le marché des produits agricoles connaît une variation saisonnière importante. Il n'est pas particulièrement organisé et les accords se font généralement de gré à gré entre paysans et collecteurs. C'est ainsi que dans de nombreux cas comme pour le riz, l'agriculture de conservation a un avantage comparatif énorme par rapport à l'agriculture conventionnelle. En effet, elle permet un semis précoce et une mise en vente à une période plus favorable pour obtenir un meilleur prix pour les paysans.

2.6.7. Structure de coordination nationale

Madagascar présente la particularité d'avoir associé les principaux acteurs en matière d'agriculture de conservation au sein d'un groupement, le Groupement Semis Direct de Madagascar, association à but non lucratif (GSDM, 2008), ce qui facilite la coordination, le suivi et évaluation des actions engagées. Dans le cadre du programme national Agroécologie, le GSDM assure une animation et un appui aux différentes opérations de développement rural sur la base d'une stratégie clairement définie. Celle-ci prend en considération les différentes échelles et niveaux d'interventions de la parcelle au bassin versant en passant par l'exploitation agricole qui est le niveau essentiel pour tous les aspects socio-économiques.

Le programme national Bassins Versants Périmètres Irrigués (BVPI) fait intervenir plusieurs financements (Banque Mondiale, AFD, JICA, KfW...). Une cellule de coordination au niveau nationale (CNBVPI) établit une stratégie d'approche pour l'ensemble des intervenants dans la « Lettre de politique de développement des bassins versants et des périmètres irrigués » (MAEP, 2006). La Lettre de Politique de développement des bassins versants et périmètres irrigués (BVPI) s'inscrit en plein dans le processus global de lutte contre la pauvreté et de

promotion de la croissance définie dans le Document de Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté (DSRP). Elle cadre avec le Plan d'Action pour le Développement Rural (PADR) et se trouve cohérente avec les orientations tracées dans le Programme National pour le Développement Rural (PNDR). Elle indique d'une manière spécifique les objectifs et orientations du Gouvernement en matière de développement des bassins versants et périmètres irrigués, ainsi que les modes d'intervention et les moyens de réalisation. Le nouveau concept BVPI propose une approche holistique avec des actions diversifiées, complémentaires et articulées du fait que le périmètre irrigué et les bassins versants environnants constituent un ensemble géomorphologique, économique et social cohérent.

2.6.8. Politique, environnement économique et cadre institutionnel de l'Agriculture de Conservation

2.6.8.1. Le Plan d'Action pour le Développement Rural (PADR)

Ce plan d'action constitue une déclinaison du DSRP et présente le processus référentiel du Gouvernement dans le secteur du développement rural. Il oriente les projets et programmes de développement rural notamment sous les orientations 2 et 3 qui sont « d'inciter l'émergence d'acteurs économiques partenaires du développement rural » et « d'accroître et promouvoir la production agricole avec une utilisation optimale ainsi qu'une gestion durable des ressources et des infrastructures ».

2.6.8.2. Le Programme National pour le Développement Rural (PNDR)

Le PNDR répond dans toutes ses orientations aux préoccupations de la nouvelle politique BVPI, particulièrement au niveau de l'axe stratégique « Amélioration de la productivité Agricole » et pour « valoriser les ressources naturelles et préserver les facteurs naturels de production ».

2.6.8.3. Le Plan d'Action Environnemental (PAE)

Le PAE inclut dans ses stratégies sectorielles la gestion des bassins versants du fait qu'elle revêt une importance fondamentale sur le plan économique. L'érosion est reconnue néfaste pour la production rizicole et les ressources halieutiques dans les estuaires. Elle oblige le surdimensionnement des infrastructures, faisant augmenter d'autant les investissements requis, sans compter les entretiens périodiques et rapprochés à entreprendre.

2.6.8.4. La troisième et dernière phase actuelle du Projet Environnement ou PE-3

Le PE-3 prévoit que les parties prenantes aient le réflexe et s'approprient les actions environnementales désormais « automatiques » et systématiquement intégrées. Dans la stratégie du PE-3, les SCV sont reconnus comme un moyen pour protéger les aires protégées.

2.6.8.5. Le foncier

La sécurisation foncière constitue un élément fondamental de la démarche BVPI et en matière d'agriculture de conservation car les effets des SCV ne peuvent être obtenus que dans la durée et dans un cadre d'un foncier sécurisé, d'où l'importance des titres ou certificats fonciers. La mise en œuvre actuelle du Programme National Foncier revêt beaucoup d'importance à cet égard.

Dans le cadre de ce programme, plusieurs centaines de certificats fonciers sont délivrés chaque année au niveau des communes permettant ainsi de sécuriser le foncier pour les agriculteurs voulant investir dans leurs moyens de production et notamment dans les SCV.

Au niveau des périmètres irrigués, la sécurisation foncière affecte aussi les modes de production et l'entretien du réseau : engagement à l'intensification, sécurisation des occupants et droits secondaires tels que métayage, fermage ou autres, le rôle des Communes et de la gouvernance locale notamment à travers le développement de la taxation foncière. Cette sécurisation est encore plus importante dans les bassins versants des périmètres, où les situations de libre accès et d'occupation des zones de pente accentuent les phénomènes d'érosion et d'ensablement des périmètres irrigués.

3. Bilan de la recherche et de la formation

3.1. Amélioration des systèmes de culture

De très nombreux systèmes de cultures ont été mis en œuvre et testés dans des écologies différenciées, et selon des niveaux d'intensification variés par les structures de recherches concernées, le SCRiD et TAFa. Les systèmes de culture a priori possibles ont été passés au crible des différentes conditions agro-pédologiques, puis des conditions socio-économiques. De nombreux essais d'adaptation ont été nécessaires pour identifier et maîtriser les systèmes de culture les mieux adaptés. Le rôle de TAFa est principalement de mettre au point des systèmes SCV répondant aux contraintes agroclimatiques d'une zone et d'assurer les nécessaires adaptations demandées par les opérateurs de développement.

Le SCRiD, en sus de ses activités de sélection de variétés de riz, s'est particulièrement attaché à évaluer les performances des systèmes SCV et d'en expliquer le fonctionnement au travers de de recherche thématiques.

3.2. Bilan de l'URP/SCRiD

3.2.1. Aspects thématiques des activités de recherche

Les activités de recherche thématique menées par l'URP/SCRiD, dans le cadre du projet d'appui à la diffusion des techniques agro écologiques à Madagascar, visaient, à comprendre et à expliquer les mécanismes biologiques et physico-chimiques sous-tendant les performances des systèmes SCV à base de riz pluvial. Ces actions de recherche, ont été, en outre, essentiellement axées sur des problèmes majeurs, auxquels se sont confrontés, les opérateurs du GSDM, dans leurs actions de diffusion de ces techniques à Madagascar, comme la sélection de variétés/lignées performantes, adaptées aux différentes régions écologiques et résistantes/tolérantes aux différentes maladies dont principalement la pyriculariose, la prolifération des attaques de principaux ravageurs, les insectes terricoles et les foreurs de tiges, l'érosion des sols, la production d'une bonne biomasse, la dégradation de la fertilité des sols et de l'environnement par émission des gaz à effet de serre

3.2.1.1. Sélection de lignées/variétés améliorées

L'objectif de cette activité est de développer et diffuser un matériel végétal adapté aux contraintes du milieu et doté de résistance ou de tolérance à la pyriculariose. Au niveau stratégie, des croisements avec des sources diversifiées de tolérance au froid provenant du Japon ou du Népal ont été, initialement mis en œuvre, sur les Hauts plateaux, dans le but d'élargir la base génétique. La sélection menée dans les matériels issus de ces nouveaux croisements, a porté une attention particulière à la résistance à la pyriculariose. La démarche d'élargissement de la base génétique a été initiée par l'introduction de populations du CIAT qui a permis de mettre en route un schéma de sélection récurrente. Par ailleurs, plus de 300 lignées ont été introduites en provenance du Brésil (SEBOTA), du CIAT en Colombie, du Yunnan ou de l'IRRI. Différentes modalités de déploiement de mélanges variétaux ou de mélanges de lignées isogéniques (multilignes) sont évaluées. La sélection généalogique qui était menée sur les Hauts plateaux dans la région du Vakinankaratra (1600 m) a été également mise en œuvre dans le Moyen Ouest (900 m). Des croisements spécifiques sont réalisés pour chaque écologie. Cette stratégie de sélection à long terme a permis la création, par recombinaison, d'une variabilité génétique complémentaire de celle qui est créée par les croisements contrôlés classiques. L'ensemble du matériel qui est sélectionné sur les sites du Vakinankaratra et le Moyen Ouest du Vakinankaratra a pu aussi être évalué dans les conditions de basse altitude de la région de Manakara (tableau 1).

Le degré de sensibilité des variétés à la pyriculariose se présente comme suit (FOFIFA – SCRiD, 2009) :

- Très sensibles : FOFIFA 154, Exp. 604, 905, 503, 504 ; Shin Ei, Exp. 101, 203, 301, 410 et 501, Cirad 447
- Moyennement sensibles : Exp. 003, 007, 015, 201, 207, 401 et 910.
- Résistante : Exp. 411, dénommée actuellement FOFIFA 172, dotée d'une résistance mono génique
- Relativement résistante : Sebota 182

Tableau 1 : Résultats de sélection de variétés de riz pluvial en SCV dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra.

variété	destination	Rendement	SNK	Pct_Narica4	Pct_B22	Floraison_50	Maturite_50	nb_talles	nb_talles_fertiles	Hauteur	Pyri_surface_feuille	Long_Larg_grain	couleur_cariopse	fertilité	poids_1000gr	rendement_paille_frais
NERICA 11	Essai varietal Ivory	6000,00	a	117,36	147,90	80,50	112,00	56,00	53,00	94,50	0,30	3,45	B	91,31	25,38	14,81
SCRID6 4-3-M	Essai varietal Ivory	5671,30	ab	96,58	118,65	83,50	114,50	71,00	71,00	134,50	1,50	3,03	B	89,17	36,02	18,06
SCRID036 4-1-1-5-M	Essai varietal Ivory	5587,96	ab	96,48	114,65	88,50	120,00	97,50	97,50	105,00	0,35	2,80	B	89,02	47,83	13,15
WAB 878	Collection testee bis	5430,56	ab	110,57	106,94	83,50	114,50	54,00	53,50	108,50	0,00	3,28	B	92,71	33,32	15,83
SCRID036 4-1-1-4-M	Essai varietal Ivory	5425,93	ab	98,63	110,47	84,00	115,00	79,50	79,50	109,00	0,10	3,08	B	82,22	43,20	13,89
NERICA 9	Essai varietal Ivory	5398,15	ab	111,09	147,41	79,00	110,00	66,50	65,00	95,00	0,10	3,46	B	77,64	24,59	13,80
Yunlu48	Collection testee bis	5356,48	ab	125,65	120,67	99,00	131,00	73,50	72,00	100,00	0,25	2,63	B	90,65	35,80	15,28
NERICA 13	Collection testee bis	5125,00	ab	120,02	131,77	82,50	114,00	68,00	68,00	117,00	1,75	3,39	B	89,84	36,57	16,67
Nerica 4	TEMOIN	4959,49	ab			80,88	111,94	60,31	56,69	97,94	0,19	3,57	B	82,29	30,84	11,41
C537B 1305-....	NON	4884,26	abc	96,80	104,23	83,50	114,50	68,00	68,00	117,50	0,10	2,49	R	87,18	42,21	13,89
NERICA 7	Collection testee bis	4879,63	abc	100,91	133,46	76,50	107,50	45,00	41,50	121,50	5,50	3,34	B	93,68	31,82	17,69
NERICA 12	Collection testee bis	4791,67	abc	93,88	120,82	76,50	107,50	61,00	57,50	112,00	0,75	3,53	B	90,37	34,21	17,59
NERICA 8	Collection testee bis	4675,93	abc	92,51	122,68	76,50	107,50	54,50	53,00	99,00	0,00	3,49	B	90,61	28,92	15,46
WAB450-I-B-P-20-HB	Essai varietal Ivory	4666,67	abc	114,09	106,78	83,50	114,50	70,50	66,50	115,00	2,00	3,58	B	85,77	38,19	11,94
WAB450-25-2-9-4-1-B-HB	Collection testee bis	4652,78	abc	87,34	90,85	80,50	112,00	82,50	80,00	109,50	0,00	2,90	B	82,37	30,05	11,02
NERICA 16	Collection testee bis	4615,74	abc	92,65	102,30	79,50	110,50	59,00	52,00	107,00	0,30	3,63	R	92,08	30,34	17,59
IRAT 134	NON	4606,48	abc	95,43	110,23	83,50	114,50	75,50	73,00	77,50	4,00	2,47	B	92,14	35,95	10,74
NERICA 18	Collection testee bis	4532,41	abc	91,86	106,10	80,50	111,50	53,00	49,50	116,50	0,20	3,62	R	90,98	27,66	15,28
B22	TEMOIN	4420,72	abc			79,07	110,19	55,31	53,25	116,25	9,20	3,18	B	92,92	36,87	15,12
SCRID022 4-1-1-3-M	NON	4351,85	abc	79,41	90,61	84,00	115,00	70,00	70,00	107,50	0,25	3,39	B	84,02	49,43	12,50
Yunlu47	NON	4296,30	abc	82,25	87,01	98,00	131,00	78,50	77,50	106,50	2,25	2,63	B	91,00	35,21	20,83
NERICA 15	Collection testee bis	4287,04	abc	90,67	105,35	79,50	110,50	40,00	36,00	111,00	0,20	3,62	R	90,83	33,46	15,28
Exp 206	Collection testee bis	4226,85	abc	104,83	94,61	84,00	115,00	60,50	60,00	110,00	1,50	2,43	B	89,40	31,67	9,72
Exp 202	NON	3879,63	abc	82,60	84,09	76,50	107,50	42,50	40,50	117,00	0,05	2,56	B	93,49	42,52	11,94
NERICA 1	NON mais cycle	3842,59	abc	71,47	93,64	71,00	102,00	61,00	55,00	95,50	0,00	3,41	B	93,90	29,31	14,63
WAB450-11-1-1-P31-HB	NON mais cycle	3666,67	abc	76,01	75,98	70,00	101,00	67,00	65,50	91,00	0,05	3,10	B	92,59	26,06	9,07
Exp 006	NON mais cycle	3662,04	abc	91,44	80,80	69,00	100,00	63,00	63,00	103,00	0,30	3,05	B	89,68	40,27	6,02
NERICA 17	NON	3287,04	abc	67,62	76,09	84,00	114,50	65,00	62,00	111,00	1,55	3,53	R	78,88	34,63	11,11
SCRID100 7-2-M	NON	3189,81	abc	50,90	78,71	75,00	106,00	56,50	53,00	98,00	10,00	2,88	B	89,61	30,83	7,92
NERICA 10	NON mais cycle	3037,04	abc	57,74	77,61	69,00	100,00	45,00	38,00	79,00	0,00	3,44	B	89,65	26,82	7,31
IRAT 265	NON mais cycle	2810,19	bc	57,02	65,64	70,00	101,00	45,50	44,00	100,00	1,60	3,04	B	89,40	38,11	10,00
IAC 1204	NON	2023,15	c	44,92	50,95	99,00	131,00	90,50	90,50	84,00	7,00	3,91	B	75,96	27,68	11,02

3.2.1.2. Lutte contre la pyriculariose du riz

Considérant qu'indépendamment de la résistance variétale, l'incidence et la sévérité de la pyriculariose, dépendent également des conditions de température et d'humidité dans lesquelles se développe le champignon, ainsi que de l'état physiologique des plantes (teneur en azote, stress hydrique), une étude sur les interactions entre les systèmes de culture (Labour et SCV) et le développement de la maladie a été réalisée. Les paramètres évoqués peuvent être modifiés par le système de culture, il existe donc des possibilités de gestion de la maladie par l'adoption d'un bon système de culture. Les systèmes SCV favorise l'équilibre minéral de la plante, la diminution des stress hydriques grâce à la présence de la couverture végétale et à l'absence de labour.

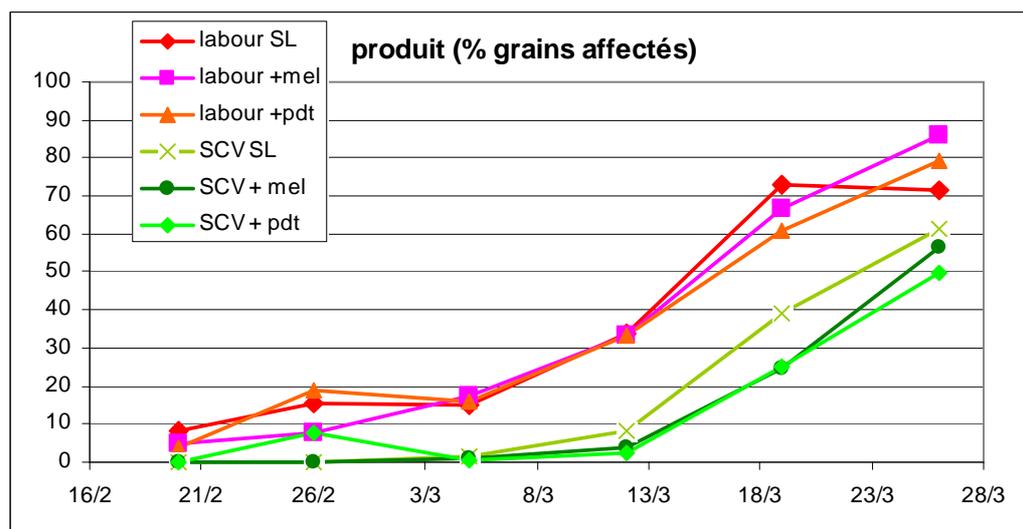
L'étude effectuée pendant trois années du projet, consiste à comparer, l'épidémie de pyriculariose, sur une variété très sensible à la pyriculariose dans la région (Fofifa 154) cultivée avec ou sans fumure minérale, dans une même rotation en labour et en SCV.

Les deux premières années, les suivis ont été dynamiques avec un relevé chaque semaine depuis l'apparition des symptômes jusqu'à la récolte. La troisième année, les relevés ont été plus ponctuels.

Les résultats de ces observations ont mis en évidence un effet du système de culture sur l'incidence et la sévérité de la maladie au stade foliaire comme au stade paniculaire. La première année, il s'agissait surtout d'un décalage dans le temps, la pyriculariose paniculaire étant plus tardive en SCV, elle a également eu moins d'impact sur le rendement. La deuxième année, le niveau final de maladie était inférieur en SCV. La troisième année, le niveau de maladie était toujours plus fort en labour, notamment avec l'apport d'une fumure minérale, confirmant ainsi l'importance des conditions trophiques des plantes.

Dans ce sens, les effets des associations de plantes ont été évalués : On observe que le mode de conduite de l'association du riz avec du Crotalaire, cajanus et éleusine (*mel*) ou avec le pois de terre (*pdt*), présente une influence sur l'occurrence de la pyriculariose, traduite par le pourcentage de grains touchés par la pyriculariose. La figure 4 montre que quelque soit le système, riz en culture pure ou en association, la pyriculariose est plus forte en Labour qu'en SCV (FOFIFA-URP SRiD, 2007).

Figure 4 : Evolution du pourcentage de grains touchés par la pyriculariose en fonction du système de culture : Labour vs SCV. Labour ou SCV, en pur (SL), en association avec Crotalaire, cajanus et éleusine (*mel*) ou en association avec le pois de terre (*pdt*).



3.2.1.3. Lutte contre les ravageurs

Les insectes terricoles sont une forte contrainte pour la culture du riz et différents essais de traitement ont été réalisés notamment avec des champignons entomopathogènes *Metarhizium anisopliae*.

Il a ainsi été observé que, quel que soit l'état de la surface du sol, les individus larvaires d'*Heteronychus* sp, sont plus nombreux, sans traitement de semences que lorsqu'elles sont traitées, soit au Gaucho, soit aux champignons entomopathogènes (RAZAFINDRAKOTO *et al*, 2008, RAZAFINDRAKOTO *et al*, 2009). Lorsque le sol est non travaillé et maintenu couvert, on dénombre moins d'espèces sur les parcelles traitées aux champignons entomopathogènes que sur celles traitées au Gaucho. Il y a une interaction positive entre les systèmes SCV et le traitement de semences aux champignons entomopathogènes. En effet, sans traitement de semences, le système « riz / dolique » héberge les effectifs les plus élevés d'*Heteronychus* sp.(5,3 individus/m²), à peu près le double de ceux du système « riz/stylosanthes », où l'on dénombre, le moins d'individus de ravageurs. Mais, avec un traitement de semences, au Gaucho ou au Metarhizium, l'effectif des ravageurs sur riz/dolique voit leur nombre nettement réduit, comparativement à celui de la parcelle en jachère naturelle. On note, toutefois que l'importance de l'effet combiné du système et du traitement de semences varie en fonction des systèmes SCV

3.2.1.4. Evaluation de la vie biologique

L'évaluation des impacts des systèmes SCV concernant les changements apportés par la mise en culture des jachères naturelles et par la quantité et qualité des entrées de C dans ces systèmes, sur les paramètres et fonctions, indicateurs de l'activité biologique des sols (macrofaune, abondance et activités fonctionnelles de la microflore) a révélé que le peuplement de la macrofaune est plus important pour les systèmes en SCV que les systèmes en labour, quels que soient les niveaux de fertilisation, mais n'est pas aussi intense que celui de la jachère naturelle. L'effet des SCV peut différer en fonction du type de couverture et des niveaux de fertilisation. Le SCV sur couverture morte de résidus de récolte (rotation maïs/soja en SCV sur couverture de résidus de récolte) est plus riche en macrofaune que ceux sur couverture vive permanente (maïs/maïs en SCV sur couverture permanente de Desmodium et rotation haricot/soja sur couverture permanente de Kikuyu), notamment avec le niveau minimal de fertilisation (fumier seul). Il en est de même pour la biomasse de macrofaune (RABARY B. *et al* 2008).

3.2.2. Evaluation des performances des systèmes de culture SCV

3.2.2.1. Séquestration de carbone

Une étude, sur un sol ferrallitique argileux des Hautes Terres malgaches, comparant la pratique traditionnelle de labour et l'effet des systèmes en semis direct avec couverture végétale ou SCV sur le stock de carbone organique du sol, la stabilité des agrégats du sol, la localisation du carbone stocké et son niveau de protection vis-à-vis de la minéralisation microbienne a révélé que (RAZAFIMBELO T. M. *et al*, 2008) :

- le sol sous systèmes en semis direct avec couverture végétale (Maïs / Soja en SCV), recevant une quantité importante de résidus, présente des teneurs et stocks de C plus élevés, d'environ 0,7 MgC.ha⁻¹.an⁻¹, par rapport au sol labouré de manière conventionnelle (LB) depuis 11 ans, ne recevant pas de résidus de récolte, et considéré à l'équilibre. Le stockage mesuré concerne à la fois l'effet du non labour, combiné avec l'effet de la restitution des résidus. Le stockage annuel élevé sous systèmes SCV mesuré ici est alors attribué principalement à l'importante quantité de biomasse restituée par ces systèmes par rapport au traitement labouré.
- Par rapport au labour, les systèmes SCV permettent principalement une augmentation des contenus en C de la fraction fine du sol (F0-50) pour les couches 0-5 et 5-10 cm (40 à 90 % du C stocké y est localisé) et secondairement de la MO particulaire interne aux agrégats pour la couche de 0-5 cm. On pourrait l'attribuer au rôle important joué par la faune du sol pour enfouir et transformer les débris végétaux grossiers (> 50µm) en fraction fines (< 50µm) et favoriser la formation de macro agrégats stables.
- Les systèmes SCV permettent aussi une augmentation des MO particulières emprisonnés dans des agrégats > 50 µm. Ces MO particulières n'ont pas été minéralisées par la biomasse microbienne lors de leur exposition à la minéralisation par la destruction de ces agrégats > 50 µm du sol. Elles sont en partie protégées biochimiquement contre la minéralisation.

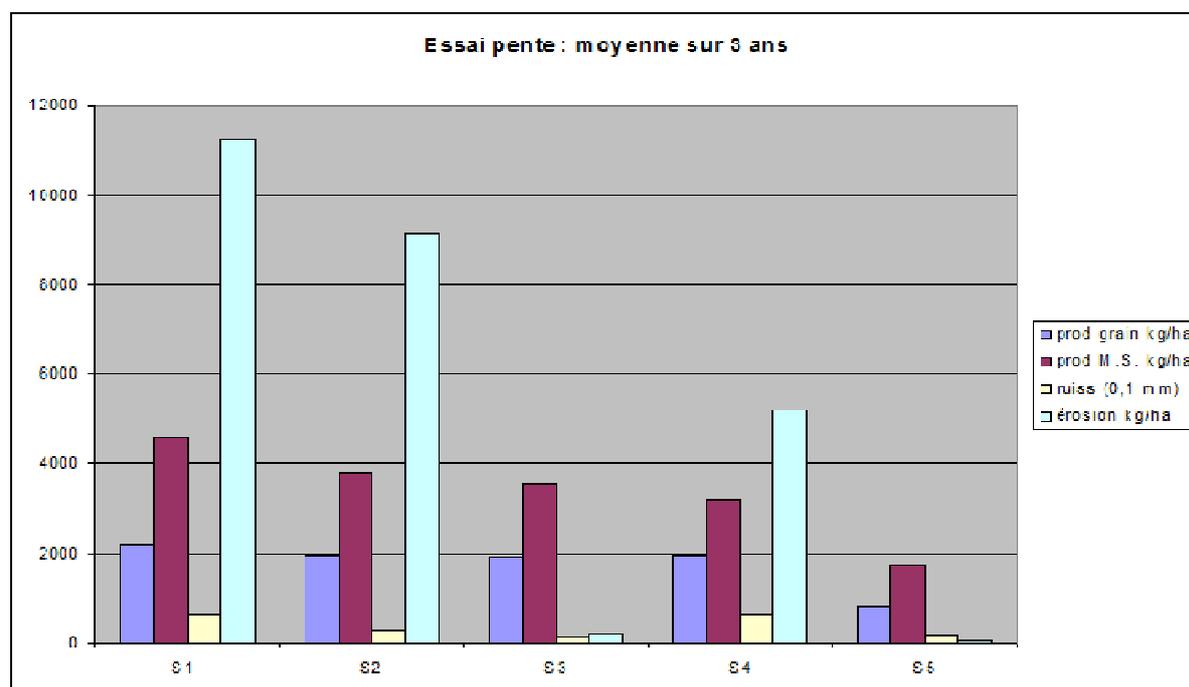
En conclusion, pour le sol argileux étudié, les systèmes SCV testés s'avèrent très efficaces pour stocker du C dans le sol. Ce stockage est attribué à la quantité importante de C restitué au sol. Ce C stocké est relativement stabilisé puisqu'il est protégé, au moins physico chimiquement, contre la minéralisation microbienne. D'autre part, ces systèmes permettent d'améliorer la stabilité structurale du sol et, avec l'utilisation de la couverture végétale, ils permettent de protéger le sol efficacement contre l'érosion

3.2.2.2. Erosion

Les études menées se sont fixées comme objectif de quantifier l'intensité de l'érosion en systèmes SCV, comparativement à celle des systèmes en labour.

Il en ressort qu'au bout de 3 ans, les productions de grain et de matière sèche sont relativement comparables. Le ruissellement reste faible, mais plus important sur labour (S1 : Maïs + haricot, et S4 : Maïs + haricot / riz) que sur SCV. Quant à l'érosion moyenne, traduite par les pertes en terre, elle va jusqu'à 12 t/ha/an sur labour, contre 140 kg/ha/an seulement sous SCV. Le système 5, avec *Brachiaria* dans le maïs, même s'il est très performant contre l'érosion, semble le moins producteur de grain.

Figure 5 : Moyenne sur 3 campagnes des productions, ruissellements et érosions des 5 systèmes conduits sur le terrain en pente. (Données de Douzet J.M et al., 2007)



Campagne	2004/2005	2005/2006	2006/2007
S1 : maïs+haricot	labour	labour	Labour avec exportation des résidus
S2 : maïs+haricot	labour	SCV	SCV
S3 : maïs+haricot	SCV	SCV	SCV
S4 : [maïs + haricot] // riz	Jachère de graminée	labour	labour
S5 : [maïs + haricot]// riz	Jachère de graminée	SCV	SCV avec <i>Brachiaria ruziziensis</i> en lieu et place du haricot en 2006

En conclusion, les SCV permettent de lutter efficacement contre le ruissellement et surtout contre l'érosion. Ils pouvaient diviser par 12 les ruissellements, et par 200 les érosions. Le facteur principal de ces réductions semble être l'état de surface du sol, et en particulier sa couverture, que ce soit par les résidus ou par les plantes cultivées.

3.2.2.3. Performances socio-économiques

Des réseaux de fermes de références ont été mis en places dans 3 régions (lac Alaotra, Vakinankaratra/Moyen ouest et Sud Est) à Madagascar avec le concours de 2 projets de développement (les projets BV lac et BVPI-SEHP) à la suite d'enquêtes de caractérisation des systèmes d'activités (exploitation agricole + ménage). Ces réseaux de 30 à 50 exploitations sont représentatifs d'une typologie permettant de classer les types d'exploita-

tions, de comprendre les processus d'innovation, d'identifier les principales stratégies paysannes et de comprendre d'une part les contraintes mais aussi les opportunités d'adoption (PENOT E. *et al*, 2010).

Les données acquises permettent déjà de suivre les performances en termes de valorisation de la journée de travail, de marge brute au niveau des parcelles, des systèmes de culture. L'étape suivante avec cette approche sera de disposer d'un bilan économique au niveau de l'exploitation et de pouvoir simuler des choix de l'agriculteur, ou des aléas économiques.

Une analyse prospective d'identification des scénarios les plus intéressants par type d'exploitation est basée sur l'analyse préalable des processus d'innovation avec une priorité sur les systèmes de culture SCV en cultures pluviales, mais aussi les systèmes SRA/SRI en culture irriguée et l'intégration agriculture-élevage.

3.2.3. Bilan de la formation

A ce niveau, il faut distinguer différents types et qualités de formations selon qu'elles s'adressent à des professionnels ou s'inscrivent dans un cursus académique.

Au niveau de la Formation à la recherche par la recherche. En effet, les activités scientifiques de l'URP/SCRID, constituent des supports de thèmes de stages des étudiants stagiaires encadrés par les chercheurs de l'URP. Une trentaine d'étudiants de stagiaires ont été encadrés au sein de l'URP, sur des thèmes se rapportant à des disciplines scientifiques variées en vue de la préparation de leur diplôme académique de fin d'études de technicien supérieur, d'ingénieur et de DEA, ou de doctorat pour les chercheurs nationaux engagés en thèse. Ces étudiants proviennent de différentes institutions universitaires publiques ou privées, mais les plus fréquentes sont l'ESSA et la Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo et l'Université Catholique privée de l'Athénée Saint Joseph Antsirabe

Ainsi, suivant le type de diplôme préparé et leur institution, leur nombre se répartit par année comme suit :

Tableau 2 : Nombre d'étudiants encadrés par l'URP/SCRiD en fonction des types de diplômes

Diplôme préparé	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	Total
DEA	3	3		1	7
Ingénieur	7	7	6		20
Maîtrise en phytopathologie	1				1
BTS en sélection ou en phytopathologie	4				4
BTS en entomologie	2	2			4
Total	17	12	6	1	36

Tableau 3 : Nombre d'étudiants encadrés par l'URP/SCRiD en fonction des institutions universitaires

Institution universitaire	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	Total
ESSA	9	8	4	1	22
Faculté des Sciences Université d'Antananarivo	2	3			5
Faculté des Sciences Université de Majunga	1				1
ASJA	5	1			6
ISPM			2		2
Total	17	12	6	1	36

3.3. Bilan de l'ONG TAFE

Historiquement TAFE a initié ses activités en 1995 sur la mise au point de systèmes de culture sur couverture végétale à la suite du FOFIFA et de l'opération blé KOBAMA avec la charge de créer et d'ajuster en continu aux conditions locales et aux attentes des utilisateurs potentiels, des systèmes de culture sur couvert végétal, base d'un développement durable et rapide, aux fins de contribuer à l'amélioration effective des conditions de vie des populations rurales.

Avec les objectifs de Préservation et conservation des sols, de développement de la capacité de production, par l'utilisation rationnelle des sols, de l'amélioration de la gestion des sols et des cultures, afin de contribuer à l'amélioration des conditions de vie des paysans, TAFE a construit un grand nombre de « produits » très concrets, en réponse à des enjeux majeurs du développement rural et des préoccupations de gestion de l'environnement, à savoir :

- des systèmes de cultures mis au point dans les sites des différentes antennes régionales. 266 systèmes de cultures ont été expérimentés dans les différents sites de l'ONG TAFE,
- des capacités d'accueil et de formations.

3.3.1. Mise au point des systèmes

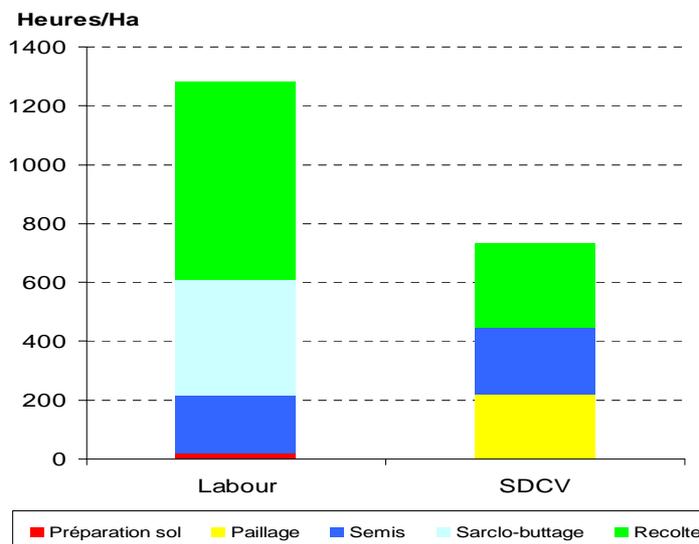
Au niveau de la mise au point de systèmes de culture, les travaux ont abordé une large gamme d'itinéraires techniques selon une méthodologie matricielle croisant des systèmes avec des niveaux de fertilisation et la toposéquence des sites.

Les systèmes considérés comme étant les plus pertinents, déjà adoptés par les paysans, ou présentant des résultats intéressants portent sur :

- Système de cultures sur couverts végétaux avec affouragement des vaches laitières,
- Système de cultures sur couverture végétale permanente avec minimum d'intrants,
- Optimisation de l'organisation du travail,
- Lutte contre les pestes végétales cas du *Striga asiatica*,
- Restauration de sol très dégradé avec *Brachiaria humidicola*, également en accompagnement de cultures traditionnelles (Manioc, ...)
- Culture de coton en semi direct sur résidu,
- Culture de maïs associée avec du Niébé,
- Sélection de cultivars de riz pluvial obtenus à partir de croisements de la variété B22,
- Evaluation des capacités de séquestration de Carbone dans le sol sous système de couverture végétale dans différentes conditions pédoclimatiques,
- Ecobuage.

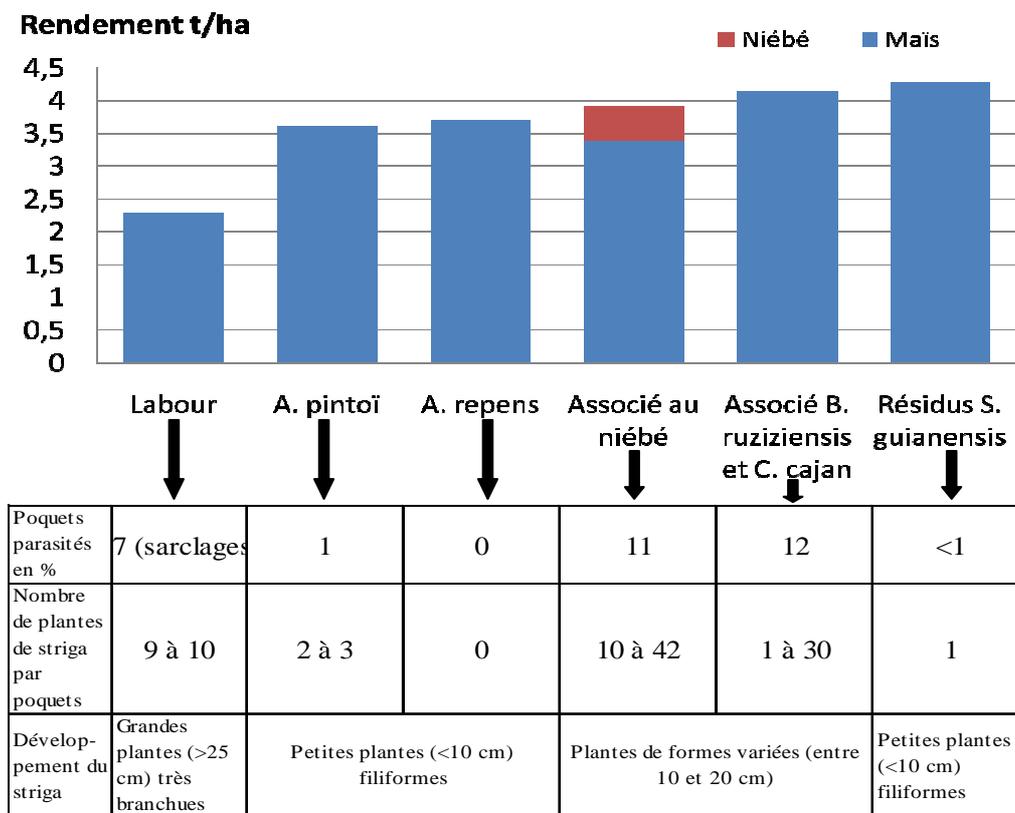
A titre d'illustration sur l'optimisation des temps de travaux, on note que les SCV réduisent de façon significative le temps de travail au champ (figure 6) et permet une amélioration nette de la production. Ils épargnent les paysans des travaux de labours et de sarclo-buttagage. La pratique culturale habituelle nécessite 1300 heures/ha de travail alors qu'en SCV il faut 700 heures/ha seulement.

Figure 6 : Comparaison des temps de travaux en labour et en SCV, site d'Ibity (TAFE, 2010)



Dans un autre exemple obtenu sur le site de référence d'Ivory dans le Moyen Ouest, un site fortement attaqué le *Striga asiatica*, le rendement du maïs est très faible sur labour par rapport aux autres systèmes testés, le meilleur système étant celui à base de stylosanthes, le système actuellement qui fait quelques 1000 ha dans la région.

Figure 7 : Rendement du maïs en culture pure sur labour ou en SCV sur résidus ou sur couverture vive (moyenne de 6 ans 2003 – 2009) et notation du striga en 2009, site de référence de Tafa à Ivory dans le Moyen Ouest (MOUSSA N. et al, 2009)



3.3.2. Formations de Tafa

Pour ses activités de formation, l'ONG Tafa s'appuie sur son réseau de sites de références pour proposer toute une gamme de modules de formation orientés, mais pas uniquement, vers les professionnels. Tafa dispose de compétences

L'ONG Tafa a une capacité de formation qui s'adapte aux différents bénéficiaires selon leurs objectifs et leur disponibilité.

Il existe différents types de formation selon la durée, le contenu et le public concerné. On distingue :

- Les formations de longue durée (6 à 12 mois), qui apportent théorie et pratique durant une campagne agricole entière pour maîtriser une large gamme de systèmes SCV.
- Les formations de courte durée (3 à 8 semaines), avec les aspects théoriques des SCV et la pratique nécessaire à la maîtrise d'opérations particulières ou d'itinéraires simples.

- Les formations séquentielles pour apporter théorie et pratique tout au long du calendrier cultural avec des appuis périodiques dans les zones d'interventions des bénéficiaires,
- Les formations ponctuelles ou de sensibilisation devant répondre à des besoins particuliers conjoncturels identifiés par les opérateurs

Cela permet à l'ONG Tafa d'assurer la formation de professionnels issus d'un cursus académique devant travailler pour des opérateurs du développement agricole. Les thèmes les plus dispensés sont les principes de bases des SCV avec les maîtrises des pratiques des itinéraires techniques adaptés aux conditions des bénéficiaires.

Jusqu'ici, Tafa a formé au total 1 346 personnes en matières de SCV. La majorité de ces formations sont de courte durée (68%), 16 % sont de type sensibilisation, 9 % de longue durée et 7% du type séquentiel.

Le tableau suivant récapitule les formations assurées par Tafa en fonction des types de bénéficiaires et de formations :

On constate que la majorité des formations sont de courte durée donc nécessairement ciblée sur des thèmes particuliers, et que la majorité des bénéficiaires sont des techniciens ou des agents de développement. Les formations de longue durée s'adressent manifestement à des responsables d'encadrement.

Tableau 4 : Nombre de formations réalisées par type de formations (Tafa, 2010)

Types de formation	Agent technique	Agriculteur	Formateur	Ingénieur	Technicien Socio-éco.	Technicien	Total général	%
Courte durée	256	103	2	91	7	456	915	68
Longue durée 6 – 12 mois				28		63	91	7
Séquentielle	1	9		5		103	118	9
Sensibilisation	74	73	3	71		1	222	16
Total général	331	185	5	195	7	623	1346	
%	24,6	13,7	0,4	14,5	0,5	46,3		100

Généralement les formations sont constituées de deux parties : une partie commune sur les objectifs et missions de l'ONG Tafa et sur les principes de l'agroécologie ; une deuxième partie plus thématique organisée en modules. Une quinzaine de modules sont proposés (Cf. annexe I)

- module 1 : initiation en agro-écologie à l'intention des cadres d'institution
- module 2 : formation longue durée pour ingénieurs
- module 3 : formation longue durée pour techniciens
- module 4 : formation séquentielle
- modules 5: formation pratique pour les agriculteurs
- module 6 : écobuage
- module 7 : lutte contre les pestes végétales
- module 8 : protection des cultures et SCV
- module 9 : alternative au tavy
- module 10 : récupération des sols dégradés
- module 11 : SCV et élevage
- module 12 : riziculture
- module 13 : production de semences en SCV
- module 14 : culture maraîchère en SV
- module 15 : arboriculture fruitière

Les différents modules sont adaptés à chaque type de bénéficiaires et ils comprennent les méthodologies adoptées, les lieux de formation, les périodes favorables pour les formations ; Tafa offre également la possibilité de



formations à la carte, de suivi et d'appui post formation, ainsi que des prestations d'expertise, d'appui-conseil et de mises au point des systèmes de culture.

3.3.3. Accueil de stagiaires et de visiteurs

L'ONG Tafa a également vocation d'accueillir des stagiaires issus de différents établissements académiques. Ainsi 50 stagiaires ont été encadrés dans leurs travaux de recherche nécessaires à l'obtention de leur diplôme. Il s'agit de :

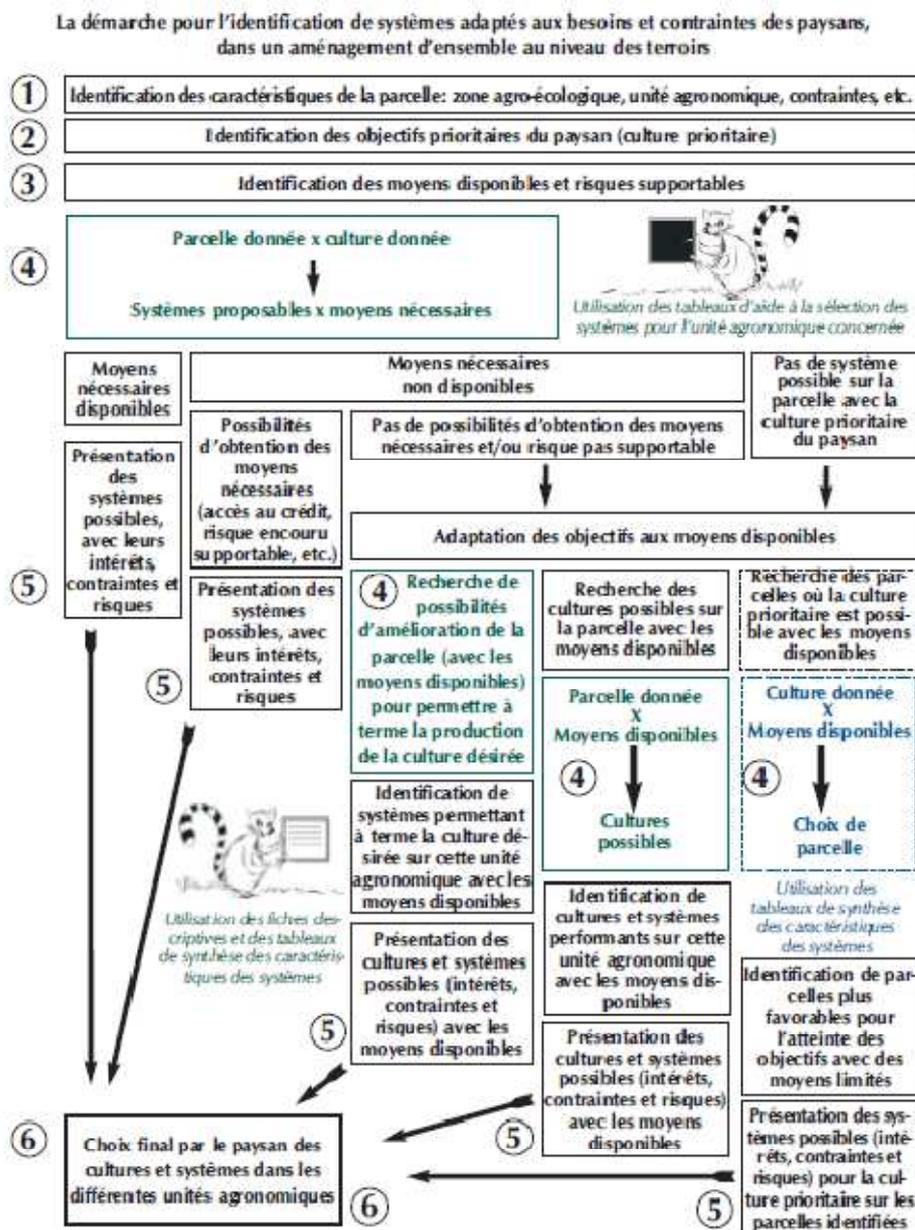
- 1 adjoint technique à l'agriculture
- 4 DAA diplôme d'Agronomie (CNEARC et INA – PG)
- 12 DEA « Diplôme d'Etudes approfondies » (Université d'Antananarivo)
- 1 DESS de l'Université de Paris X
- 13 licences Agricoles (CNEARC, Université Saint Joseph d'Antsirabe)
- 2 masters (Universités de Montpellier et de La Réunion)
- 15 mémoires d'ingénieurs (INA-PG, ISTOM, Université Saint Joseph d'Antsirabe, Université d'Antananarivo, Ecole Nationale du génie rural, des eaux et forêt)

En sus de ces aspects de formations, Tafa valorise ses sites expérimentaux de référence par des visites d'échanges à l'intention des agriculteurs, des professionnels du développement rural, des étudiants, des décideurs, etc... Ainsi entre 1999 et 2008, 11821 visiteurs ont pu découvrir les réalisations de terrain en agroécologie de Tafa : il s'agit de 8272 agriculteurs, 597 responsables des autorités régionales, 772 étudiants et 2181 techniciens agricoles.

4. Diffusion

Les premières années d'activités de recherche ont permis d'élaborer et d'identifier une gamme de systèmes de cultures pour chaque grande zone agro écologique de Madagascar. Cette gamme de systèmes, permet d'adapter les recommandations aux conditions individuelles de chaque exploitation, avec des niveaux variés de risque et d'intensification, en partant des cultures de prédilection des agriculteurs. Sur cette base, la diffusion se fait au niveau des terroirs, en prenant en compte les besoins, moyens et contraintes de chaque agriculteur. Parmi les systèmes possibles, adaptés aux unités de paysages concernés (climat x régime hydrique x sol), il s'agit d'identifier les systèmes les plus adaptés aux conditions de l'exploitation concernée et de les proposer au paysan, en lui présentant ces systèmes, leurs besoins (intrants, travail, capital, matériel etc..), leur potentiel de production, les risques encourus, les connaissances nécessaires etc.. Le paysan peut ainsi faire son choix en toute connaissance de cause, sur la base de ces informations. L'ensemble de cette démarche d'identification des systèmes à proposer aux paysans fait l'objet du volume II du « Manuel pratique du semis direct à Madagascar » et peut être résumé selon la figure n° (fig.8) :

Figure 8 : Démarche pour l'identification des systèmes SCV adaptés aux besoins des paysans



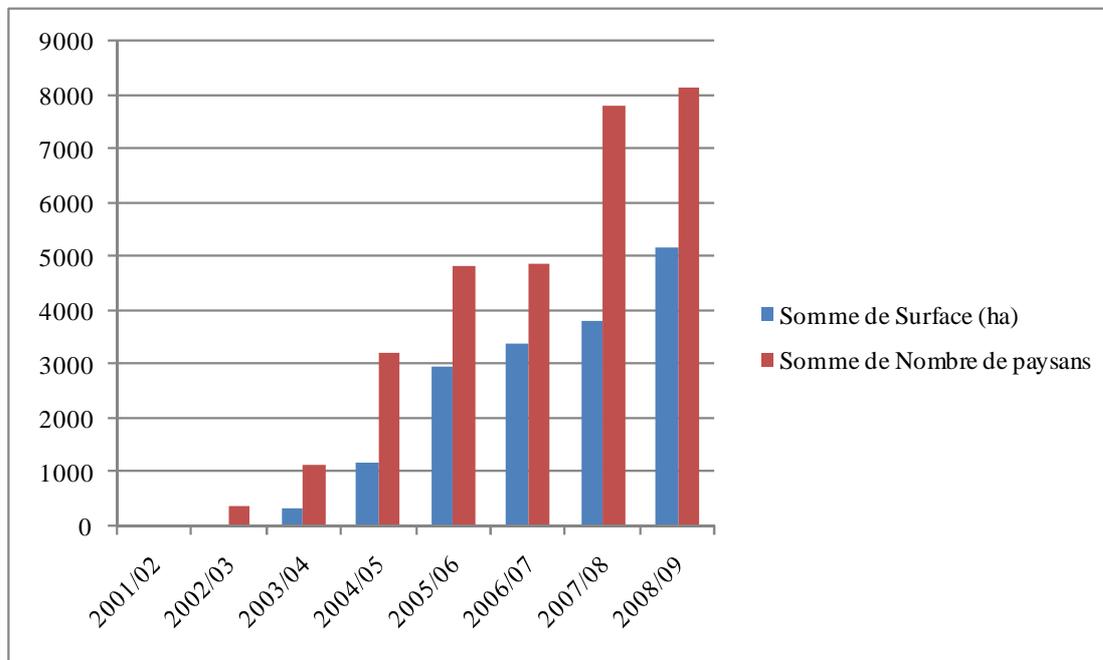
Le volume IV de ce même manuel présente pour chaque zone agro-écologique, par unité agronomique, la gamme des systèmes intéressants.

La phase de diffusion, entamée en 2003 à l'issue d'une longue période d'expérimentation, s'appuie sur une stratégie du GSDM basée sur une approche globale du terroir et se décline selon les principales zones agro-écologiques de Madagascar : (i) Zone de moyenne altitude (600 à 1100 m) avec longue saison sèche, (ii) Zone d'altitude supérieure à 1200 m, (iii) Zone tropicale humide (inférieure à 500 m), (iv) Zone semi-aride (300 à 600 mm de pluie).

Dans toutes les zones citées dans la suite du document, les surfaces annoncées de diffusion de l'agriculture de diffusion sont les surfaces encadrées directement par les projets mais ne comprennent pas les diffusions spontanées. Au niveau national, l'évolution de l'agriculture de conservation se présente conformément au graphique

suivant en surfaces et en nombre de paysans (GSDM, 2009). On constate ainsi une augmentation régulière des surfaces et du nombre d'adoptants depuis le début de la diffusion. On verra par la suite que l'évolution de l'adoption est différente en fonction des zones agro-écologiques.

Figure 9 : Evolution des surfaces en SCV et du nombre de paysans encadrés au niveau national



4.1. Zone de moyenne altitude (600 à 1100 m) avec longue saison sèche (Lac Alaotra et Moyen Ouest)

4.1.1. Caractéristiques pédoclimatiques et systèmes de cultures proposés en zone de moyenne altitude

Les zones de climat de moyenne altitude avec longue saison sèche présentent des caractéristiques agro-climatiques et socio-économiques (taille des exploitations supérieure à la moyenne nationale en particulier, pression foncière et place de l'élevage moins importantes que sur les hautes terres, etc.) qui font que la diffusion des techniques d'agriculture de conservation y est particulièrement intéressante. Ces techniques permettent de lever facilement et rapidement les grandes contraintes agronomiques, avec en premier lieu :

- l'érosion et la dégradation des sols sur les tanety ;
- la mauvaise maîtrise de l'eau dans les rizières ;
- la pression parasitaire du Striga sur les céréales dans le moyen-Ouest ;

Plusieurs systèmes diffusent largement et rapidement, adaptés en fonction des unités agronomiques (type de sol x régime hydrique) :

4.1.1.1. Systèmes à base de stylosanthes sur les tanety dégradées

Sur les tanety, en particulier les sols dégradés et envahis de striga, les systèmes à base de Stylosanthes sont particulièrement intéressants. Ils permettent une régénération rapide des sols, la maîtrise totale du striga, et de remettre ainsi en culture (y compris avec du riz pluvial) des sols généralement abandonnés par les paysans. Le Stylosanthes s'installant lentement, il fait très peu de compétition aux cultures et s'associe donc très facilement à du riz, du maïs, du manioc, etc.



En fonction de la fertilité des sols, du climat, des cultures prioritaires et de l'espace disponible, il est possible de gérer le Stylosanthes dans une large gamme de cycles, d'intensité variable. Les principaux systèmes de culture en SCV basés sur l'utilisation du stylosanthes sont présentés ci-après :

- alternance d'une culture / stylosanthes (maïs + stylosanthes // stylosanthes // riz + stylosanthes // stylosanthes, etc.);
- alternance de deux années de culture et d'une année de stylosanthes (rotation maïs + stylosanthes // riz + stylosanthes // stylosanthes);
- culture chaque année avec Stylosanthes associé et prolongeant sa croissance après la récolte (riz + stylosanthes chaque année ou rotation riz + stylosanthes // maïs + stylosanthes en climat humide ou sur *baiboho*), etc.
- La culture initiale dans laquelle est installé le stylosanthes varie en fonction du niveau de fertilité du sol (et de la pression du striga) : Manioc, pois de terre, arachide ou haricot sur sols pauvres, maïs sur sol plus riche, riz sur sol riche non compacté.

Le contrôle du stylosanthes peut se faire manuellement (par simple décapage à l'angady), mécaniquement et/ou chimiquement, ce qui offre une grande souplesse de gestion, pour tous les types d'exploitation. La production de semences est aisée. Il se sème à faible dose (2 à 6kg/ha selon le mode de semis) et peut même se gérer avec un ressemis naturel.

Le Stylosanthes (et en conséquence tous les systèmes à base de Stylosanthes) présente de très nombreux intérêts, dont :

- la fixation d'azote (70 à 200kg N/ha), l'extraction du phosphore peu soluble, le recyclage des bases et des oligo-éléments qui profitent aux cultures suivantes (<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/data/pf000070.htm>) ;
- la production d'une forte biomasse, de qualité variée : feuilles et petites racines au ratio C/N bas, qui se décomposent rapidement, et grosses racines et tiges ligneuses au ratio C/N élevé, qui se minéralisent lentement et enrichissent le sol en matière organique ;
- la restructuration du sol par son système racinaire puissant et sa capacité à relancer l'activité biologique ;
- le contrôle total de la plupart des adventices, et en particulier du striga, du rothboellia, des borrierias, etc.
- excellent fourrage, et est, de plus, une plante mellifère.

C'est donc une plante idéale pour la conduite de systèmes en semis direct sur couverture végétale permanente avec un minimum d'intrants, intégrés avec l'élevage et adaptés à tous les types d'agriculture sous les tropiques.

4.1.1.2. Légumineuse à graine sur *Cynodon*

Sur les très nombreuses parcelles envahies de *Cynodon dactylon*, un système très performant consiste à produire une légumineuse (arachide, niébé, dolique, *Vigna umbellata*, pois de terre, haricot) en semis direct dans la couverture de *Cynodon* préalablement tué par un herbicide ou conservé en couverture vive. Ce système permet une entrée en semis direct qui se pérennise, avec un minimum de travail, très peu d'investissement (limité à l'herbicide, employé à faible dose en couverture vive) et des rendements doublés par rapport à un travail du sol.

4.1.1.3. Maïs + légumineuse volubile (dolique, niébé, *Vigna umbellata*, *mucuna*) // riz sur les *tanety* moyennement riches et les *baiboho*

L'association du maïs avec une légumineuse alimentaire volubile (dolique, niébé, *Vigna umbellata*, etc.) est un système particulièrement prisé des paysans pour ses nombreux intérêts :



- Applicabilité

Ces systèmes peuvent être mis en place dans toutes les zones agro-écologiques de Madagascar, et en premier lieu dans les zones de moyenne altitude. Ils sont réalisables sans engrais sur les sols “riches” ou “moyennement riches” des *tanety*, sur les *baiboho*, les sols exondés dans les plaines, etc.

- Facilité de mise en œuvre

La gestion des associations est facile, en jouant essentiellement sur l’espacement entre les plantes, la date de semis des différentes espèces, et éventuellement la fertilisation.

La gestion des adventices y est aisée, ce type d’association permettant une couverture rapide du sol. De plus, la possibilité de choisir la plante associée permet de s’adapter au mieux aux conditions du milieu :

- le niébé supporte le mieux des conditions de forte humidité ;
- la dolique, à l’inverse, supporte le mieux la sécheresse grâce à la puissance de son système racinaire, et assure la plus forte production de biomasse durant la saison sèche. Elle assure également la meilleure couverture du sol grâce à ses tiges ligneuses qui se décomposent moins rapidement que celles du niébé ou du *Vigna umbellata* ;
- le *Vigna umbellata* supporte mal une forte sécheresse en fin de saison des pluies (sur *tanety*) mais est le plus résistant aux attaques d’insectes ;
- sur des sols non compactés et relativement riches, la mucuna produit une forte biomasse et apporte beaucoup d’azote. Les grains ne sont pas comestibles mais peuvent être utilisés pour l’alimentation des porcs.

Enfin, la remise en culture est très facile, ces différentes espèces étant des plantes annuelles, qui finissent naturellement leur cycle et n’ont pas besoin d’être contrôlées pour le semis de la culture suivante.

- Rentabilité économique

Cette association permet la production de deux cultures la même année, sans affecter le rendement du maïs. Ces systèmes sont donc très intéressants économiquement parlant, en particulier sur les sols riches où l’engrais n’est pas indispensable. De plus, les risques sont limités en cas de conditions climatiques difficiles ou d’attaques d’insectes (sensibilité différente des deux plantes à ces stress). Même dans les zones où des attaques de criquets peuvent arriver, la légumineuse assure une production. Enfin, cette association permet de réduire considérablement les coûts de main d’œuvre (préparation de la parcelle et contrôle des adventices en particulier) grâce à la forte biomasse produite.

4.1.1.4. Riz/légumineuse (vesce, dolique, haricot) sur les baiboho, les sols exondés dans la plaine et dans les rizières à mauvaise maîtrise de l’eau où une contre-saison est possible

Dans toutes les parcelles (*baiboho*, sols exondés dans la plaine, rizières à mauvaise maîtrise de l’eau) où la nappe phréatique est accessible en saison sèche/fraîche, il est possible d’installer en contre-saison de la vesce ou une légumineuse (dolique, *Vigna umbellata*), juste après (ou éventuellement quelques semaines avant) la récolte du riz. La vesce peut être associée à du haricot ou de l’avoine pour produire une forte biomasse en saison sèche/fraîche, utilisée pour semer directement le riz pluvial (sur *tanety*) ou poly-aptitudes (dans les RMME) la saison suivante.

Ce système est extrêmement simple de mise en œuvre et ne demande aucune connaissance ou matériel particulier. La seule contrainte est la disponibilité en semences de vesce.

L’intérêt économique de ce système réside dans son très faible coût, très largement compensé par le net gain de rendement du riz qui lui succède et bénéficie du fort apport d’éléments nutritifs (azote en particulier) et du contrôle des adventices par la vesce.

La capacité de la vesce à restructurer le sol (principalement en surface, sous l’effet des racines et de la forte activité biologique), son très fort pouvoir de fixation de l’azote et son aptitude à extraire potasse et phosphore présents en très faible quantité dans le sol, font de la vesce un excellent précédent pour le riz.

La vesce est capable de dominer la plupart des adventices, y compris les adventices vivaces comme le chiendent qui aurait mal été contrôlé lors de l’installation en année “zéro”. Avec son épais paillage, elle laisse une parcelle

très propre, permettant une culture sans herbicide pour le cycle suivant. De plus, elle abrite de nombreux arthropodes et insectes prédateurs de nuisibles. A Madagascar, elle permet de réduire fortement la pression des *Heteronychus sp.* et autres vers blancs, contrainte majeure à la culture du riz sur les hautes terres et à moyenne altitude. Enfin, la vesce fournit un excellent fourrage, qu'il est possible d'exporter en partie, et est mellifère.

La dolique a l'avantage de mieux utiliser l'eau profonde et est donc préférable sur les parcelles d'où l'eau se retire rapidement.

4.1.1.5. Les autres systèmes intéressants dans ce milieu de moyenne altitude

En plus de ces quelques systèmes particulièrement intéressants, on peut proposer une large gamme de systèmes, pour diverses cultures, avec en particulier :

- Systèmes à base de *Brachiaria*, à bas niveau d'intrants, avec production de fourrages sur les tanety dégradées
 - Manioc + *Brachiaria* // *Brachiaria*
 - Arachide + *Brachiaria* // *Brachiaria*
 - Pois de terre + *Brachiaria* // *Brachiaria*
- Systèmes associant cajanus ou crotalaire à du pois de terre ou de l'arachide (ou du haricot) sur les tanety dégradées
- Riz après écobuage sur tanety
- Maïs + éléusine, *Brachiaria* et/ou *Cajanus* sur sols de *tanety* moyennement riches
- Systèmes Riz/Maraichage sur couverture morte sur *baiboho* et sols exondés dans la plaine

4.1.2. L'Agriculture de conservation dans la zone de moyenne altitude – Le Lac Alaotra

La cuvette du lac Alaotra est l'une des plus grandes zones rizicoles de Madagascar, avec près de 100 000 ha de rizières dont 30 000 ha irrigués (les périmètres irrigués) et 70 000 ha à plus ou moins mauvaise maîtrise de l'eau (RMME⁹). C'est l'une des rares zones du pays excédentaires en riz. C'est une zone résultant de mouvement tectonique qui a abouti à la formation du Lac. La cuvette proprement dite du lac Alaotra est une formation dépressionnaire d'environ 700 km², située à 150 km au nord-est d'Antananarivo à une altitude de 750 m à 1100 m. En périphérie, une auréole de collines constituée de massifs latéritiques forme les bassins versants de la dépression. Le bassin versant du Lac Alaotra (7 000 km²) fait partie de la convention internationale sur les zones humides RAMSAR¹⁰ depuis quelques années; la délimitation de secteurs de protection à l'intérieur de cet ensemble a débuté en 2006 avec l'appui des ONG internationales.



La diversité des sols, leur fragilité avec des phénomènes érosifs et géologiques importants comme ceux des « *lavaka* » (zone d'effondrement des *tanety*), la déforestation massive sur les collines et dans les fonds de vallées et les bas de pente et l'élevage bovin extensif initialement basé sur la vaine pâture ont créé une forte diversité dans les paysages et les conditions de mise en valeur des terres.

La région du lac Alaotra est marquée par un climat tropical humide de moyenne altitude avec une longue saison sèche de mai à octobre (6 mois ou plus). La température moyenne annuelle est supérieure à 20°C tandis que la pluviométrie moyenne par an est de 1000 mm (moyenne obtenue depuis

⁹ RMME : Rizière à Mauvaise Maîtrise de l'Eau

¹⁰ RAMSAR : L'objectif de la Convention de Ramsar (ratifiée en 1971 à Ramsar en Iran) est d'enrayer la tendance à la disparition des zones humides de favoriser leur conservation, ainsi que celle de leur flore et de leur faune et de promouvoir et favoriser leur utilisation rationnelle.

1963-2009, Station de Bevava). L'essentiel des précipitations s'effectue entre novembre et mars. La pluviométrie est très irrégulière et la répartition des pluies influe considérablement sur les rendements. Il en est de même de la fraîcheur des températures de mai à octobre qui exclut la possibilité de double culture de riz.

Les systèmes SCV suivants sont diffusés en fonction des milieux :

Sur sols pauvres des *tanety* : systèmes en entrée en SCV :



- *Pois de terre (ou Arachide) + stylo ou pois de terre (ou arachide) + brachiaria*
- *Manioc + stylo ou manioc + brachiaria*

Sur sols riches : *tanety* riche, *baiboho* (alluvions récentes), bas de pente :

- *[maïs + légumineuses volubiles]//riz*. (les légumineuses sont la dolique, le *Vigna umbellata* et le nié-bé.). La dolique qui a la capacité de chercher l'eau en profondeur est préférée aux autres légumineuses quand la nappe phréatique descend assez vite.
- *Système [riz + stylo]//riz* : ce système en forte progression est pérenne c'est-à-dire que le stylo se resème naturellement après le riz.



Sur rizières irrigués et RMME

- Succession intra-annuelle *riz/vesce*
- Systèmes à base de vesce : *haricot + vesce*
- Cultures maraîchères sur paillage

Le tableau 5 résume les associations des cultures en 2008/2009 sur les *tanety*, les *baiboho* et les RMME de la vallée du Sud Est du Lac Alaotra où il y a la diffusion des SCV est la plus ancienne et par conséquent les parcelles sont les plus pérennisés (A₇).

- On note d'abord la prédominance du riz pluvial, en général sur *baiboho*, et qui sera suivi de contre-saison de vesce ou de dolique.
- Viennent ensuite les systèmes manioc + stylosanthes et arachide + stylosanthes, en général sur sols pauvres en reprise de jachère.
- Le 3^{ème} groupe est constitué des associations de maïs + légumineuses (maïs + dolique, maïs + niébé, maïs + mucuna) qui seront suivies de riz à la saison suivante.
- On note enfin beaucoup d'implantations de *Brachiaria* en pur, en général pour les fourrages.



Le tableau 6 résume les associations des cultures en 2008/2009 sur les *tanety*, les *baiboho* et les RMME de la rive Nord Est du Lac où les paysans, contrairement à la Vallée du Sud Est ci-dessus, ne disposent pas ou peu de rizières irriguées.

- On note d'abord dans un premier groupe la prédominance du riz pluvial, en général sur *baiboho*, et qui sera suivi de contre-saison de vesce ou de dolique.
- Viennent ensuite un 2^{ème} groupe constitué par les associations de maïs + légumineuses (maïs + dolique, maïs + niébé, maïs + *Vigna umbellata*) qui seront suivis de riz à la saison suivante.
- Le 3^{ème} groupe est constitué des associations sur sols pauvres : arachide + stylosanthes, pois de terre + stylosanthes.
- Le 4^{ème} groupe constitué par de l'arachide pur et du pois de terre pur : d'après l'explication des responsables, il s'agit de paysans qui n'ont pas pu obtenir de crédit pour acheter des engrais et qui ont mis de l'arachide ou du pois de terre sur un bon mulch des cultures antérieures sans labourer le sol.

Tableau 5 : Associations des cultures sur les tanety, les baiboho et les RMME de la vallée du Sud Est au Lac Alaotra en 2008/2009

Cultures principales	Cultures associées	Année de SCV et surfaces en ha							Total général	
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆		A ₇
Arachide	Stylosanthès	14,3	0,4	0,2						14,8
Arachide	en pure	5,1	0,9		0,1					6,0
Arachis pintoï	en pure	0,0	0,1	0,2	0,0					0,3
Brachiaria	en pure				0,3			0,2		0,4
Brachiaria brizantha	Stylosanthès		0,9	1,4	2,3					4,6
Brachiaria brizantha	en pure	0,7	2,1	6,0	14,9	0,2	0,3			24,2
Brachiaria humicicola	Stylosanthès				0,6					0,6
Brachiaria humicicola	en pure		0,0	0,2	1,4					1,6
Brachiaria ruziziensis	Stylosanthès		0,3	0,0		0,2				0,5
Brachiaria ruziziensis	en pure		0,7	0,6	0,1	0,2	0,2			1,7
Haricot	Stylosanthès	2,1	0,1							2,2
Haricot	en pure	1,0	2,1	0,2	0,1	0,0				3,5
Maïs	Arachide	0,9	0,3							1,2
Maïs	Dolique	10,6	0,8	0,7	0,8	0,1				13,0
Maïs	Haricot	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1				1,1
Maïs	Mucuna	0,1		0,2	1,0	0,4				1,8
Maïs	Niébé	11,5	2,6	1,7	0,7	0,2	0,1			16,9
Maïs	Pois de terre	0,5								0,5
Maïs	Soja		0,3							0,3
Maïs	Stylosanthès	2,5	0,4	0,2	0,3	0,1				3,5
Maïs	Vigna radiata	0,1								0,1
Maïs	Vigna umbellata		7,0	3,0	1,4	1,0	0,4			12,7
Manioc	Brachiaria brizantha	0,2	0,1							0,3
Manioc	Brachiaria ruziziensis	0,7	0,2	0,1						1,0
Manioc	Stylosanthès	22,1	1,1	0,1	0,8					24,0
Manioc	en pure	10,4	0,1	0,6						11,1
Pois de terre	Stylosanthès	6,7	0,1		0,0					6,9
Pois de terre	en pure	1,1	0,1							1,2
Riz pluvial et RMME	Eleusine coracana		0,02							0,02
Riz pluvial et RMME	Stylosanthès	18,2	0,5		0,3					18,9
Riz pluvial et RMME	en pure	378,8	37,9	24,5	14,7	5,7	2,2	0,6	0,3	464,7
Stylosanthès	en pure	0,3	4,5	1,1	0,3	0,1	0,2			6,5
	TOTAL	488,2	63,8	41,0	40,4	8,3	3,2	0,7	0,3	646,1

(BV LAC, 2009)

Tableau 6 : Associations des cultures sur les tanety, les baiboho et les RMME sur la rive Nord Est du Lac Alaotra en 2008/2009

Cultures principales	Cultures associées	Année de SCV et surfaces en ha				Total général	
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃		A ₄
Arachide	en pure	11,3	6,3	1,7	0,7		20,1
Arachide	Stylosanthès	12,2	2,9		0,3	0,0	15,4
Brachiaria	en pure	0,6	6,8	3,7	2,1		13,3
Brachiaria	Stylosanthès		0,3		0,2		0,5
Dolique	en pure	0,0	1,9		0,3	0,2	2,4
Maïs	Dolique	12,0	6,6	1,8	1,0		21,4
Maïs	Haricot	1,3	0,5				1,8
Maïs	Niébé	27,0	10,2	1,4	7,1	0,9	46,6
Maïs	en pure	6,1	5,0	0,6	0,5	0,2	12,4
Maïs	Stylosanthès	2,2	5,0	0,8	1,1		9,0
Maïs	Vigna umbellata	4,1	0,6				4,8
Manioc	Brachiaria	2,1	0,6	0,2	0,4	0,1	3,3
Manioc	en pure	1,6	1,1	0,5			3,3
Manioc	Stylosanthès	3,7	2,6	0,2	0,3		6,8
Niébé	en pure	0,1	0,2			0,0	0,4
Pois de terre	en pure	3,9	15,7	0,5	0,8		20,7
Pois de terre	Stylosanthès	1,2	1,6				2,8
Riz pluvial et RMME	en pure	210,4	36,4	11,2	8,3	3,7	270,0
Riz pluvial et RMME	Stylosanthès	15,0	6,1	0,4	1,6	0,3	23,3
Stylosanthès	en pure	0,3	10,2	1,7	0,4	0,5	13,1
	TOTAL	315,0	120,5	24,7	25,0	6,0	491,1

(BV LAC, 2009)

Le tableau 7 résume les associations des cultures en 2008/2009 sur les *tanety*, les *baiboho* et les RMME de la rive Ouest du Lac Alaotra. Dans cette zone, où les sols sont pauvres on note surtout la prédominance des systèmes à base de brachiaria et de stylosanthes. Quelques associations de maïs avec des légumineuses (dolique, niébé etc..) existent aussi dans les *baiboho* mais avec des surfaces limitées.

Le tableau 8 suivant résume l'évolution des systèmes SCV directement encadrés par les opérateurs du projet BV LAC depuis l'origine. Les vrais SCV sont les SCV *tanety* qui évoluent régulièrement de 2001/2002 à 2008/2009 aussi bien en superficie qu'en nombre de paysans (fig.10). La colonne « fourrages » mentionnée ici est généralement issus des systèmes d'entrée en SCV sur sols pauvres type manioc + Brachiaria. La colonne « autres systèmes » représente des embocagements ou des enherbements. Dans le cadre de l'appui à l'exploitation, le projet apporte aussi un appui à l'intensification de la riziculture (SRI/SRA).

Les systèmes en contre-saison sont aussi en constante augmentation (fig.11). Ces systèmes sont dominés par la vesce ou les associations avec la vesce, des systèmes qui ont des effets positifs sur les rendements du riz.

Sur la base des résultats de BRL où les données sont les plus anciennes (tableau 9) on constate une augmentation des rendements et de la valorisation de la journée de travail (VJT) avec les années de SCV même si les nombres d'observations (nombre de parcelles) sont relativement faibles en année 3 et 4 (7 et 5 parcelles respectivement). Dans tous les cas, les rendements obtenus, tous milieux confondus sont supérieurs au labour. Ces tendances des données ont été régulièrement observées durant les années antérieures (GSDM, 2008)

Tableau 7 : Associations des cultures sur les *tanety*, les *baiboho* et les RMME sur la rive Ouest du Lac Alaotra en 2008/2009

Cultures principales	Cultures associées	Année de SCV et surfaces en ha					Total général	
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄		A ₅
Arachide	Stylosanthes	2,8						2,8
Brachiaria	en pure	8,2	0,5	5,8				14,4
Brachiaria	Stylosanthes			0,7				0,7
Haricot	Eleusine	0,9						0,9
Maïs	Dolique	3,0	0,7	0,3		0,2	0,4	4,6
Maïs	Niébé	6,0	0,4	0,3	0,0			6,7
Maïs	Stylosanthes	0,5	0,2	0,1		0,1		0,9
Maïs	Vigna	2,3						2,3
Manioc	Eleusine	0,9	0,3	0,0		0,1		1,3
Manioc	Stylosanthes	2,2	0,1	0,1				2,4
Manioc	Stylosanthes + Bracharia	0,3						0,3
Pois de terre	Crotalaire	0,6						0,6
Pois de terre	Eleusine	1,1						1,1
Pois de terre	Stylosanthes	7,5						7,5
Riz pluvial et RMME	en pure	122,4	0,9	0,9	1,0		0,8	126,0
Riz pluvial et RMME	Crotalaire	5,4						5,4
Riz pluvial et RMME	Stylosanthes	30,7	0,8	0,5	0,2	0,2	0,2	32,6
Soja	Crotalaire	0,8						0,8
Soja	Eleusine	0,6						0,6
Soja	Stylosanthes	1,5						1,5
Stylosanthes	en pure	4,8	0,1	1,2		0,1		6,2
	<i>Surfaces en ha</i>	202,2	3,9	10,0	1,2	0,7	1,4	219,4

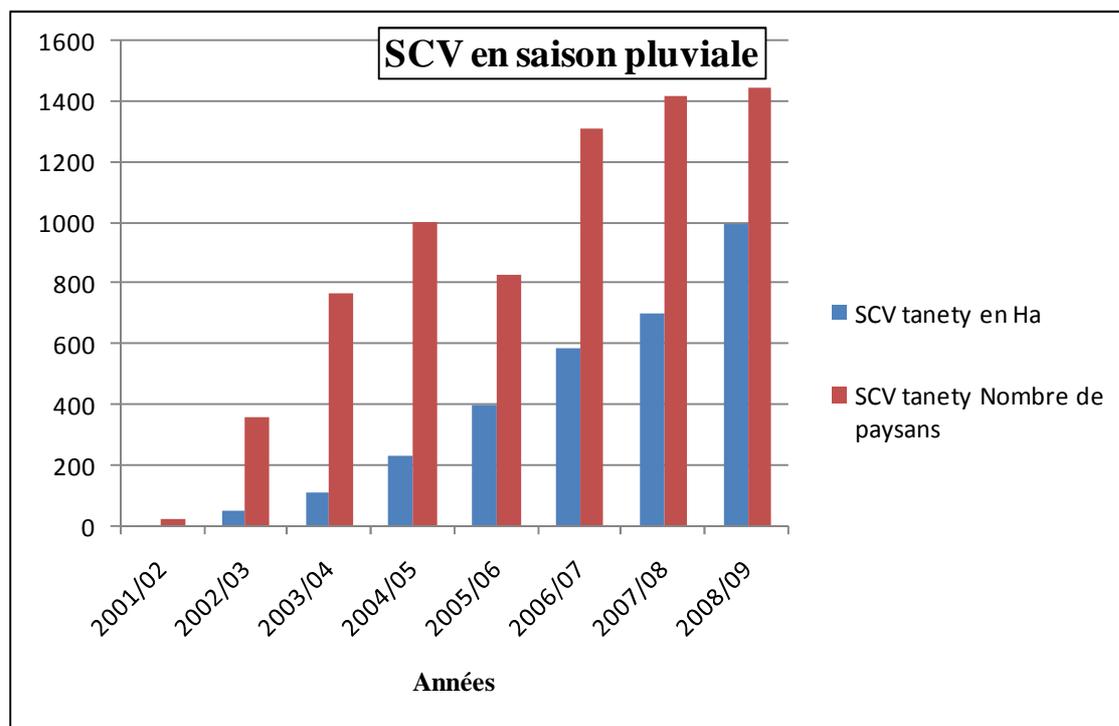
(BV LAC, 2009)

Tableau 8 : Surfaces en ha des systèmes encadrés par le projet BV LAC en saison pluviale

Années	SCV Tanety	Fourrages	Autres systèmes	RMME	SRI/SRA	Total
2001/02	5					5
2002/03	49					49
2003/04	114	0	0	10		124
2004/05	232	38	0	300		570
2005/06	398	112	21	1313		1843
2006/07	591	159	0	652		1401
2007/08	703	193	22	530		1447
2008/09	994	97	48	349	835	2323

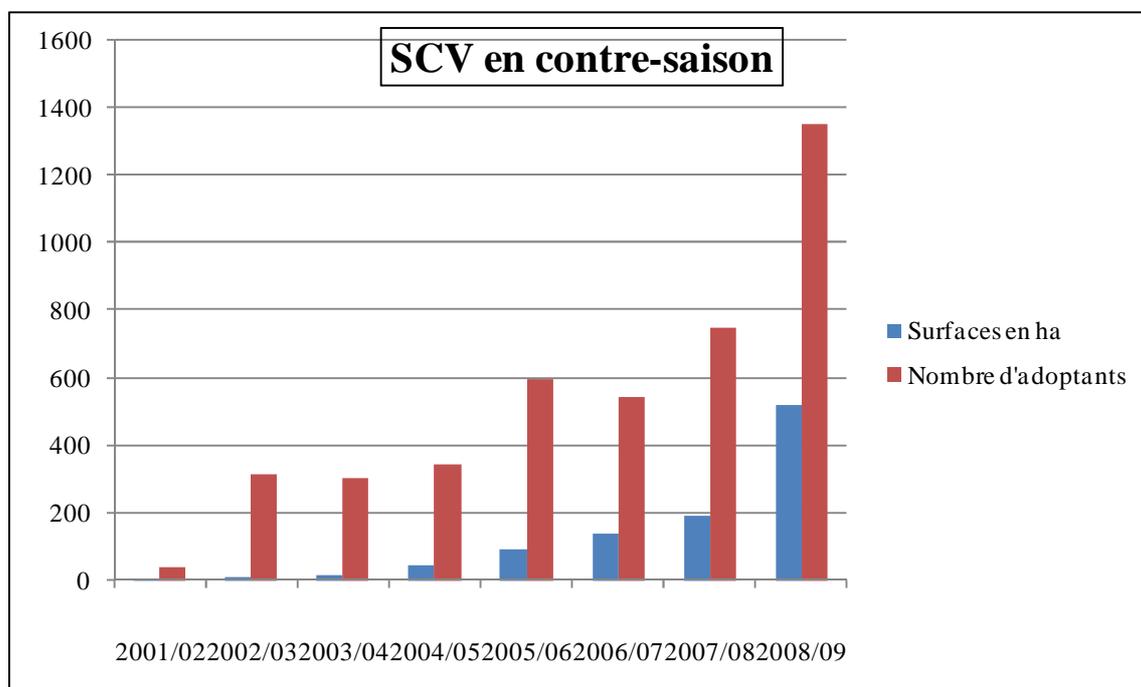
(BV LAC, 2009)

Figure 10 : Evolution des surfaces des SCV tanety et du nombre d'adoptants au Lac Alaotra en saison pluviale



(BV LAC, 2009)

Figure 11 : Evolution des surfaces et des nombres de paysans directement encadrés par BV LAC en contre-saison



(BV LAC, 2009)

Tableau 9 : Effets des années de SCV sur les rendements du riz et la Valorisation de la Journée de Travail du paysan (VJT).

Mode d'installation	Nombre de Parcelles	Rdt Moyen (kg/ha)	Rdt Minimum (kg/ha)	Rdt Maximum (kg/ha)	Écartype	Coefficient de variation	VJT
Labour	304	2 884	160	4 850	977	34%	13 247
SCV Année 1	30	3 166	488	5 200	1 042	33%	16 702
SCV Année 2	21	3 312	2 350	4 314	508	15%	14 359
SCV Année 3	7	3 096	2 500	3 782	505	16%	13 081
SCV Année 4	5	4 268	2 731	6 000	1 545	36%	26 001
Total	367	2982	160	11200	1065	36%	13906

(BRL, 2009)

4.1.3. L'Agriculture de Conservation dans le Moyen Ouest Madagascar, Région du Vakinankaratra



Le Moyen Ouest de Madagascar représente de vastes zones faiblement peuplées (10 à 70 habitants/km²), avec une longue saison sèche (6 à 7 mois), une pluviométrie autour de 1200 mm mais fortement érosive notamment en début des pluies. Les sols sont des sols ferrallitiques sur basalte. Le paysage est constitué de vastes plaines herbeuses (du type heteropogon, hyparrhenia, aristida sans végétation arbustives) soumises aux feux de brousse presque tous les ans. Le Moyen Ouest est caractérisé par une forte attaque du *Striga asiatica* sur les céréales (maïs, riz pluvial) à cause du déclin de la fertilité du sol notamment l'appauvrissement en matière organique.

Après quelques démonstrations en 2004/2005, la diffusion des SCV par le Centre FAFIALA dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra (district de Mandoto) a connu une forte adhésion des paysans (tableau 10). Les systèmes diffusés sont essentiellement des systèmes à base de stylosanthes :

- Sur sol pauvre : [arachide (ou pois de terre) + stylo]// Stylo//Riz : lorsque le sol est pauvre le stylo a besoin de 2 ans pour produire une bonne biomasse. Dans beaucoup de cas, cependant, il arrive à faire une biomasse moyenne en une année et les paysans mettent tout de suite en culture vivrière.
- Sur sol relativement riche : [riz + stylo]//stylo//riz : il est à noter que lorsque le sol est riche, le stylo arrive à produire une bonne biomasse en une année.

Les différentes associations des cultures sur *tanety* en 2008/2009 apparaissent au tableau 11 et montrent bien cette prédominance des systèmes à base de stylosanthes :

- Les surfaces encadrées en 2008/2009 sur *tanety* sont de 1117 ha sur 939 paysans (2303 parcelles) ;
- L'ensemble des systèmes est dominé par les systèmes à base de stylosanthes en vue de la culture du riz pluvial après avoir obtenu une forte biomasse.
- Les reprises de jachère sont faites avec des associations du stylo avec de l'arachide, du pois de terre ou du manioc.

Tableau 10 : Evolution de l'encadrement des SCV dans le district de Mandoto, Moyen Ouest du Vakinankaratra

Campagne	Culture Tanety			Culture Riz pluvial		
	Surface totale réalisée(ha)	Nombre total de paysans encadrés	Ratio surface totale exploitée (ha/paysan)	Surface Riz pluvial (ha)	Nombre paysans cultivant le riz pluvial	Ratio Surface exploitée Riz pluvial (ha/paysan)
2005-2006	17	37	0,45	4,7	18	0,26
2006-2007	214	297	0,72	99	259	0,38
2007-2008	549	538	1,02	239	454	0,53
2008-2009	1117	939	1,19	409	683	0,60

(RAVONISON, 2009)

Tableau 11 : Associations des cultures sur *tanety* dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra en 2008/2009

Systèmes		Surfaces en ha et année de SCV				
Culture 1 (principale)	Culture 2 (associée)	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	Total
arachide	stylosanthes	53,0	26,3	0,9		80,2
Brachiaria ruzi.	en pure	0,3		3,1	0,3	3,7
Dolique	en pure	0,1	0,2	0,1		0,3
haricot	stylosanthes	6,2	2,0			8,2
Maïs	stylosanthes	43,6	22,5	15,7	1,3	83,1
Manioc	stylosanthes	13,5	27,1	5,9		46,5
Patate douce	(vide)	0,2				0,2
pois de terre	stylosanthes	33,6	15,7	1,6	0,6	51,5
Riz pluvial	crotalaire		0,1	0,2		0,3
Riz pluvial	stylosanthes	260,2	89,4	48,3	10,8	408,7
Soja	stylosanthes	14,4	7,7	1,4		23,4
Sorgho	stylosanthes	2,0				2,0
stylosanthes	en pure	140,3	218,8	47,0	2,4	408,5
Vesce	en pure	0,6	0,1	0,1		0,7
		568,0	409,8	124,1	15,4	1117,3

(BVPI-SEHP, 2009)

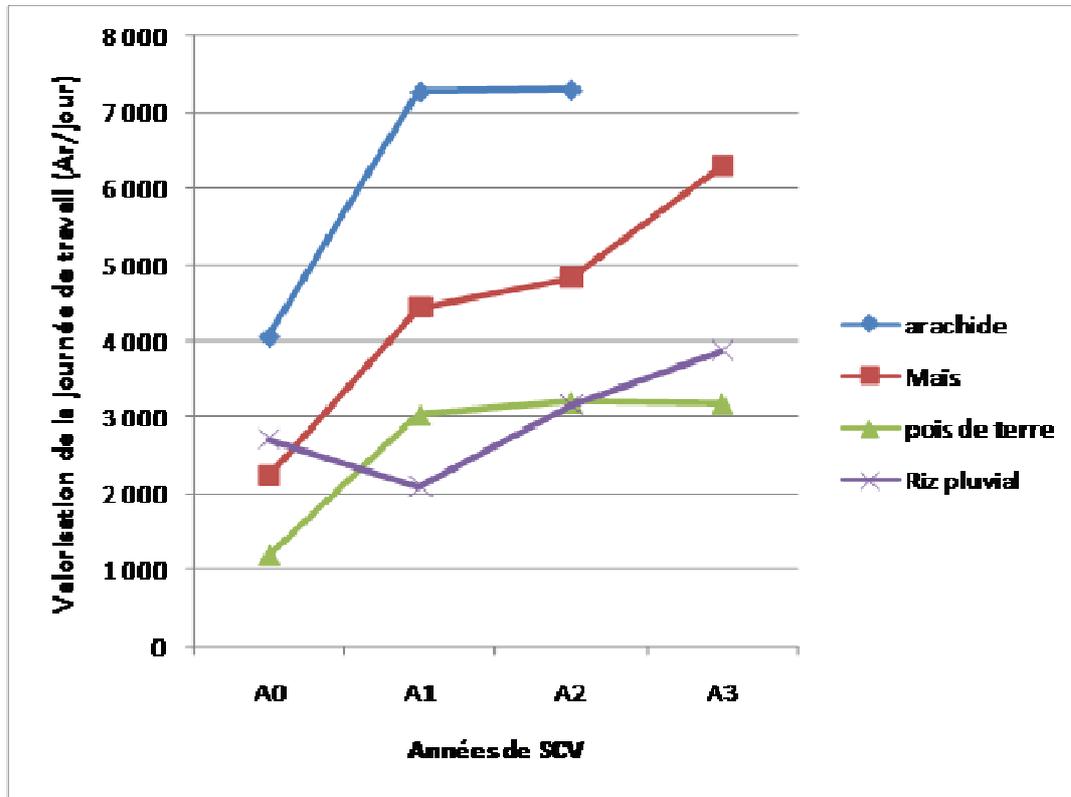
Par ailleurs, on note une forte progression des surfaces encadrées chaque année et une augmentation des rendements avec les années de SCV pour toutes les cultures en général (tableau 12) ainsi qu'une augmentation de la valorisation de la journée de travail avec les années de SCV (fig. 10). On observe que les rendements moyens obtenus avec l'agriculture de conservation sont largement supérieurs aux rendements des systèmes traditionnels qui sont d'environ 0,5 t/ha. Mais les rendements moyens du riz pluvial en 2008/2009 ont beaucoup diminué par rapport aux années antérieures à cause de l'augmentation des prix des engrais qui ont amené les paysans à diminuer les doses (RAKOTONDRAMANANA, 2009). Mais ce qui est très intéressant, c'est la diminution de la Pyriculariose avec les années de SCV (fig. 12): en effet, avec l'augmentation de la fertilité du sol notamment l'augmentation de la matière organique du sol, la nutrition de la plante est améliorée et lui permet de mieux résister aux stress dont celle de la Pyriculariose.

Tableau 12 : Rendements obtenus en 2008/2009 en fonction des années de SCV

		Années de SCV				
		Labour (A ₀)	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
arachide	Nombre d'observations	127	40	4		
	Rendements	0,97	1,13	1,05		
Maïs	Nombre d'observations	128	39	28	5	
	Rendements	1,65	1,58	1,78	2,08	
pois de terre	Nombre d'observations	67	27	3	1	
	Rendements	1,21	1,39	1,41	1,4	
Riz sur RMME	Nombre d'observations	51	28	19	5	1
	Rendements	2,09	1,79	2,26	1,88	3,75
Riz pluvial	Nombre d'observations	563	143	96	15	
	Rendements	1,68	1,35	1,81	1,97	
Soja	Nombre d'observations	55	18	4		
	Rendements	0,86	0,89	1,08		

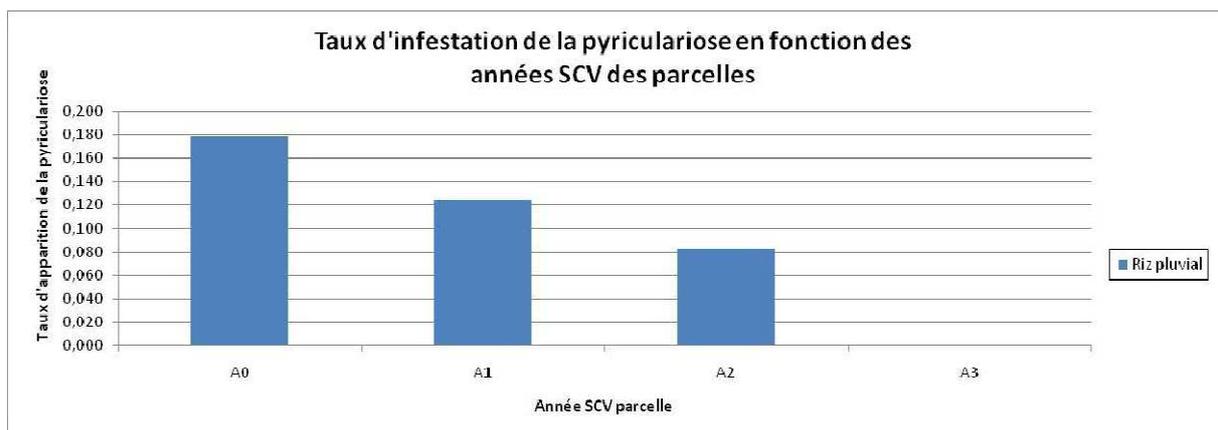
(RAVONISON, 2009)

Figure 12 : Evolution de la valorisation de la Journée de travail en fonction des années de SCV



(RAKOTONDRAMANANA, 2009)

Figure 13 : Attaque du Pyriculariose (1 = présence du Pyriculariose, 0,00 = sans Pyriculariose) en fonction des années de SCV



(RAVONISON, 2009)

4.1.4. L'Agriculture de conservation dans le Moyen Ouest de Madagascar, Région du Bongolava

La région du Bongolava présente les mêmes environnements pédoclimatiques que le Moyen Ouest du Vakinankaratra décrit au paragraphe ci-dessus. L'ANAE assure la diffusion des SCV dans 7 communes de cette région dans le cadre du projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques (GSDM/AFD).

La diffusion des SCV dans cette région est plus récente et les surfaces et le nombre d'adoptants sont par conséquent plus faibles mais les systèmes diffusés et la tendance des résultats sont les mêmes. A noter toutefois, la préférence des paysans pour le système [maïs + mucuna]//Riz, un système qu'on trouve aussi dans la région de l'Itasy et dans une moindre mesure au Lac Alaotra. Le mucuna a l'avantage de donner des graines qui peuvent être utilisés pour l'élevage des porcs.

Les systèmes de cultures les plus adoptés dans la région du Bongolava en 2008/2009 sont :

- le système à base de riz [riz+stylosanthes]//stylosanthes//riz et le système [riz+crotalaire]//riz). Cet ensemble représente 55% de la superficie totale ;



- le système à base de maïs (maïs+mucuna]//riz, maïs+éleusine) représente 11% de la superficie totale ;

- le système à base de couverture végétale pure (mucuna, stylosanthes) avec production de biomasse pour la préparation de la prochaine campagne, représente 29% de la superficie totale.

La répartition des surfaces par système de cultures et par année de SCV est présentée dans le tableau n°13 ci-après :

Tableau 13 : Surfaces par systèmes SCV encadrées par l'ANAE dans la région du Bongolava en 2008/2009

Systèmes	Nombre adoptants	Surface (ha)			Total
		A ₀	A ₁	A ₂	
Systèmes à base de riz (riz+stylosanthes, riz+crotalaire)	49	98	12,2	0,3	110,5
Systèmes à base de maïs (maïs+mucuna, maïs+éleusine)	7	16,2	6,4		22,6
Jachère de plantes de couverture (stylo en général)	45	58,8			58,8
Manioc+stylosanthes	1	7,5			7,5
Pois de terre+cajanus	2	0,3	0,2		0,5
Haricot+niébé	2	0,5			0,5
Total	106	181,3	18,8	0,3	200,4

(ANAE, 2009)

4.1.5. L'Agriculture de Conservation dans le Moyen Ouest de Madagascar – Région d' Amoron'i Mania (Soavina)

Le périmètre de Soavina dans le Moyen Ouest de l'Amoron'i Mania (en pays Betsileo) se présente comme une cuvette orientée Nord Sud à une altitude comprise entre 1050 m (fonds de la plaine) à 1847 m (crête des collines). Le climat est du type Moyen Ouest : avec une moyenne comprise entre 1100 et 1200 mm de pluie annuelle concentrée sur 4 mois, la zone est favorable à une agriculture pluviale même s'il faut opter pour des variétés à cycle court. Deux points importants méritent d'être soulignés : (i) la violence des orages notamment en début de pluies à l'origine d'érosion importante au moment où la végétation est encore peu développée, et (ii) l'inondation de la plaine alluviale par le débordement du fleuve de la Mania qui d'un côté enrichit constamment la plaine mais qui peut être une source de dégâts coûteux pour les ouvrages. La température de 20 à 25°C est favorable au développement des cultures et l'absence de gel en saison sèche permet de développer toutes les cultures de contre-saison là où l'eau est accessible.

Comme toutes les régions du Moyen Ouest, les cultures pluviales de céréales (maïs, riz) sont fortement attaquées par le *Striga asiatica* (RAKOTONDRAMANANA, MOUSSA, N., RAVELONARIVO R, 2006). Les cultures

pluviales sur *tanety* ne sont pas très développées à cause de l'importance du riz dans le périmètre irrigué (en partie en double culture) et à cause des aléas climatiques dû essentiellement à une saison de pluie trop courte et souvent aléatoire.

La plupart des systèmes SCV dans cette zone sont en entrée en SCV : soit au total 380 ha dont 310 ha en A₀, 60 ha en A₁ et 7 ha en A₂. L'impact des années de SCV sur les rendements n'est pas encore perceptible car la plupart des parcelles sont encore en entrée en SCV (A₀). Les principales plantes de couvertures les plus importantes sont le stylosanthes (250 ha) et le brachiaria (18,9 ha).

Tableau 14 : Les systèmes à base de stylosanthes à Soavina (Amoron'i Mania)

Systèmes		Surfaces en ha			
Culture 1 (principale)	Culture 2 (associée)	A ₀	A ₁	A ₂	Total
Arachide	Stylosanthes	50,4	1,4		51,8
Bananier	Stylosanthes	1,0			1,0
Brachiaria	Stylosanthes	0,5			0,5
Haricot	Stylosanthes	13,5	1,1	0,7	15,3
Maïs	Stylosanthes	16,2	7,4	1,8	25,4
Manioc	Stylosanthes	61,3	11,7	1,3	74,3
manioc	Stylosanthes		0,1		0,1
Niébé	Stylosanthes	17,7	5,8	0,0	23,5
Oranger	Stylosanthes	1,0			1,0
Pois de terre	Stylosanthes	42,0	5,9		47,9
Riz pluvial	Stylosanthes	2,7	0,5	0,0	3,3
Soja	Stylosanthes	2,1	0,2		2,3
Sorgho	Stylosanthes	2,7	0,9		3,6
Stylosanthes	Stylosanthes	0,2			0,2
Tomate	Stylosanthes	0,1			0,1
	TOTAL	211,3	35,0	3,9	250,2

(BVPI SEHP, 2009)

Tableau 15 : Les systèmes à base de Brachiaria à Soavina (Amoron'i Mania)

Systèmes		Surfaces en ha			
Culture 1 (principale)	Culture 2 (associée)	A ₀	A ₁	A ₂	Total
Arachide	Brachiaria	0,9			0,9
Caféier	Brachiaria			0,6	0,6
Haricot	Brachiaria	0,3			0,3
Maïs	Brachiaria	0,7			0,7
Manioc	Brachiaria	8,9	6,3	0,5	15,7
Oranger	Brachiaria			0,1	0,1
Pois de terre	Brachiaria	0,6			0,6
	TOTAL	11,4	6,3	1,2	18,9

(BVPI SEHP, 2009)

L'implantation des plantes de couverture se fait par l'habillage des cultures des paysans avec du stylo ou du brachiaria essentiellement pour aboutir à du :

- [Manioc + stylosanthes]//stylosanthes//riz
- [Manioc + Brachiaria]//brachiaria

ou des mises en place de cultures rustiques avec des plantes de couverture lorsque les sols sont très pauvres:

- [Arachide + stylosanthes]//stylosanthes//riz
- [Pois de terre + stylosanthes]//stylosanthes//riz

Les systèmes à base de vesce dans les *baiboho*, les RMME ou même les rizières irriguées sont en forte progression comme au Lac Alaotra:



- succession intra-annuelle riz/vesce
- [vesce + haricot]/riz

Dans le même périmètre irrigué de Soavina, le PLAE a mis en place avec l'appui de TAFa un site de référence et des parcelles de démonstration. On constate ainsi une complémentarité des deux projets BVPI et PLAE, le premier se chargeant de la diffusion en général et le second se limitant aux zones très sensibles à l'érosion où des actions de lutte antiérosive sont aussi en cours. Le site de référence PLAE/TAFa de Soavina, parti d'un sol fortement attaqué par le Striga commence à montrer de

bonne biomasse de stylo et en conséquence une réduction drastique du Striga (RAKOTONDRAMANANA, 2009).

4.2. Zone d'altitude supérieure à 1200 m (Hautes terres et Itasy)

4.2.1. Caractéristiques pédoclimatiques et systèmes proposés en zone de hautes altitudes (supérieur à 1200 m)

Les zones d'altitude présentent des contraintes (agronomiques et socio-économiques) qui font que la diffusion des pratiques d'agriculture de conservation y est plus lente que dans les zones de moyenne altitude :

- production de biomasse limitée par la saison froide et parfois le gel (mais besoins moindres pour faire fonctionner les systèmes en SCV, du fait d'une minéralisation lente) ;
- forte pression sur la terre (forte intensité culturale avec jusqu'à trois cycles de cultures par an, très faible taille des parcelles) ;
- élevage (laitier) important, entraînant une forte compétition sur la biomasse du fait des profits réguliers et considérables apportés par la vente du lait ;
- pauvreté et niveau de dégradation avancé des terres ;
- forte précarité des exploitations et très faible disponibilité des moyens de production.

Dans le Vakinankaratra en particulier, un certain nombre de systèmes ont été identifiés pour leur intérêt, en fonction des unités agronomiques. Les opérations de diffusion y sont cependant plus récentes et les évaluations économiques de ces systèmes sont encore à approfondir (travail en cours). L'intérêt d'utiliser la biomasse comme fourrage ou la restituer au sol varie avec le prix du lait, qui subit des fluctuations importantes. En conséquence, la vitesse optimale d'amélioration des parcelles (qui est largement fonction de la biomasse restituée) varie avec les conditions économiques. Elle peut être rapide les années où le lait se vend mal, et sera plus lente quand le prix du lait est élevé et rend moins rentable et intéressante à cours terme la conservation de la biomasse au sol pour sa régénération. Dans tous les cas, les systèmes de culture proposés doivent prendre en compte les besoins et les performances des systèmes d'élevage. Étant donnée la forte intensité d'utilisation des terres sur les hautes terres, l'approche la plus facile est d'« habiller » les systèmes des paysans avec des plantes de couverture afin d'augmenter la production totale de biomasse et ainsi de pouvoir en restituer autant que possible au sol.

Les systèmes suivants sont proposés dans ces zones de hautes altitudes :

4.2.1.1. Manioc + *Brachiaria* sur les sols de tanety dégradés

L'installation de *Brachiaria* dans le manioc permet d'implanter à faible coût une plante fourragère pérenne, à fort pouvoir restructurant du sol. La production de fourrage est très appréciée par les éleveurs (en particulier les éleveurs laitiers). Après quelques années d'exploitation, il est possible de régénérer le pâturage en cultivant en semis direct une culture qui bénéficiera de l'amélioration du sol. Il faut cependant être vigilant et ne pas exporter de fourrage de manière irraisonnée, sans apport de fertilité en retour pour compenser les exportations. La remise en culture des *Brachiaria* est très laborieuse ou difficile à maîtriser sans herbicide.

L'espèce de *Brachiaria* la plus adaptée varie en fonction de son utilisation. Pour un renouvellement fréquent, dans les zones non gélives, le *Brachiaria ruziziensis* est un excellent fourrage, qui peut être contrôlé pour remise en culture avec peu d'herbicide. Dans les zones gélives, le *Brachiaria brizantha* et surtout le *Brachiaria decumbens* résistent au gel, sont de très bons fourrages, mais nécessite une dose élevée d'herbicide pour la remise en culture. Ces espèces ont l'avantage de produire une forte biomasse racinaire, qui alimente le sol en matière organique et contribue fortement à sa restructuration, sans pouvoir être prélevée par le bétail.

4.2.1.2. Maïs + [haricot / pomme de terre + avoine] sur tanety volcaniques riches

L'habillage du système traditionnel maïs + [haricot/pomme de terre] avec de l'avoine permet d'augmenter la production de biomasse, de produire un fourrage de qualité en hiver, de nettoyer les parcelles des adventices (pouvoir allélopathique de l'avoine) et de réduire considérablement les temps de travaux en supprimant tout travail du sol. La pomme de terre n'est installée dans le système qu'une fois tous les deux ou trois ans pour éviter les maladies et parce que les capacités d'implantation sont limitées (coût important des tubercules à planter et de la fertilisation). La forte fertilisation apportée sur la pomme de terre bénéficie la saison suivante à la culture installée (qui peut être du riz).

4.2.1.3. Riz/vesce ou radis fourrager dans les rizières

Comme à moyenne altitude, le système riz/vesce est particulièrement intéressant dans les rizières des hautes terres, apportant une forte quantité d'azote, contrôlant les insectes et réduisant les temps de travaux (pas de travail du sol, très peu de désherbage). L'utilisation en partie de la vesce pour l'alimentation du bétail est un atout majeur de ce système dans les élevages laitiers qui manquent souvent de fourrage en période hivernale. Outre la vesce, le radis fourrager et l'avoine (éventuellement en mélange) sont d'excellentes plantes pour ces milieux. Le radis fourrager a le gros avantage de produire une forte biomasse et est répulsif pour beaucoup d'insectes ravageurs des cultures.

4.2.1.4. Autres systèmes proposés

- Le stylosanthes, qui pousse lentement au dessus de 1200 m, est peu recommandé, et il est déconseillé au dessus de 1500 m.
- L'avoine, la vesce et le radis fourrager sont particulièrement intéressants pour leur aptitude à produire en saison froide ou dès les premières chaleurs et ainsi à produire une forte biomasse, disponible pour la mise en place des cultures en semis direct la saison suivante et qui peut être en partie exploitée en fourrages. A l'inverse, la crotalaire (système maïs + crotalaire) est prisée pour les non éleveurs car elle n'est pas appréciée par les animaux, ce qui sécurise ainsi la restitution de la biomasse au sol.
- Quand le combustible est disponible pour réaliser un écobuage, l'installation de pomme de terre (+ avoine) est particulièrement intéressante pour les revenus qu'elle procure. En remontant ainsi très rapidement la fertilité du sol, tout en étant très rentable dès la première saison, l'écobuage permet une entrée très rapide dans les systèmes SCV.
- Enfin, les cultures sur couverture vives sont particulièrement intéressantes, avec en particulier le desmodium et le trèfle qui produisent une biomasse importante (partiellement utilisable en fourrage), couvrent le sol en permanence, fixent de l'azote et contrôlent les adventices. La difficulté de ces systèmes réside dans le savoir-faire nécessaire pour contrôler suffisamment, mais pas trop, la plante de couverture, et dans l'installation de la couverture qui se fait souvent par boutures, et exige donc du temps.

4.2.2. Agriculture de Conservation dans les zones des Hautes terres de Madagascar, Régions Vakinankaratra, Amoron'i Mania, Itasy

4.2.2.1. Vakinankaratra Hautes altitudes

Dans le Vakinankaratra (périmètres irrigués¹¹ de Fitakimerina, Iandratsay et d'Antsoso), les systèmes *tanety* représentent 270 ha sur 500 paysans en 2008/2009 dont 103 ha en A₀ de SCV, 131 ha en A₁, 33 ha en A₂ et 3,4

¹¹ Le projet BVPI SEHP a surtout diffusé l'agriculture de conservation dans les bassins versants des 3 périmètres de Fitakimerina, Iandratsay et Antsoso.

ha en A₃. Sur ce total, 74 ha étaient en cultures associées essentiellement avec l'avoine et le brachiaria (tableau 16), le reste étant en cultures pures (fourrages en général). Sur les 74 ha de cultures associées, 42 ha associent 3 cultures (tableau 17) dont la 3^{ème} culture associée vient en succession de la 2^{ème} (cycle court). Ces systèmes d'associations/successions de 3 cultures peuvent être très bénéfiques pour la production de biomasse s'il n'y a pas trop de prélèvement pour les fourrages. En effet, on voit bien dans ces systèmes, la préférence des agriculteurs pour les systèmes à base de fourrages (avoine, Brachiaria..).

Tableau 16 : Associations des cultures dans le Vakinankaratra hautes altitudes en 2008/2009

Systèmes		Surfaces en ha				Total général
Culture 1	Culture 2	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
Arachide	Avoine	0,3	0,0			0,4
Brachiaria	Avoine		0,2			0,2
Haricot	Avoine	2,6	4,3	1,0	0,1	8,0
Niébé	Avoine		0,0	0,0		0,0
Petit pois	Avoine	0,0	1,1	0,1		1,2
Pois de terre	Avoine	0,0	0,3			0,3
Pomme de terre	Avoine	13,4	26,2	0,9	2,9	43,4
Riz pluvial	Avoine			0,1		0,1
Soja	Avoine	0,2	0,4	0,1		0,7
Tomate	Avoine	0,4				0,4
Arachide	Brachiaria	0,5	0,2	0,1		0,8
Haricot	Brachiaria	1,0	2,2	5,0		8,2
Maïs	Brachiaria			0,0		0,0
Manioc	Brachiaria	0,1	0,4	0,5		0,9
Niébé	Brachiaria	0,5	1,1	1,7		3,3
Pois de terre	Brachiaria	0,3	0,1	0,5		0,9
Pomme de terre	Brachiaria	0,3				0,3
Radis fourrager	Brachiaria		0,0			0,0
Riz pluvial	Brachiaria	2,0	0,9	0,7		3,6
Soja	Brachiaria	0,8	0,3	0,0		1,1
TOTAL		22,5	37,6	10,8	3,0	73,8

(BVPI SEHP, 2009)

Tableau 17 : Associations et successions des cultures dans le Vakinankaratra Hautes altitudes en 2008/2009

Associations de et successions	Surfaces en ha par année de SCV				TOTAL
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
<i>Brachiaria</i> +[Haricot/avoine]			0,1		0,1
Maïs +[haricot/avoine]	6,4	2,9	0,2		9,5
Maïs +[haricot/Brachiaria]	4,6	17,4	2,7		24,8
<i>Maïs</i> +[niébé/Brachiaria]	0,1	0,4	0,1		0,6
Maïs +[soja/avoine]	2,9	0,7	0,1		3,7
<i>Maïs</i> +[soja/Brachiaria]	0,4				0,4
<i>Riz pluvial</i> +[haricot/avoine]	0,2	0,7	0,4		1,4
<i>Riz pluvial</i> +[haricot/Brachiaria]	0,1				0,1
<i>Riz pluvial</i> +[niébé/avoine]	0,3	0,3		1,0	1,0
<i>Maïs</i> +[pomme de terre/avoine]		0,04			0,04
<i>Maïs</i> +[pomme de terre/Brachiaria]			0,03		0,03
TOTAL	15,0	22,7	3,6	1,0	41,6

(BVPI SEHP, 2009)

4.2.2.2. Amoron'i Mania Hautes altitudes

Il faut noter d'abord que les sols des hautes altitudes de cette région sont des sols ferrallitiques sur roches acides (granit, gneiss) particulièrement pauvres. Dans les hautes altitudes d'Amoron'i Mania

(périmètres¹² d'Ivato et de Kinjandrakefona), 66,5 ha de systèmes *tanety* sont encadrés par le projet BVPI SEHP sur 813 paysans dont les systèmes les plus importants apparaissent au tableau 18. On note d'abord l'importance de l'utilisation du brachiaria dans les systèmes SCV de ces zones d'altitude avec des sols pauvres et en particulier le système manioc + brachiaria qui se développe beaucoup durant les deux dernières années. Actuellement, le brachiaria est utilisé autour des pieds des orangers et associé à des légumineuses (trèfle, arachis) pour structurer le sol et améliorer le sol (RAKOTONDRAMANANA, 2009). Cette pratique est en train de s'étendre dans les communes de production d'oranges de cette région.

Tableau 18 : Associations des cultures dans l'Amoron'i Mania hautes altitudes en 2008/2009

Systèmes		Surfaces en ha par année de SCV			
Culture 1 (principale)	Culture 2 (associée)	A ₀	A ₁	A ₂	Total général
Ananas	Brachiaria	0,2			0,2
Arachide	Brachiaria	1,7	0,1	0,0	1,8
Avoine	en pure	2,2			2,2
Avoine	petit pois	0,2			0,2
Avoine	pomme de terre	0,8			0,8
Brachiaria	en pure	17,4	0,5		17,9
Brachiaria	Citronnier	0,5			0,5
Haricot	en pure	0,8	0,2	0,1	1,2
Haricot	Avoine	4,2	0,4	0,1	4,7
Haricot	Brachiaria	5,5	0,6	0,0	6,0
Haricot	Vesce	0,2	0,1		0,3
Manioc	Brachiaria	8,9	1,0		9,8
Manioc	Haricot	0,1			0,1
Oranger	Brachiaria	1,8			1,8
Pois de terre	en pure	0,2			0,2
Pois de terre	Avoine	0,1	0,0		0,1
Pois de terre	Brachiaria	2,9	0,4		3,4
Soja	Avoine	0,2			0,2
Soja	Brachiaria	1,3			1,3
Vesce	en pure	9,1	0,1		9,1
Vesce	Avoine	0,2			0,2
	TOTAL	58,3	3,3	0,3	61,9

(BVPI SEHP, 2009)

4.2.2.3. Itasy Hautes altitudes (Ampary)

La diffusion de l'agriculture de conservation dans cette région de l'Itasy est assurée par BRL Madagascar dans le périmètre irrigué d'Ampary. Il s'agit d'une zone avec des sols de volcanisme récent avec une forte densité de population qui a un impact énorme sur les ressources naturelles (couverture forestière et herbacées). L'altitude varie de 1300 à 1400 m entre le fond de la plaine et les plateaux cultivés en altitude. Le climat est du type climat tropical d'altitude avec une pluviométrie moyenne de 1600 mm et une saison sèche de 5 à 6 mois. Les sols sont particulièrement fragiles et très sensibles à l'érosion, une situation aggravée par les fortes pentes. Une particularité de la zone est le développement du maïs de contre-saison et des cultures maraîchères à cause de la proximité de la capitale Antananarivo (130 km). La diffusion de l'agriculture de conservation dans la zone est assez récente

¹² Le projet BVPI SEHP a fait la diffusion de l'agriculture de conservation dans les périmètre d'Ivato et de Kianjandrakefona dans ces zones d'altitude d'Amoron'i Mania.

et par conséquent, l'impact sur les rendements n'est pas encore perceptible. 110 ha de SCV sont diffusés en 2008/2009 avec 427 paysans et les systèmes pérennisés sont au mieux en 2^{ème} année de SCV.

Le tableau 19 résume les principaux systèmes diffusés qui sont dominés par :

- le système [maïs + légumineuses volubiles]/riz pluvial. Les légumineuses volubiles sont le *Vigna umbellata*, la dolique et la mucuna ;
- le système [manioc + stylo]/riz pluvial ;
- le riz pluvial en pure qui sera suivi de légumineuses en intersaison (vesce, dolique) ou de cultures maraîchères.

Tableau 19 : Associations des cultures dans l'Itasy, commune d'Ampary en 2008/2009

Systèmes	Surfaces en ha par année de SCV			
	A ₀	A ₁	A ₂	TOTAL
<i>Maïs + Vigna umbellata</i>	22,3	1,1	0,0	23,4
<i>Maïs + dolique</i>	4,5	0,1		4,6
<i>Maïs + mucuna</i>	12,2	1,8	0,2	14,3
<i>Maïs + stylo</i>	2,0	0,9	0,3	3,2
<i>Maïs + éleusine</i>	0,4	0,5	0,0	0,9
<i>Manioc + stylo</i>	3,6	0,4	0,3	4,3
<i>Manioc + brachiaria</i>	1,6	0,7		2,3
<i>Maraîchage + couvertures vives</i>	2,6			2,6
<i>Maraîchage sur couverture morte</i>	0,5			0,5
<i>Fourages et légumineuses en pure</i>	4,4			4,4
<i>Fuitiers + couvertures vives</i>	1,4			1,4
<i>Riz pluvial en culture pure</i>	29,9	0,2	0,8	30,9
<i>Riz pluvial sur couverture morte</i>	0,5			0,5
<i>Riz pluvial + stylo</i>	1,7	0,5		2,1
TOTAL	87,5	6,2	1,6	95,3

(BRL , 2009)

4.3. Zone tropicale humide (inférieur à 500 m) : Sud Est

4.3.1. Caractéristiques pédoclimatiques et systèmes proposés en zone tropicale humide de la côte Est de Madagascar

Le climat chaud et humide toute l'année permet une très forte production de biomasse. La pluviométrie est supérieure à 1500 mm par an avec une température moyenne de 25°C. Dans de telles conditions, la très forte minéralisation de la matière organique fait que la biomasse nécessaire pour faire fonctionner correctement les systèmes en SCV est très importante. Il s'agit donc de produire autant que possible, toute l'année. La relativement faible pression sur la terre et le faible développement de l'élevage font que la pression sur la biomasse est relativement faible, ce qui permet de conserver facilement la biomasse pour la couverture du sol. Il est également très important de protéger les sols sur les pentes, très sensibles à l'érosion sous un tel climat, particulièrement agressif.

Les systèmes les plus adaptés sur les différentes unités agronomiques sont :

4.3.1.1. Arachis pérenne sous plantes pérennes (caféier, bananiers, etc.)

L'implantation d'arachis pérenne (*Arachis pintoï* ou *Arachis repens*) dans les plantations d'arbres permet à la fois de protéger le sol de l'érosion, d'apporter de l'azote aux arbres, de réduire très fortement l'entretien des plantations (contrôle des adventices par la couverture, qui est rampante et ne fait pas de compétition aux plantes pérennes) et de produire un fourrage qui peut être pâturé par les animaux sans risque de dégradation. Pour cet ensemble d'intérêts, ce système est actuellement en pleine expansion spontanée dans le Sud-Est malgache.

4.3.1.2. *Manioc ou pois de terre + brachiaria // manioc + brachiaria sur les pentes fortes de tanety dégradées*

Le brachiaria associé dans le manioc permet de doubler voir tripler le rendement du manioc l'année même de son installation, grâce à son travail rapide sur la structure du sol dont le manioc bénéficie quelques mois seulement après installation de la graminée (qui se développe très vite dans ce milieu). L'intérêt agronomique et économique de ce système est immédiat, ce qui le rend particulièrement attrayant.

Le brachiaria peut aussi être remplacé par le stylosanthes, plus facile à maîtriser sans herbicide, et pour une amélioration plus complète du sol (fixation d'azote) qui permet de produire par la suite du riz pluvial (sur couverture de Stylosanthes, qui se resème naturellement).

4.3.1.3. *Riz + stylosanthes//riz + stylosanthes ou riz + stylosanthes//stylosanthes//riz + stylosanthes sur tanety hydromorphes*

Les *tanety* hydromorphes de la côte Est sont très peu cultivées, du fait de leurs fortes contraintes agronomiques. La culture y est très peu rentable avec les pratiques conventionnelles, alors qu'un système en SCV permet d'obtenir des productions très intéressantes, avec très peu d'investissement en travail ou en capital : l'association riz+Stylosanthes en année « zéro » permet d'installer un système dans lequel la plante de couverture se reconduit d'elle-même (ressemis naturel du Stylosanthes) et qui produit chaque année du riz, en améliorant le sol, contrôlant parfaitement les adventices par la couverture végétale ligneuse produite en contre saison par le Stylosanthes. Le travail de désherbage est ainsi très fortement réduit, le travail du sol est supprimé et la production de riz est assurée chaque année, à moindre frais et donc avec des risques très limités. L'écobuage (« cuisson lente » du sol) permet de libérer rapidement, par oxydation très forte, la fertilité accumulée dans la matière organique à évolution lente (du fait de l'hydromorphie) et de remonter le pH. Cette technique est particulièrement intéressante dans ces milieux très organiques. En rendant possible la production de riz sur des sols non cultivés traditionnellement, ce système permet de réduire la pression sur les forêts, traditionnellement mises en culture dans le système d'abattis-brûlis (le *tavy*) pour assurer la production de riz, fortement déficitaire dans la zone (ce qui fait que les paysans sont souvent prêts à produire du riz à perte !).

4.3.1.4. *Riz/ niébé (ou haricot) dans les bas-fonds drainés*

Le drainage des bas fonds permet d'en réduire la toxicité ferreuse par oxydation, et ainsi d'accroître très fortement la production de riz (pas rentable sans drainage). Après la période cyclonique, il est intéressant d'installer une légumineuse comme le niébé (ou le haricot) sur ces sols drainés, qui apporte un revenu supplémentaire, et réduit la pression des adventices (extrêmement forte dans ces milieux riches). Le cycle suivant, le riz bénéficie de l'azote fixé par la légumineuse.

Le drainage prend cependant plusieurs années pour oxyder la matière organique en excès et faire évoluer le sol. Pendant les premières années, des problèmes nutritionnels sont fréquents, qui entraînent une forte pression des bioagresseurs. Les variétés utilisées doivent tolérer cette pression phytosanitaire.

4.3.2. *Agriculture de Conservation dans le Sud Est de Madagascar, Région Atsimo Atsinanana (ou région Farafangana)*

La région de Farafangana est remarquable par les nombreux barrages de retenues permettant aux paysans de faire du riz irrigué dans les bas fonds en contre-saison¹³ après le retrait des crues à partir du mois de mai. Les sols des bassins versants sont très pauvres où il est presque impossible de faire des cultures avec les méthodes traditionnelles et que le projet BVPI-SEHP a essayé d'améliorer par implantation de plantes de couverture.

La surface totale des SCV sur *tanety* dans la région de Farafangana (ou région du Sud Est) en 2008/2009 était de 254 ha pour 600 paysans environ. Dans ces réalisations, les systèmes qui dominent le plus sont les systèmes à

¹³ Le riz de saison est impossible dans ces bas fonds car ces zones sont inondées au mois de janvier et février.

base de brachiaria et les systèmes à base de stylosanthes (tableau 20). Ces systèmes proviennent presque tous d'habillage des cultures paysannes de manioc avec du brachiaria ou du stylosanthes.

Tableau 20 : Associations des cultures sur *tanety* dans la région de Farafangana sur les zones de basses altitudes en 2008/2009

Systèmes		Surfaces en ha par année de SCV				
Culture 1 (principale)	Culture 2 (associée)	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	Total
<i>Arachis</i>	<i>en pure</i>		0,2	0,1	0,0	0,3
<i>Brachiaria</i>	<i>Brachiaria</i>	0,3				0,3
<i>Brachiaria</i>	<i>Manioc</i>		0,3			0,3
<i>Brachiaria</i>	<i>Stylosanthes</i>	0,3	0,2			0,5
<i>Brachiaria</i>	<i>en pure</i>	9,5	43,7	13,1	2,5	68,8
<i>Manioc</i>	<i>Brachiaria</i>	40,5	14,7	1,4	0,0	56,6
<i>Manioc</i>	<i>Stylosanthes</i>	56,8	15,5	0,8		73,1
<i>Niébé</i>	<i>en pure</i>	0,6	0,5			1,1
<i>Patate douce</i>	<i>en pure</i>	0,4				0,4
<i>Pois de terre</i>	<i>Stylosanthes</i>	0,2				0,2
<i>Pois de terre</i>	<i>en pure</i>	3,5	0,2	0,0		3,7
<i>Riz pluvial</i>	<i>Stylosanthes</i>	0,1	0,1			0,2
<i>Riz pluvial</i>	<i>en pure</i>	0,1	0,2	0,1		0,4
<i>Stylosanthes</i>	<i>en pure</i>	18,0	29,7	1,2		48,9
	TOTAL	130,4	105,2	16,7	2,6	254,8

(BVPI-SEHP, 2009)

4.3.3. Agriculture de Conservation dans le Sud Est de Madagascar, Région Vatovavy Fitovinany (ou région de Manakara), zones de basses altitudes

La région de Vatovavy Fitovinany (ou région de Manakara), dans les zones de basses altitudes (inférieure à 500 m) comportent, en plus des *tanety* dégradés, beaucoup de bas fonds hydromorphes qui n'ont pas été cultivés avant l'intervention du projet BVPI-BVPI à cause de forte toxicité ferreuse.

Les surfaces totales des SCV *tanety* dans ces zones de basses altitudes représentent 295 ha sur 490 paysans. En plus des systèmes *tanety* il y a 160 ha de bas fonds drainés sur 290 paysans où il y a une succession de niébé/riz¹⁴ après drainage.

Dans les réalisations sur *tanety*, les systèmes qui dominent le plus, comme à Farafangana, sont les systèmes à base de brachiaria et les systèmes à base de stylosanthes (tableau 21). Ces systèmes proviennent presque tous d'habillage des cultures paysannes de manioc avec du brachiaria ou du stylosanthes. On note surtout aussi l'implantation de stylosanthes et du brachiaria directement dans l'aristida tué au glyphosate dans les pénéplaines hydromorphes. L'autre système qui domine est l'implantation du manioc dans le stylosanthes.

¹⁴ Après le drainage des bas fonds on les cultive en contre-saison en légumineuse (le niébé) qui sera suivi de riz vatomandry (riz photopériodique qui supporte l'inondation) en saison pluviale.

Tableau 21 : Associations des cultures sur *tanety* dans la région de Manakara sur les zones de basses altitudes en 2008/2009

Systèmes		Surfaces en ha par année de SCV					
Culture 1 (principale)	Culture 2 (associée)	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	Total
Ananas	Brachiaria		0,8				0,8
Arachis	en pure		0,6				0,6
Brachiaria	manioc		2,5	0,5			3,0
Brachiaria	en pure	16,3	48,0	4,4	12,6	1,6	82,9
Café	Arachis	0,0	5,5	0,1			5,6
Manioc	Brachiaria	7,0					7,0
Manioc	Stylosanthes	8,2					8,2
Mucuna	en pure	0,2					0,2
Niébé	en pure	15,7	4,2	1,1	1,5		22,4
Niébé	en pure	0,4	0,2		2,7		3,3
Pois de terre	en pure	3,1	0,6				3,6
Riz pluvial	Stylosanthes	1,3	0,0				1,4
Riz pluvial	en pure	2,8	0,1	0,1			3,0
Stylosanthes	Manioc		5,5	4,1	0,3		10,0
Stylosanthes	Riz pluvial		1,1	0,3	0,1		1,5
Stylosanthes	en pure	62,9	85,2	3,5	13,9	0,2	165,6
	TOTAL	118,0	154,3	13,9	31,1	1,8	319,1

(BVPI-SEHP, 2009)

4.3.4. Agriculture de Conservation dans le Sud Est de Madagascar, Région Vatovavy Fitovinany (ou région de Manakara), zones de hautes altitudes

Les zones de hautes altitudes de la région de Manakara correspondent aux hauts contreforts des bassins versants et sont constituées de zones de recrus forestiers avec beaucoup de *tavy* sur des zones à très fortes pentes. Il y a très peu de bas fonds pour la riziculture. L'objectif de l'agriculture de conservation dans ces zones est d'intensifier les cultures pluviales et de diminuer les cultures sur *tavy* dans ces zones à fortes pentes.



Les réalisations totales sur *tanety* sont de 140 ha avec 600 paysans, donc de toutes petites parcelles, dont certaines sont pérennisées jusqu'en année 6 de SCV. Les paysans de cette zone font aussi un peu plus d'élevage bovin et sont demandeurs de fourrages.

Les principaux systèmes dans ces zones de recrus forestiers apparaissent au tableau 22. On note surtout l'intérêt des paysans pour les systèmes à base de brachiaria, les systèmes à base de stylo et l'arachis sous caféier :

- Brachiaria en pur, en grande partie du *Brachiaria humidicola*, très efficace contre l'érosion dans ces zones à forte pente. Le brachiaria est d'abord utilisé pour les fourrages, puis repris en manioc ou en pois de terre avec des résultats très intéressants (RAKOTONDRAMANANA, 2009) ;
- Le stylosanthes en pure en vue d'une production de forte biomasse pour pouvoir cultiver les riz pluvial ;
- Le manioc + stylosanthes : ce système est très intéressant car le stylo se re-sème naturellement et le paysan n'a plus besoin de faire de semis ;

- Le manioc + brachiaria : l'effet du brachiaria sur le rendement du manioc est maintenant bien connu des paysans ;
- L'arachis sous caféier est certainement l'avenir pour ces paysans : absence de sarclage au pied des caféiers, bon développement du caféier à cause de l'apport d'azote par l'arachis.

Tableau 22 : Associations des cultures dans la région de Manakara, sur les Hauts des bassins versants en 2008/2009

Systèmes		Surface en ha par année de SCV							
Culture 1 (principale)	Culture 2 (associée)	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	Total
Arachis	en pure	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5			1,2
Brachiaria	manioc	0,0	0,9		0,1	0,2			1,2
Brachiaria	en pure	7,8	9,2	0,4	5,3	9,6	1,2	1,4	35,0
café	arachis	0,9	3,9	0,6					5,4
manioc	Brachiaria	5,9		0,0		0,2			6,2
manioc	stylosanthès	27,2	0,2	0,3	0,2				27,9
manioc	stylosanthès	0,4							0,4
mucuna	en pure		0,3	0,3	0,7				1,4
niébé	en pure	0,8	0,1		0,3	0,1	0,1		1,4
patate douce	en pure	0,7							0,7
pois de terre	stylosanthès	0,7							0,7
pois de terre	en pure	1,1			0,0	0,1	0,2		1,4
riz pluvial	stylosanthès	2,1			0,2				2,3
riz pluvial	en pure	0,2			0,3	0,1			0,6
Stylosanthès	manioc		2,4		0,1				2,5
Stylosanthès	en pure	16,9	22,7	2,2	7,3	0,4	0,2		49,7
	Brachiaria		3,6	0,6	0,6	0,4			5,1
	TOTAL	64,8	43,6	4,4	15,4	11,5	1,8	1,4	142,8

(BVPI-SEHP, 2009)

4.4. Zone semi-aride (300 à 600 mm de pluie) : Androy, Sud Ouest

4.4.1. Caractéristiques pédoclimatiques et systèmes proposés en zone semi-aride

Les milieux à très faible pluviométrie, avec longue saison sèche limitent fortement la production de biomasse. Il est fondamental dans ces milieux d'utiliser au maximum l'eau infiltrée en profondeur avec des plantes capables de prolonger longtemps leur croissance en saison sèche en puisant dans l'eau profonde. La longue saison sèche réduit fortement la minéralisation ce qui fait que la biomasse nécessaire pour faire fonctionner correctement les systèmes en semis direct est relativement faible. De plus, l'effet du mulch sur l'infiltration et la réduction de l'évaporation font que l'utilisation de l'eau est très supérieure en semis direct qu'après travail du sol.

Dans la région de l'Androy où l'érosion éolienne est très forte de septembre à novembre, l'implantation de brise-vent est indispensable pour protéger le sol mais aussi pour protéger la biomasse produite (les résidus de récolte).

Les systèmes suivants sont proposés dans ces zones sèches :

4.4.1.1. Maïs + dolique // cotonnier sur les sols ferrugineux tropicaux



L'association maïs + dolique (ou niébé ou *Vigna umbellata*) permet une forte production de biomasse, avec en particulier la dolique pour son aptitude à se développer très longtemps durant la saison sèche. L'apport d'azote par cette légumineuse bénéficie également à la culture suivante, en particulier au cotonnier. Ce système est donc très intéressant pour tout le Sud-Ouest malgache. Il permet un gain de production considérable sur le cotonnier l'année suivante, en plus d'assurer une double production la première année.

4.4.1.2. Maïs + *Brachiaria* + *Cajanus*

Un tel système permet une très forte production de biomasse, rechargeant rapidement le sol en matière organique. Le *Brachiaria* et le *Cajanus* peuvent être utilisés comme pâturage les années suivantes (préférer alors le *Brachiaria brizantha*) ou remis en culture (*B. ruziziensis* de préférence). Il s'agit là en particulier d'un excellent précédent pour le cotonnier. La remise en culture nécessite cependant l'emploi d'herbicide (ou un long travail de décapage à l'*angady*), contrairement au système avec la dolique.

4.4.1.3. Maïs+dolique//riz sur les sols hydromorphes dans les cuvettes

Le système Maïs + dolique est également un excellent précédent au riz pluvial (entretien de la macro-porosité, apport d'azote, contrôle des adventices). Il est particulièrement intéressant sur les sols hydromorphes dans les cuvettes, rares endroits où le riz pluvial peut être cultivé. Ce même système peut être utilisé en contre-saison dans les périmètres irrigués, réduisant les besoins en eau pour la culture de riz poly-aptitudes en saison.

4.4.1.4. Maïs + mélange (*konoke*, *dolique*, *mil*, etc.) dans la région de l'Androy très sec

Pour assurer une forte production de biomasse dans le grand-Sud, extrêmement sec, il est préférable de conduire le maïs, le sorgho ou le mil en association avec un mélange de plantes, dont le *Konoke* (légumineuse locale à gros grain). Il est à noter que dans ces zones très sèches, il faut privilégier le mil (très tolérant à la sécheresse) au sorgho, et le sorgho au maïs. Le mélange de biomasses est très bénéfique car il a une action tampon contre les aléas de la pluviométrie et la diversité des plantes peut limiter les dégâts des insectes (foreurs de tiges de sorghos et de maïs, chenilles...) qui prolifèrent dans ces zones à pluviométrie aléatoire. Les brises vent sont indispensables pour protéger les cultures et la biomasse produite contre les vents violents de septembre à décembre

4.4.2. Agriculture de Conservation dans le grand Sud, Région de l'Androy

La région de l'Androy est divisée en deux zones essentielles : la zone sédimentaire et la zone cristalline. Globalement, la zone sédimentaire est plus peuplée et utilisée surtout comme zone de cultures tandis que la zone cristalline, à faible densité de population sert surtout de zone d'élevage (vaine pâture) et de forêts sèches. Lucien Séguy, expert du CIRAD basé au Brésil, dans son rapport de mission 2008, appelle cette région «le pays du Cynodon, du vent, des raquettes et du sable » (Séguy, 2008). On peut aussi ajouter, en plus de ce qui est cité là, le pays des insectes. C'est une zone semi désertique de 200 à 600 mm de pluie caractérisée par des sols sableux dominants : cordons dunaires littoraux, sables roux rubéfiés, poches plus argileuses locales. Les SCV présentent un enjeu considérable en périodes sèches dans ces zones. Mais il faut un bon choix des plantes de couverture et des systèmes SCV appropriés. La mise en place de haies vives est indispensable à cause des fortes érosions éoliennes en plus de l'érosion hydrique.

Les SCV dans cette zone semi-désertique sont encore au stade de démonstrations chez des paysans collaborateurs (une cinquantaine de paysans durant le projet FASARA) dans divers milieux mais on dispose déjà des résultats diffusables. En effet, suite à la capitalisation des résultats du projet FASARA (2005 à 2008), les espèces recommandées en fonction des milieux (RAKOTONDRAMANANA & RAZAFINTSALAMA H., 2008) sont les suivantes :



- Légumineuses :
 - Le *konoko* : une légumineuse volubile semi pérenne proche du haricot dont l'identification botanique reste à faire mais dont les graines sont consommées par l'homme dans l'Androy. C'est une plante de couverture adaptée à la zone sédimentaire qui couvre bien le sol à partir de la 2^{ème} année.
 - La dolique est cultivée par la population locale depuis de longue date. Son grand intérêt réside dans sa capacité à chercher l'eau en profondeur et à ses tiges plus lignifiées que celles du niébé par exemple.
 - L'*alysicarpus* : une légumineuse rampante qu'on a trouvée à l'état naturel sur sable roux en zone sédimentaire dans la végétation naturelle
 - Le niébé, cultivé dans la région mais fortement attaqué par les insectes ne présente pas beaucoup d'intérêt en tant que plantes de couverture à cause de sa faible biomasse
 - Le *stylosanthes* n'a pas montré une bonne performance à l'exception de quelques zones bien arrosées.
- Les céréales :
 - Le mil est de loin le plus adapté dans la zone et donne de meilleur rendement que le sorgho
 - Le sorgho largement cultivé est fortement attaqué par les foreurs de tige (*Chilo partellus*).
 - Le maïs à cycle court est beaucoup cultivé mais les rendements sont très aléatoires en fonction des pluies.
- Les plantes à tubercules sont dominées de loin par la patate douce suivie du manioc.
- Les arbustes :



- Les *cajanus* sont de loin l'espèce la mieux adaptée dans tous les milieux de l'Androy. De ce fait, on peut les utiliser comme brise vent dans les bordures des parcelles ou à l'intérieur des parcelles à intervalles réguliers perpendiculaires au sens du vent.
- Parmi les autres espèces, on peut citer les crotalaires, les acacias (*mangium* et *auriculiformis*), le *Morenga oleifera* et les pennisetum et le *Jatropha curcas*
- Graminées vivaces :
 - Le *cynodon* est de loin le plus répandu et sert de fourrages en zone sédimentaire
 - Le *Dactyloctenium aegyptium* (ou *drematse*) est aussi une graminée bien connue des paysans de l'Androy et largement utilisée comme fourrage aussi bien sur sable roux que sur sable dur.

Sur la base des résultats acquis lors des précédentes campagnes, les systèmes de culture en SCV susceptibles de diffuser sont principalement basés sur les associations :

- mil + *cajanus* + *konoko* avec le mil + *cajanus* en haies ou en plein champ ;
- *cajanus* + *brachiaria* ;
- *cynodon*/légumineuses ;
- habillage des cultures traditionnelles de maïs ou de manioc avec du *brachiaria* implanté par éclats de souches.
- etc.

On peut confirmer que la trame de fond systématique d'entrée en SCV est l'association cajanus + mil qui produit à la fois des grains et une biomasse susceptible de couvrir le sol, et qui est susceptible de répondre à la principale stratégie des paysans de réhabilitation des parcelles. Le cajanus, qui pousse dans ces conditions difficiles et qui assure, en sus d'une protection contre le vent, une production de grains qui rentrent dans l'alimentation, apporte une satisfaction aux paysans.

La plus grande diversification possible, la couverture du sol et la sélection d'espèces et de variétés adaptées reste essentielle. Les espèces suivantes comme plante de couverture ou plantes auxiliaires (cajanus, brachiaria, konoke, mil, dolique, cenchrus, le ricin, la mucuna noire..) sont utilisées pour précéder, accompagner, succéder les cultures habituelles des paysans. Le maïs étant la culture principale, les parcelles doivent être particulièrement reconstruites pour recevoir cette culture exigeante.

Le principe d'installation des haies est maintenant démontré au vu de leur efficacité contre l'érosion éolienne. Leur réussite est conditionnée par la diversité et la densité de plantation des espèces pour créer une continuité des plants quitte à éclaircir en cours de croissance. Les espèces considérées comme intéressantes pour des haies ont été évoquées : on peut retenir comme espèces le cajanus, le leuceana, l'*Acacia auriculiformis*, le mil. Il est tout à fait possible d'y associer des espèces locales comme le flacourtia, le moringa, le varo pour le bois, le jatropha, le parkinsonia, le ziziphus, le pennisetum comme fourrage, étant entendu que les espèces les plus rapides permettent de stabiliser le milieu pour un éventuel développement des espèces locales.

4.4.3. Agriculture de Conservation dans le Sud Ouest

4.4.3.1. Agriculture de conservation au sein du projet PACA

La zone Ankililoaka – couloir d'Antseva est connue pour la disponibilité de l'eau toute l'année dans beaucoup d'endroits avec de bons sols (les vertisols). D'ailleurs c'est une des principales zones cotonnières du Sud Ouest de Madagascar. Mais la majorité des sols est constituée de sols ferrugineux tropicaux très compactés.



Le projet PACA dans le Sud Ouest a concentré ses actions dans la commune d'Ankililoaka. L'objectif essentiel des actions est de développer des systèmes SCV en vue d'une rotation avec le coton et de développer la diffusion avec la société HASYMA. Le système le plus développé est le système à base de (maïs + niébé)//coton qu'on peut pratiquer en saison pluviale et en contre-saison dans les zones irrigables. A part le système maïs + niébé, le projet a développé aussi des systèmes à base de niébé pur, moins pourvoyeur de biomasse. Par contre les systèmes à forte biomasse comme le maïs + dolique ou sorgho + dolique n'ont pas connu d'adoptions. Le système maïs + niébé suivi de coton est un système qui contribue à une amélioration significative du rendement du coton

sur ces sables roux qui représentent de grandes surfaces dans la région. Le système peut être pratiqué en saison pluviale et en contre-saison dans les zones irrigables mais le grand problème réside dans la conservation des résidus dans cette zone avec beaucoup d'élevage bovin. (RAKOTONDRAMANANA, 2007). En 2008/2009, 120 ha de maïs + niébé ont été encadrés par le projet PACA sur 126 paysans. Des formations des techniciens de HASYMA ont été effectuées par le projet mais la diffusion chez HASYMA n'a pas décollé à cause des problèmes internes de cette société.

4.4.3.2. Agriculture de conservation au sein du projet Plateau Mahafaly, Région du Sud Ouest

Le climat du plateau Mahafaly est très proche de celui de l'Androy mais le sol, de faible épaisseur, s'est développé sur roche-mère calcaire. Comme dans l'Androy, en plus de l'érosion hydrique très dévastatrice, il y a

aussi l'érosion éolienne avec des vents violents qui transportent la biomasse (DOMAS, 2007). L'ensemble de la zone est couvert de forêt d'épineux, au moins dans les parties non défrichées. On y trouve beaucoup de *Jatropha mahaliensis* qui tire son nom du plateau Mahafaly. Le grand problème de la zone est la culture de maïs sur brûlis faite par les éleveurs transhumants venant de la zone du littoral.

A la fin du projet FFEM/AFD I, il y a eu 35 ha de SCV avec 160 paysans : maïs + niébé, maïs + dolique, sorgho + niébé, Brachiaria + Cajanus, arachide ou pois de terre sur paillage etc.. Il y a eu également des implantations de fourrages notamment de brachiaria.

4.5. Autres zones

4.5.1. Le projet PLAE



Le projet PLAE (Projet de Lutte Anti- Erosive) sur financement KfW mène des actions des actions de lutte anti-érosive dans les sites sensibles des périmètres irrigués de Marovoay, de Soavina, de Bezaha, d'Andapa et d'Ambanja. En 2006, le projet a demandé au GSDM d'étudier les possibilités de diffusion des SCV dans les périmètres de Marovoay, de Soavina et de Bezaha. Suite à ces études et grâce à l'appui du GSDM et de TAFa, des sites de références et des parcelles de démonstrations ont été mis en place. Des formations du personnel du PLAE ont été faites et des visites/échanges ont été effectués au bénéfice des du personnel et des paysans pilotes du PLAE. C'est ainsi que les sites de références de Marovoay et de Soavina ont été mis en place en

2006/2007 et celui de Bezaha en 2007/2008 ainsi que des parcelles de démonstrations. En 2008/2009, il y a eu 17 ha d'adoptions à Marovoay avec 70 paysans et 35 ha à Soavina avec 174 paysans. Il s'agit essentiellement de systèmes à base de stylosanthes et de brachiaria.

4.5.2. Le projet de plantation d'ANACARDE (société VERAMA) dans la presqu'île de Masiloka

La société VERAMA s'est investie dans la plantation d'anacardiens dans la presqu'île de la baie de NARINDA autour du Lac MASILOKA. Ses actions représentent un exemple de mise en valeur de vastes espaces de savanes avec des sols très pauvres fortement compactés et dans des endroits difficilement accessibles et soumis à des feux de brousse répétitifs. En plus des sols compactés (sable roux) et très pauvre en matière organique et en éléments minéraux, la saison sèche est très longue (7 mois) et les pluies sont très violentes (fortes intensités). La solution retenue à ce stade est le sous-solage pour casser la couche compacte et l'implantation de légumineuses les mieux adaptées à ces milieux (*Macroptilium atropurpureum* et *Callopogonium muconoides*) dans l'interligne des anacardiens pour couvrir le sol et protéger contre l'érosion et apporter de l'azote aux arbres.

4.6. Règles synthétiques de diffusion

Le tableau suivant résume les difficultés en fonction des principaux critères à prendre en compte : la longueur de la saison de culture, l'intensité de l'utilisation des sols, les besoins en fourrages, l'état de dégradation des sols, l'espace ou le temps disponibles et les possibilités d'investissement.

Tableau 23 : Difficulté de la gestion des SCV en fonction de différents critères

Type de milieu			Intensité de l'utilisation des sols et besoins en fourrages		
			Faibles	Moyens	Forts
Longueur de la saison de culture (Précipitations + régime hydrique) x Température	Longue (> 9 mois)	Sans saison froide Côte Est	Successions intra-annuelles et inter-annuelles (et associations) Facile à gérer	Successions intra-annuelles et inter-annuelles (et associations) Assez facile à gérer	Associations, successions intra-annuelles et inter-annuelles Assez difficile à gérer*
		Avec saison froide Hautes terres	Successions inter-annuelles, associations (et successions intra-annuelles) Assez facile à gérer	Associations, successions inter-annuelles (et intra-annuelles) Assez difficile à gérer*	Associations, successions inter-annuelles (et intra-annuelles) Difficile à gérer*
	Moyenne (5 à 9 mois)	Moyen-Ouest et Lac Alaotra	Successions inter-annuelles et associations Facile à gérer	Associations et successions inter-annuelles Assez facile à gérer	Associations et successions inter-annuelles Assez difficile à gérer*
	Courte (< 5 mois)	Sud-Ouest et Grand Sud	Successions inter-annuelles (et associations) Assez facile à gérer	Associations et successions inter-annuelles Assez difficile à gérer*	Associations et successions inter-annuelles Difficile à gérer*

* **“Assez difficile ou difficile à gérer”**: Leur mise en œuvre demande une bonne maîtrise technique. Les améliorations par les SCV sont lentes (d’autant plus que les sols sont dégradés). La diffusion des SCV dans ces conditions demande un accompagnement des paysans sur plusieurs années (temps d’apprentissage par les paysans et de “mise en route” des SCV), des mesures de protection de la biomasse (arrêt de la vaine pâture, clôtures, etc.) et la subvention éventuelle d’engrais pour réduire le temps d’entrée dans les systèmes SCV.

Ces conditions doivent être prises en compte dès le départ de toute action de diffusion, afin de mettre en cohérence les ambitions du projet avec les moyens disponibles et les délais impartis.

5. Aspects suivi et capitalisation (GSDM)

Le GSDM assure sa mission de suivi des activités en agriculture de conservation au travers de missions réalisées auprès des différents opérateurs et projets dans le cadre de convention de partenariat ou d’appui méthodologique et la mise à disposition d’ingénieurs agronomes auprès des deux principaux projets BVPI-SEHP et BV Lac.

Les missions totalisent environ 200 hommes-jour pour les responsables de la cellule du GSDM sur les différents projets dont la majeure partie pour les projets BVPI-SEHP et BV Lac.

Afin d’améliorer le suivi des activités et d’exploiter les très nombreuses informations sur les systèmes fournies par les opérations de diffusion à large échelle (identification des systèmes les plus diffusés par zone, évaluation économique précise, etc.), le GSDM est en train de développer avec les principaux projets et partenaires une base de donnée mutualisée qui permettra de simplifier les tâches de suivi et d’en exploiter beaucoup plus simplement les résultats, en temps réel. En effet, actuellement les opérateurs possèdent des démarches et des outils différents pour la collection des données jusqu’à la validation de celles-ci et leur transfert aux cellules des projets. Le canevas est un support en papier figurant les matrices des données à collecter dont les différentes pages sont collées bout à bout pour mieux vérifier la continuité de chaque enregistrement (ligne par ligne). Les données collectées sont ensuite transférées sur support informatique et c’est l’agronome responsable qui consolide l’ensemble de la base. Les feuilles Excel pour le stockage des données peuvent différer en fonction des opérateurs d’un même projet, ce qui complexifie le travail de consolidation et d’analyse. Ce processus de collecte – saisie – validation des données montre :

- des transcriptions multiples avec beaucoup d'opérations (cahier de terrain – registre – saisie informatique – vérification – A/R entre cadre et technicien – validation des données – analyse ultérieure) qui sont génératrices d'erreurs ;
- que la charge de travail est déplacée du technicien opérateur de saisie au cadre qui vérifie les données sur un tableau lignes x colonnes démesuré ;
- qu'il existe des risques des risques d'erreurs de transcription et des difficultés d'analyse et de consolidation aux niveaux supérieurs ;
- que le risque de destruction de fichier (virus informatique) est important avec une gestion des sauvegardes hétérogène.

La complexité des feuilles Excel ne permet pas l'accès aux données par des utilisateurs autres que les opérateurs et les cellules des projets et ne permet pas un suivi inter annuel, pas plus que la réalisation des tableaux de bord sur les pratiques agricoles.

Au vu de l'analyse de l'existant et de l'expression des besoins de l'ensemble de utilisateurs, il est prévu de créer et mettre en place une base de données (BDD) commune, facile d'utilisation permettant de suivre les réalisations, d'analyser les résultats, de produire des chiffres consolidés par zones et au niveau national. Cette base de données sera utile à l'élaboration des rapports d'activités et sera un outil de travail pour les différents intervenants. Cette base de données, gérée sur un serveur WEB, permettra de compiler, gérer, analyser et consolider les données disponibles à différents niveaux nécessaires, de l'opérateur de développement rural aux décideurs politiques en passant par les cellules des projets et des bailleurs de fonds. Le principe général consiste à un ensemble de bases de données centralisées et mutualisées, lui même interfacé à des outils externes. L'ensemble permet un grand nombre d'applications : des tableaux de bords et outils d'aide à la décision, un système d'extraction des données par requêtes, le suivi des tournées des opérateurs sur le terrain, des applications SIG,...

Concernant la capitalisation, celle-ci porte à la fois sur la rédaction de référentiels techniques et la mise en œuvre d'initiatives propices à la diffusion et l'échange d'information :

- ❖ Création et actualisation régulière d'une base bibliographique sur l'agriculture de conservation à Madagascar. Elle comporte actuellement plus de 950 documents (en format pdf) concernant Madagascar uniquement, et 450 documents sur l'agriculture de conservation en général. Cette base est partagée avec les différents projets et acteurs impliqués dans l'agriculture de conservation à Madagascar.
- ❖ Rédaction, édition et diffusion de fiches techniques : Stylosanthes, Brachiaria, Vesce, Striga etc.
- ❖ Rédaction d'un manuel sur intégration agriculture élevage en partenariat avec le Cirad, la région de La Réunion, le FIFAMANOR, ...
- ❖ Rédaction et édition d'un « manuel pratique du semis direct à Madagascar » . Ce manuel comportera à terme 6 volumes :
 - Volume I. Principes et intérêts du semis direct.

Les deux premiers chapitres sont disponibles :

Chapitre I.1. Principes et fonctionnement des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente (32 pages, 5,9Mo) :

[http://agroecologie.cirad.fr/content/download/7763/39450/file/\(2\)%20Manuel%20SCV%20Mada%20Vol%20I-Chap%201%20v%20finale.pdf](http://agroecologie.cirad.fr/content/download/7763/39450/file/(2)%20Manuel%20SCV%20Mada%20Vol%20I-Chap%201%20v%20finale.pdf)

Chapitre I.2. La gestion des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente (32 pages, 3,6 Mo) :

[http://agroecologie.cirad.fr/content/download/7765/39460/file/\(2\)%20Manuel%20SCV%20Mada%20Vol%20I-Chap%202%20v%20finale.pdf](http://agroecologie.cirad.fr/content/download/7765/39460/file/(2)%20Manuel%20SCV%20Mada%20Vol%20I-Chap%202%20v%20finale.pdf)



Le troisième chapitre présentera une synthèse bibliographique des effets du semis direct sur les sols, l'eau, la production, etc.

- Volume II. La mise en place de systèmes de culture en semis direct

Ce volume complet est disponible :

Chapitre II.1. Le choix des cultures, associations et successions adaptées aux contraintes agro-climatiques (24 pages, 2,9 Mo) :

[http://agroecologie.cirad.fr/content/download/7766/39467/file/\(2\)%20Manuel%20SCV%20Mada%20Vol%20II-%20Chap%201%20v%20finale.pdf](http://agroecologie.cirad.fr/content/download/7766/39467/file/(2)%20Manuel%20SCV%20Mada%20Vol%20II-%20Chap%201%20v%20finale.pdf)

Chapitre II.2. Le choix des itinéraires techniques (76 pages, 7,8 Mo)

<http://agroecologie.cirad.fr/content/download/7781/39550/file/Manuel%20SCV%20Mada%20Vol%20II-%20Chap%202%20v%20finale.pdf>:

Chapitre II.3. Comment proposer aux agriculteurs des systèmes en semis direct sur couverture végétale permanente adaptés à leurs besoins et contraintes (20 pages, 1,5 Mo).

<http://agroecologie.cirad.fr/content/download/7768/39481/file/Manuel%20SCV%20Mada%20Vol%20II-%20Chap%203%20v%20finale.pdf>:

Ces deux volumes présentent l'ensemble des principes et des critères de décisions pour choisir les systèmes de culture et les itinéraires techniques les plus adaptés pour une exploitation donnée.

Les volumes suivants sont en cours de réalisation :

- Volume III. Les « outils » du semis direct sur couverture végétale permanente, qui présentera en particulier les différentes plantes utilisées en SCV
 - Volume IV. Les systèmes de culture à proposer aux agriculteurs malgaches, avec un chapitre pour chaque grande zone agro-écologique
 - Volume V. Fiches techniques par système de culture (pour une quarantaine de systèmes les plus diffusés)
 - Volume VI. L'approche terroir pour la diffusion des systèmes SCV
- ❖ conception et réalisation de posters servant de supports de formation lors des interventions des techniciens avec les paysans
 - ❖ organisation d'un atelier « Les sols tropicaux en semis direct sous couvertures végétales » en partenariat avec l'Université d'Antananarivo, le Cirad, l'IRD, TAFA et le FOFIFA du 3 au 8 décembre 2007 qui a donné lieu à l'édition d'un fascicule « les sols tropicaux, pratiques SCV et services écosystémiques » et d'un numéro spécial de « Terres Malgaches ».

6. Synthèse et perspectives

Malgré les difficultés structurelles de développement rural de Madagascar, l'agriculture de conservation y est relativement bien avancée au vu des nombreuses opérations de développement et réalisations.

En effet, une vingtaine d'intervenants opérationnels interviennent dans les 4 principales zones agroécologiques de Madagascar et participent au bon déroulement de nombreux projets de développement rural. Ces activités



s'appuient sur un réseau d'opérations de terrain, de terrains expérimentaux, de groupements paysans et se matérialisent par la réalisation en saison pluviale 2009 d'environ 5200 ha de parcelles conduites en SCV (GSDM, 2009) et en contre-saison, en succession avec le riz, de l'ordre de 550 ha en plantes de couvertures, essentiellement, de la vesce ou des associations de cultures avec la vesce, de la dolique et du maraîchage (GSDM, 2009) .

Les principales motivations des agriculteurs pour les techniques de l'agriculture de conservations sont essentiellement liées à trois stratégies : Il s'agit de la production de riz, de l'élevage, et de la régénération de parcelle à la fertilité dégradée. A chacune des ces stratégie les plus fréquemment affichées par les paysans correspond à une voie d'entrée en SCV. Elles correspondent à :

- La culture du riz, en irrigué ou en pluvial selon l'unité agronomique et la période de l'année considérées. On constate d'une façon générale que les paysans les plus motivés à investir dans l'agriculture de conservation sur *tanety* sont ceux qui ne disposent pas ou peu de rizières irriguées (rive Est Lac Alaotra, Moyen Ouest). Le riz est la base culturelle et traditionnelle incontournable de l'alimentation même si la productivité du travail reste faible. Ainsi tous les systèmes de culture sur couverture végétale qui tendent, ou qui aboutissent à une production de riz régulière sont ceux qui diffusent le plus.
- L'élevage avec la présence omniprésente de zébus en nombre conséquent dans les exploitations. C'est une composante structurante du monde agricole et de la culture rurale. Les systèmes de culture les plus facilement adoptés sont ceux qui sont basés sur « l'habillage » des cultures traditionnelles avec une plante de couverture à vocation fourragère dans les régions à forte dominance de l'élevage. La mise en place de cultures fourragères avec *Brachiaria* sp. répond à la préoccupation constante des paysans de nourrir leurs bêtes. Cependant compte-tenu du manque de fourrages en saison sèche, il y a une forte tendance à sur-pâturer les plantes de couverture et les résidus de récolte.
- La restauration des sols. Cette troisième voie est observée dans différentes zones, notamment dans les zones difficiles. Ainsi dans la région de l'Androy, il est confirmé et manifeste que le principal intérêt des paysans pour les SCV est leurs capacités à régénérer les sols. C'est donc une entrée potentielle en SCV pour des paysans orientés sur des stratégies de réhabilitation de parcelles, mais aussi une difficulté accrue pour les techniciens d'encadrement. En effet, ils se retrouvent confrontés à des parcelles particulièrement abîmées et en fin d'utilisation, les meilleures parcelles restant cultivées en traditionnel. Cette réhabilitation en est donc plus difficile et plus longue.

L'expérience acquise pendant ces dernières années de diffusion à large échelle montre deux aspects fondamentaux à prendre en compte lors des opérations de diffusion :

- Les systèmes SCV demandent une période d'apprentissage et les aspects formations sont fondamentaux. Il faut compter 2 à 4 ans pour former une équipe capable d'encadrer convenablement les paysans, de les accompagner dans le changement. Les projets de diffusion doivent donc impérativement s'inscrire dans le temps pour construire ces équipes, et nécessitent une continuité des actions et des acteurs.
- La difficulté et la vitesse de diffusion de tels systèmes varient fortement en fonction des milieux climatiques, pédologiques et socio-économiques.

Le bilan général montre l'existence de nombreuses initiatives et réalisations en agriculture de conservation à Madagascar et la présence de nombreux opérateurs impliqués dans le développement rural ou dans la protection de l'environnement.

Ces réalisations s'appuient sur l'expérience acquise par certains opérateurs, notamment l'ONG TAFI, sur le réseau des différents sites dans diverses régions de Madagascar et leur ampleur a été relativement limité par la faible disponibilité des compétences en agroécologie. Ces compétences et cette expérience ont lentement diffusé au sein des professionnels au travers de formations pratiques de personnels techniques.

A partir de ce bilan somme toute positif au vu de l'ampleur des enjeux, un certain nombre de perspectives se dessinent au niveau technique, au niveau organisationnel et au niveau formation :

Au niveau technique :

En sus de la stratégie recommandée par le GSDM d'une approche terroir, un certain nombre de stratégies supplémentaires peuvent être proposées pour accompagner la diffusion des techniques d'agriculture de conservation :

- l'appui technique et l'accompagnement de systèmes de culture agroforestiers, notamment avec la promotion d'une part d'associations culturales d'espèces pérennes arborescentes et vivrières, et d'autre part de techniques de gestion de la fertilité des vergers comme l'insertion de plantes de couverture dans les vergers d'espèces pérennes ou de plantations de café ;
- le développement de haies brise-vent et d'embocagement. En sus d'introduire de la diversité dans les exploitations, les haies ont très souvent des capacités multi usages allant de la fourniture de bois de chauffe à la disponibilité en plantes médicinales, en passant par la production de fruits et de produits non ligneux et le rôle strictement physique de délimitation des parcelles et de protection contre le vent et la divagation du bétail ;
- l'identification des zones et régions malgaches les plus aptes à permettre le développement à grande échelle de l'agriculture de conservation. A ce titre on peut évoquer la région du Bongolava, illustratives des grandes étendues du moyen ouest, et qui peut se caractériser par la disponibilité de terres aptes à la production agricole pour peu qu'elles soient gérées avec les techniques de l'agriculture de conservation, et un accès correct aux voies de communication et aux marchés, notamment d'Antananarivo ;
- l'identification des zones et régions malgaches les plus sensibles à la dégradation du milieu afin d'apporter d'urgence un certain nombre de solutions susceptibles de répondre aux enjeux de protections de l'environnement et des ressources naturelles.
- La confirmation d'une approche holistique associant différentes disciplines à différents niveaux d'organisation. Il est important de maintenir et de valoriser les liens entre innovations techniques, notamment celles liées à l'agriculture de conservation, et conditions socio-économiques de l'environnement. L'agriculteur est au centre de cette dynamique, de son environnement et de ses compétences (sa formation, son encadrement) dépend la réussite et la durabilité d'un développement harmonieux.
- la disponibilité des semences et des boutures des plantes de couverture au niveau des terroirs de diffusion. La solution retenue à ce stade est de choisir des paysans pilotes pour produire localement les semences et les boutures.

Au niveau organisationnel :

- Suite à l'expression des besoins de nombreux opérateurs impliqués dans le développement rural, il est prévu de créer et mettre en place une base de données (BDD) commune, facile d'utilisation permettant de suivre les réalisations. Cette base de données sera utile à l'élaboration des rapports d'activités et sera un outil de travail pour les différents intervenants. La mise en oeuvre de cette base de données mutualisée concernant les opérations d'agriculture de conservation à Madagascar facilitera la consolidation des réalisations et résultats. Ce sera également un outil précieux pour une analyse des résultats et des indicateurs susceptibles d'orienter les stratégies de développement. En outre, couplée à une approche cognitive, cette base de données sera une source d'informations dont l'analyse et la modélisation ouvrent la voie d'une gestion raisonnée du développement rural et des projets afférents.
- La consolidation des données de toutes les opérations d'agriculture de conservation pourrait s'associer à un inventaire exhaustif des opérations réalisées par différentes ONG et institutions pour aboutir à une coordination des méthodes et stratégies avant d'envisager toute coordination de moyens. Il s'agirait de recenser les opérations susceptibles de pouvoir bénéficier des techniques d'agroécologie dans leurs réponses aux enjeux de protection de l'environnement et des ressources naturelles.

Au niveau formation :

La formation en agroécologie et sur les techniques d'agriculture de conservation doit être abordée à tous les niveaux possibles pour soutenir un développement rural particulièrement difficile à Madagascar du fait de différents contraintes qui pèsent sur les facteurs de production.

Cette formation aux techniques d'agriculture de conservation doit se décliner dans tous les cadres et à tous les niveaux. Au niveau académique, l'initiation devrait pouvoir être abordée dès le primaire et le secondaire. De plus, les thèmes liés à l'agriculture de conservation (protection des sols, érosion, gestion des biomasses, cycles écologiques, production et fertilité) doivent être intégrés dans le cursus des formations supérieures et universitaires. Il s'agit d'un enjeu important, mainte fois reporté à Madagascar, de monter des modules, voire des cursus complets (licence, master) de formation intégrant les techniques d'agriculture de conservation en agronomie, élevage et foresterie.



Un appui particulièrement important et soutenu est nécessaire pour les formations professionnelles avec la relance à la fois logistique et pédagogique des différentes structures de formation de la filière agricole (lycée agricole, centre de formation, etc) afin de pourvoir Madagascar en compétences professionnelles à long terme.

Bibliographie

1. AFD, Agence Française de Développement. (2006). *Le semis direct sur couverture végétale permanente (SCV), une solution alternative aux systèmes de culture conventionnels dans les pays du Sud*. PARIS: AFD, 5, rue Rolad Barthes, 75598 Paris Cédex 12.
2. ANAE. (2009). *Diffusion des SCV et appui aux opérateurs dans la région du Bongolava. Rapport final d'exécution de projet*. Convention N°04/2009/CONV/GSDM. ANTANANARIVO. ANAE.
3. BRL . (2009). *Base de données BRL Ampary*. Ampary: BRL.
4. BRL. (2009). *Présentation BRL Lac Alaotra à l'Atelier Riz SCRiD Antsirabe 14 et 15 octobre 2009*. BRL Ambatondrazaka
5. BV LAC. (2009). *Base de données AVSF/ANAE Rive Ouest du Lac*. Ambatondrazaka: BV LAC.
6. BV LAC. (2009). *Base de données BRL Nord Est*. Ambatondrazaka: BV LAC.
7. BV LAC. (2009). *Base de données BRL Vallée du Sud Est*. Ambatondrazaka: BV LAC.
8. BV LAC. (2009). *Base de données BRL Vallée du Sud Est*. Ambatondrazaka: BV LAC.
9. BVPI-SEHP. (2009). *Base de données AVSF Manakara*. Antsirabe: BVPI-SEHP.
10. BVPI-SEHP. (2009). *Base de données SD MAD. Farafangana*: ANTSIRABE. BVPI-SEHP.
11. BVPI-SEHP. (2009). *Base de données SD MAD Manakara*. ANTSIRABE. BVPI-SEHP.
12. BVPI-SEHP. (2009). *Base de données FAFIALA Moyen Ouest du Vakinankaratra*. ANTSIRABE. BVPI-SEHP.
13. BVPI-SEHP. (2009). *Base de données SD MAD Amoron'i Mania*. Ambositra: ANTSIRABE. BVPI-SEHP.
14. DOMAS R. (2007). *Compte-rendu de la mission d'appui à AVSF Tuléar du 21 janvier au 3 février 2007*. ANTANANARIVO. Agronomes et Vétérinaires sans frontières
15. DOUZET *et al.*, (à paraître). *Effets des systèmes de cultures en semis direct avec couverture végétale sur le ruissellement et l'érosion des cultures pluviales des Hautes terres de Madagascar*. Accepted in *Etude et gestion des sols*.
16. ENJALRIC F. (2008). *Rapport de mission au Lac Alaotra du 20 au 26 avril 2008 dans le cadre du suivi des actions des opérateurs BV LAC*. ANTANANARIVO: GSDM.
17. FELLER C., RABEHARISOA L. éditeurs, (2008). *Les sols tropicaux en semis direct sous couvertures végétales*, Séminaire international Antananarivo 3 - 8 décembre 2007, *Terre Malgache* N° 26 spécial semis direct, Université d'Antananarivo, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques.
18. FELLER C., RABEHARISOA L. éditeurs, (2008). *Sols tropicaux, pratiques SCV, services écosystémiques*, Collectif "Sol-SCV" GSDM, IRD, CIRAD, TAFI, FOFIFA, Commune Urbaine Antananarivo.
19. FOFIFA - SCRiD (2007). *Rapport d'activités 2006 - 2007*, ANTANANRIVO. FOFIFA
20. FOFIFA - SCRiD (2009). *Rapport général d'exécution du marché N° 08/°6/MAEP/AGROECO: Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar*, ANTANANRIVO. FOFIFA
21. GRET. (2008). *Agriculture et Développement en pays Antandroy: l'expérience du projet FASARA (GRET Objectifs Sud)*. Paris, GRET.
22. GSDM. (2009). *Rapport 3ème trimestre 2009*. ANTANANARIVO: GSDM.
23. GSDM. (2009). *Rapport premier trimestre 2009*. ANTANANARIVO: GSDM.
24. GSDM. (2008). *Rapport annuel 2008*. ANTANANARIVO: GSDM.
25. GSDM. (2009). *Rapport annuel 2009*. ANTANANARIVO: GSDM.
26. HUSSON O., *Rapport de mission auprès du projet BVPI SEHP du 10 au 20 Octobre 2007*. GSDM. ANTANANARIVO.
27. HUSSON O., CHARPENTIER H., NAUDIN K., RAZANAMPARANY C., MOUSSA N., MICHELLON R., ANDRIANASOLO H., RAZAFINTSALAMA H., RAKOTONARIVO C., RAKOTONDAMANANA, ENJALRIC F., SEGUY L., (2009). *Le choix des cultures, associations et successions adaptées aux contraintes agro-climatiques*. Manuel pratique du semis direct à Madagascar, Vol. II, Chap. 1. <http://agroecologie.cirad.fr/>.
28. HUSSON O., CHARPENTIER H., NAUDIN K., RAZANAMPARANY C., MOUSSA N., MICHELLON R., RAKOTONARIVO C., RAKOTONDAMANANA, ENJALRIC F., SEGUY L., (2009). *Le choix des itinéraires techniques*. Manuel pratique du semis direct à Madagascar, Vol. II, Chap. 2. <http://agroecologie.cirad.fr/>.
29. HUSSON O., CHARPENTIER H., NAUDIN K., RAZANAMPARANY C., MOUSSA N., MICHELLON R., RAZAFINTSALAMA H., RAKOTONARIVO C., RAKOTONDAMANANA, ENJALRIC F., SEGUY L., (2009). *Comment proposer des systèmes de cultures en semis direct sur couverture végétale adaptés aux besoins et contraintes des agriculteurs*. Manuel pratique du semis direct à Madagascar, Vol. II, Chap. 3. <http://agroecologie.cirad.fr/>.

30. HUSSON O., BOUTHER R., SEGUY L., RAKOTONDRAMANANA (2008). *Voly rakotra, Le Semis Direct sur Couverture végétale permanente (SCV). Comment ça marche?*. GSDM, CODEV, ANTANANARIVO.
31. HUSSON O., RAKOTONDRAMANANA, éditeurs, (2006). *Mise au point, évaluation et diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar*. Articles et posters présentés au Congrès mondial d'agriculture de conservation, Nairobi, Kenya, octobre 2005. ANTANANARIVO. GSDM
32. MAEP. (2006). *Lettre de Politique de Développement des Bassins Versants et Périmètres Irrigués*. <http://www.maep.gov.mg/lbvpi.htm>
33. MOUSSA N., MICHELLON R., ANDRIANAIVO P., (2009). *Amélioration des systèmes de cultures et lutte contre le Striga asiatica dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra*. Atelier Riz SCRiD Antsirabe 14 et 15 octobre 2009, TAFA, Antsirabe.
34. NAUDIN K. et al., (2010). *Trade-offs between soil cover and cattle feeding in conservation agriculture cropping systems - Examples from smallholder fields in Madagascar*. Communication submitted to the Agro2010 congress, Montpellier, France, August-September 2010.
35. PENOT E., DOMAS R., DURAND C., NAVE S., ANDRIAMALALA H., HYAC P., DUPIN B., (2010). *Place et rôle du riz pluvial dans les systèmes de production du lac Alaotra. Les systèmes SCV (semis direct avec couverture végétale) : une alternative viable pour une agriculture pluviale durable*. Communication submitted to the African Rice Congress, Bamako, Mali, March 2010.
36. RABARY, B., SALL, S., LETOURMY, P., HUSSON, O., RALAMBOFETRA, E., MOUSSA, N., CHOTTE, J-L., (2008). *Effects of living mulches or residue amendments on soil microbial properties in direct seeded cropping systems of Madagascar*. Appl. Soil Ecol. 39, 236 – 243.
37. RABOIN L.M., RAMANANTSOANIRINA A., DZIDO J.L., RADANIELINA T., AHMADI N., (2010). *Upland (aerobic) rice breeding for the harsh environment of the High Plateau of Madagascar*. Communication submitted to the African Rice Congress, Bamako, Mali, March 2010.
38. RAKOTONDRAMANANA, MOUSSA N., RAVELONARIVO R. (2006). *Possibilités d'adoption et de diffusion de semis direct sur couverture végétale permanente (SCV) dans les actions du PLAE: Antenne 2 SOAVINA (Amoron'i Mania)*. ANTANANARIVO. GSDM
39. RAKOTONDRAMANANA (2007). *Rapport de mission dans le Sud Ouest du 6 au 8 mars 2007 dans le cadre du suivi du projet PACA et des activités de TAFA*. ANTANANARIVO. GSDM.
40. RAKOTONDRAMANANA, RAZAFINTSALAMA H. (2008). *Rapport de mission au sein du projet FASARA Ambovombe du 30 juin au 11 juillet 2008*. ANTANANARIVO. GSDM.
41. RAKOTONDRAMANANA. (2009). *Rapport de mission au sein du projet BVPI-SEHP du 24 août au 5 septembre 2009*. ANTANANARIVO: GSDM.
42. RAVONISON L. N. (2009). *Les systèmes de cultures à base de riz pluvial dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra*. Atelier Riz SCRiD Antsirabe 14 et 15 octobre 2009. Centre FAFIALA, CVS, ANTISRABE.
43. RAUNET M. (1998). *Cartes et photographies des paysages de Madagascar, Milieu physique et érosion*. CIRAD Montpellier.
44. RAZAFIMBELO T.M., ALBRECHT A., BASILE I., BORSCHNECK D., BOURGEON G., FELLER C., FERRER H., MICHELLON R., MOUSSA N., MULLER B., OLIVER R., RAZANAMPARANY C., SEGUY L., SWARC M., (2006). *Etude de différents systèmes de culture à couverture végétale sur le stockage du carbone dans un sol argileux des Hautes Terres de Madagascar*. Études et Gestion des sols, Volume 13,2. p113-127
45. RAZAFINDRAKOTO C.R., RAKOTOARISOA H. L., RAZAFINDRAKOTOMAMONJY A. (2008). *Evolution de l'entomofaune et de l'abondance d'Heteronychus (Scarabaeidae - Dynastinae) sur riz pluvial sous couverture végétale morte et contrôle biologique de ce ravageur par utilisation de Matarhizium anisoplae à Madagascar*. Séminaire international Antananarivo 3 - 8 décembre 2007, Terre Malgache N° 26 spécial semis direct, Université d'Antananarivo, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques.
46. RAZAFINDRAKOTO C.R., RAKOTOARISOA H. L., (2009). *Synthèse des résultats sur l'utilisation du Matarhizium anisoplae dans le cadre de la lutte biologique contre Heteronychus plebejus sur les cultures pluviales dans la région d'Alaotra*. AMOHITSILAOZANA, FOFIFA-CALA
47. SEGUY L. (2008). *Rapport de mission à Madagascar du 12 mars au 9 avril 2008: Evaluations des actions et aide à la programmation du GSDM et des projets BV LAC et BVPI et des projets en cofinancements*. CIRAD PERSYST, Montpellier.
48. SEGUY L., HUSSON O., CHARPENTIER H., BOUZINAC S., MICHELLON R., CHABANNE A., BOULAKIA S., TIVET F., NAUDIN K., ENJALRIC F., RAMAROSON I.,



- RAKOTONDRAMANANA. (2009). *Principes et fonctionnement des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale*. Manuel pratique du semis direct à Madagascar, Vol. I, Chap. 1. <http://agroecologie.cirad.fr/>.
49. SEGUY L., HUSSON O., CHARPENTIER H., BOUZINAC S., MICHELLON R., CHABANNE A., BOULAKIA S., TIVET F., NAUDIN K., ENJALRIC F., CHABIERSKI S., RAKOTONDRALAMBO P., RAKOTONDRAMANANA. (2009). *La gestion des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture permanente*. Manuel pratique du semis direct à Madagascar, Vol. I, Chap. 2. <http://agroecologie.cirad.fr/>
50. Site internet FAO Grassland: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/data/pf000070.htm>
51. Tafa (2010). *Capitalisation des acquis en systèmes de cultures sous couverture végétale permanente (SCV)*, ANTSIRAE, ONG Tafa.

ANNEXE I: MODULES DE FORMATION EN SCV CHEZ TAFa

Module 1 : INITIATION EN AGROECOLOGIE A L'INTENTION DES CADRES D'UNE INSTITUTION

Public

Cadres techniques, administratifs et financiers d'une institution, d'un organisme, d'un opérateur de développement.

Objectifs

- Permettre aux cadres/décideurs et responsables de l'institution d'appartenance, d'acquérir une première connaissance théorique et un aperçu pratique de l'approche et des techniques agro-écologiques, et des systèmes de culture sous couverture végétale (SCV).
- Présenter les avantages éventuels des SCV, en évaluer les contraintes et mesurer les impacts possibles de leur application.



Durée : 3 jours

Contenu

2 jours de sensibilisation théorique :

- Etat des Agricultures du Sud, impasse des Agricultures du Nord. La situation de l'Agriculture malagasy et stratégies nationales face aux préoccupations majeures du Secteur.
- Historique des SCV dans le monde et à Madagascar : le dispositif institutionnel organisé pour la consolidation et la promotion de ces systèmes dans la Grande Île.
- Les grands principes de l'agroécologie et des SCV.
- Leurs avantages et contraintes : leurs impacts agronomiques, socio- économiques, écologiques.
- Les divers systèmes proposés en réponse aux enjeux majeurs du développement et de la gestion des Ressources Naturelles à Madagascar.
- La diffusion des SCV à Madagascar : stratégies, contraintes et perspectives.

1 jour de visite- terrain : visite commentée d'un Site TAFa et de parcelles/terroirs de nos partenaires.

Lieu de Formation

Zones d'intervention de TAFa (Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra), selon le choix des demandeurs et durant la campagne culturale (mieux du janvier à mars).

Coût de la formation : 105 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 15 individus par session.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Module 2 : FORMATION LONGUE DUREE POUR INGENIEURS

Public : Ingénieurs en agronomie

Objectifs

- Connaître les principes de base de l'agroécologie ;
- Connaître une large gamme des systèmes de culture sous couverture végétale (SCV) adaptés aux différentes écologies de Madagascar;
- Identifier et réaliser les itinéraires techniques des systèmes SCV adaptés aux différentes écologies de Madagascar et aux différentes contraintes paysannes;
- Faire un diagnostic des exploitations et proposer des systèmes appropriés
- Encadrer et coordonner des techniciens pour une diffusion des SCV;
- Acquérir les capacités de sensibilisation et d'initiation des paysans à la pratique des SCV.



Durée : 12 mois

Contenu

Le module est divisé en trois unités distinctes :

Les bases théoriques et pratiques en SCV

- Historique des SCV dans le monde et à Madagascar, les principes de bases des SCV, les différentes fonctions écosystémiques des plantes de couvertures, les différents types des SCV, les différentes conditions de réussite en SCV,
- Les différentes opérations culturales requises par les SCV (diagnostic des parcelles, semis, entretien des cultures, récolte et post récolte)

Les différents systèmes en SCV

- Les différents systèmes adaptés à chaque écologie de Madagascar : dans les zones à climat de moyenne altitude avec de longue saison sèche (Lac Alaotra et dans le Moyen-Ouest), dans les zones à climat subtropical d'altitude avec saison froide (sur les Hautes Terres), dans les zones à climat semi-aride avec longue saison sèche (Sud-Ouest), et dans les zones à climat tropical humide (Sud-Est).
- Les différents systèmes SCV adaptés à chaque unité de paysage (du tanety au bas fond), et à chaque niveau de fertilité initial du sol (du sol riche au sol pauvre) ;
- Les différents systèmes SCV faces aux divers enjeux de Madagascar :
 - systèmes sans intrants et systèmes intensifs,
 - alternatives aux « tavy »,
 - valorisation des rizières à irrigation aléatoire,
 - intégration agriculture-élevage,
 - récupération des sols à basse fertilité,
 - lutte contre les pestes végétales
- Petite mécanisation

L'approche pour la diffusion des SCV

- L'approche terroir : lecture de paysage, diagnostic initial rapide des parcelles et des terroirs avant intervention, mise en place de parcelles de démonstrations et intégration des systèmes au niveau des exploitations et des terroirs
- L'aménagement des espaces dans les terroirs villageois : protection des bassins versants, embocagement des parcelles, plantation d'arbre, stabilisation des lavaka, installation des pâturages...
- Les collectes et l'enregistrement des données, traitement des données et présentation des résultats.

Méthodes pédagogiques

La formation combinera des situations pédagogiques variées :

- L'alternance des parties théoriques en salle et des pratiques sur le terrain ;
- Des études et des analyses comparées de nombreux cas concrets ;
- Des pratiques sur le terrain des différentes opérations culturales requises par les SCV;
- La valorisation de l'expérience des bénéficiaires;
- Des visites des sites, des parcelles, des exploitations et des terroirs villageois, dans diverses régions de Madagascar;
- Des échanges et des entretiens auprès de différentes structures et des professionnels sur le terrain.

Lieu de formation

Dans toutes les régions d'intervention de TAFE : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra)



Coût de la formation : 8 640 000 Ariary par participant, pour un groupe de 12 individus par session maximum
L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires.

Module 3 : FORMATION LONGUE DUREE POUR TECHNICIENS

Public : Techniciens agricoles

Objectifs

- Connaître les principes de base de l'agroécologie et des systèmes de culture sous couverture végétale (SCV)
- Connaître une gamme des systèmes SCV adaptés à une écologie de Madagascar;
- Acquérir la capacité de réaliser des itinéraires techniques en SCV adaptés à une écologie de Madagascar;
- Conduire une action de diffusion des SCV dans sa zone d'intervention ;
- Pouvoir sensibiliser et encadrer des paysans à la pratique des SCV.



Durée : 12 mois

Contenu

Le module est divisé en trois unités distinctes :

Les bases théoriques et pratiques en SCV

- Historique des SCV dans le monde et à Madagascar, les principes de bases des SCV, les différentes fonctions écosystémiques des plantes de couvertures, les différents types des SCV, les différentes conditions de réussite en SCV,
- Les différentes opérations culturales requises par les SCV (diagnostic des parcelles, semis, entretien des cultures, récolte et post récolte) ;

Les différents systèmes en SCV

- Les différents systèmes adaptés à une écologie bien déterminée de Madagascar : les zones à climat de moyennes altitudes avec de longue saison sèche (Lac Alaotra et dans le Moyen-Ouest), ou les zones à climat sub-tropical d'altitude avec saison froide (sur les Hautes Terres), ou les zones à climat semi-aride avec longue saison sèche (Sud-Ouest), ou les zones à climat tropical humide (Sud-Est).
- Les différents systèmes adaptés à chaque unité de paysage (du tanety au bas fond), et à chaque niveau de fertilité initial du sol (du sol riche au sol pauvre) ;
- Les SCV proposables en systèmes sans intrants et intensifs
- Petite mécanisation
- Les différents systèmes faces aux divers enjeux dans la zone de la formation.

L'approche pour la diffusion des SCV

- L'approche terroir : mise en place des démonstrations et intégration des systèmes au niveau des exploitations et des terroirs
- L'aménagement des espaces dans les terroirs villageois : embocagement des parcelles, plantation d'arbre, stabilisation des lavaka, installation des pâturages...
- Les collectes et l'enregistrement des données (les fiches de suivi les fiches d'enquête...)

Méthodes pédagogiques

- La formation combinera des situations pédagogiques variées :
- L'alternance des parties théoriques en salle et des pratiques sur le terrain ;
- Des études et des analyses comparées de nombreux cas concrets ;
- Des pratiques sur le terrain des différentes opérations culturales requises par les SCV;
- La valorisation de l'expérience des bénéficiaires;
- Des visites des sites, des parcelles, des exploitations et des terroirs villageois, dans leur zone d'intervention;
- Des échanges et des entretiens auprès de différentes structures et des professionnels sur le terrain.

Lieu de formation

Régions d'intervention de TAFE : à Antsirabe ou à Toliara ou à Manakara ou au Lac Alaotra

Coût de la formation : 5 040 000 Ariary par participant, pour un groupe de 3 à 5 individus par session par région au maximum

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Module 4 : FORMATION SEQUENTIELLE

Public : Ingénieurs et Techniciens agricoles

Objectifs

- Connaître les principes de base de l'agroécologie et des systèmes de culture sous couverture végétale (SCV)
- Connaître une gamme des systèmes SCV adaptés à une écologie de Madagascar;
- Acquérir la capacité de mettre en place des itinéraires techniques en SCV;
- Pouvoir encadrer des paysans à la pratique des SCV.



Déroulement

La formation est composée de 4 sessions en alternance, durant une campagne agricole, et selon la disponibilité des bénéficiaires.

Session 1 : les principes de base des SCV; 10 jours ; de juillet à septembre

Objectifs : Connaître les principes de base de fonctionnement des SCV

Contenu

- Les principes de bases des SCV, les différentes fonctions écosystémiques des plantes de couvertures, les différentes plantes de couvertures, les différents types des SCV, les conditions de réussites en SCV,
- Les différentes opérations culturales requises par les SCV (diagnostic des parcelles, semis, entretien des cultures, récolte et post récolte) ;
- Les différents systèmes adaptés à une écologie bien déterminée de Madagascar : les zones à climat de moyenne altitudes avec de longue saison sèche (Lac Alaotra et dans le Moyen-Ouest), ou les zones à climat sub-tropical d'altitude avec saison froide (sur les Hautes Terres), ou les zones à climat semi-aride avec longue saison sèche (Sud-Ouest), ou les zones à climat tropical humide (Sud-Est).

Session 2 : Préparation terrain et mise en place; 5 jours ; de septembre à octobre

Objectifs : Réaliser et réussir la mise en place des SCV.

Contenu

- Diagnostic parcellaire initial (plante indicatrice, profil cultural, etc...) et choix des systèmes de cultures
- Maîtrise des plantes de couvertures (calendrier et méthodes utilisées) et contrôle des mauvaises herbes ;
- Préparation des semences et des éclats de souches (enrobage, traitement avec de l'eau chaude ou avec de l'acide, inoculation, pralinage...);
- Apport de fumure (quantité, mode d'épandage...);
- Modes de semis (confection des poquets, densité,...);
- Manipulation des divers matériels (semoirs, roue semeuses, canne planteuse, pulvérisateur...).

Session 3 : Entretien et mise en place de culture de second cycle ; 5 jours ; de janvier à février.

Objectifs :

- Entretien des cultures
- Réaliser et réussir la mise en place des cultures de second cycle.

Contenu

- Diagnostic de l'état sanitaire des cultures en végétation ;
- Lutte contre l'enherbement;
- Fumure d'entretien et correction des carences ;
- Prévention et lutte contre les ravageurs de cultures et des maladies ;
- Mise en place de cultures en dérobés et de second cycle ;

Session 4 : Mise en place contre saison, récolte des cultures vivrières et des plante de couverture ; 4 jours ; de mars à mai.

Objectifs :

- Réaliser et réussir les activités de récolte et post récolte
- Mettre en place les cultures de contre saison

Contenu

- Maîtrise du calendrier cultural et choix des moments opportuns ;
- Opération de récolte et de post récolte des plantes vivrières et des plantes de couvertures ;
- Gestion des résidus de récolte et des plantes de couvertures durant la saison sèche ;
- Mise en place de cultures de contre saison ;
- Sondages de rendement et calcul de la production ;
- Analyses économiques (Coût de production, marge brute, marge nette...)



Méthodes pédagogiques

- La formation combinera des situations pédagogiques variées :
- L'alternance de formations chez Tafa et de mises en pratique directes par le bénéficiaire;
- Des études et des analyses comparées de nombreux cas concrets ;
- Des pratiques sur le terrain des différentes opérations culturelles requises par les SCV;
- La valorisation de l'expérience des bénéficiaires;
- Des échanges et des entretiens auprès de différentes structures et des professionnels sur le terrain.

Lieu de formation

Régions d'intervention de Tafa : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra ; selon l'écologie des zones d'intervention des bénéficiaires.

Coût de la formation : 1 125 000 Ariary par participant, pour un groupe de 5 à 10 individus par session et par région.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de Tafa, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, dans les zones d'intervention des bénéficiaires seraient bénéfiques.



Modules 5: FORMATION PRATIQUE POUR LES AGRICULTEURS

Public

Agriculteurs, paysans formateurs, paysans animateurs, paysans pilotes....

Objectifs

- Connaître les principes de base des SCV
- Connaître les systèmes SCV et réaliser les principaux itinéraires techniques adaptés à sa terroir ;
- Et pouvoir sensibiliser et initier d'autres paysans

Durée : 2 jours ; durant une campagne agricole et selon la disponibilité des bénéficiaires.

Contenu

- Comprendre les principes et les bases de fonctionnement des SCV
- Connaître les problématiques au niveau de son terroir
- Installer et conduire quelques itinéraires

Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- pratiques sur le terrain des différentes opérations culturales requises par les SCV
- valorisation de l'expérience des paysans

Lieu de formation

- Régions d'intervention de TAFE : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra
- Ou dans les régions/exploitations choisies par les bénéficiaires.

Coût de la formation : 82 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 15 individus par session.

Des appuis périodiques de TAFE, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, peuvent être mises en place afin de consolider les acquis.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires



Module 6 : ECOBUAGE

Public

Ingénieurs, techniciens, conseillers agricoles, animateurs ruraux, formateurs et agriculteurs

Objectifs

- Acquérir les principes généraux de l'écobuage
- Maitriser la pratique de l'écobuage

Durée : 2 jours

Contenu

2 demi-journée en salle:

- Le but et les principes généraux de l'écobuage,
- Choix des combustibles et de la combustion,
- Les différents systèmes pratiqués après l'écobuage,
- Les résultats acquis de l'écobuage selon les écologies.

2 demi-journée sur terrain : pratique des différentes opérations nécessaires

Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- alternance des parties théoriques en salle et des pratiques sur le terrain ;
- pratiques sur le terrain des différentes opérations requises par l'écobuage ;
- valorisation de l'expérience des bénéficiaires.

Lieu de formation

- Régions d'intervention de TAFE : Antsirabe, Manakara, Lac Alaotra
- Ou dans les régions/exploitations choisies par les bénéficiaires.

Coût de la formation : 88 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 15 individus par session.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFE, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, seraient bénéfiques.



Module 7 : LUTTE CONTRE LES PESTES VEGETALES

Public

Ingénieurs, techniciens agricoles et formateurs, qui ont déjà pratiqué les systèmes de culture sous couverture végétale (SCV)

Objectifs

Connaitre les principaux systèmes SCV permettant de lutter contre les pestes végétales et adventices

Durée : 4 jours ; du mois d'octobre à avril suivant la disponibilité des bénéficiaires.

Contenu

- Identifier les adventices et connaître la biologie des plantes « pestes végétales » (Striga, Imperata, Cy-pérus,...)
- Choix des systèmes SCV selon écologie, environnement et contraintes
- Les résultats précédemment acquis par TAFa selon les différentes zones écologiques.



Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- alternance des parties théoriques et travaux dirigés en salle, et des pratiques sur le terrain ;
- visite et échange auprès de différentes structures et de professionnels sur le terrain
- valorisation de l'expérience des bénéficiaires

Lieu de formation

- Régions d'intervention de TAFa : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra, selon l'écologie des zones d'intervention des bénéficiaires.
- Ou dans les régions/exploitations choisies par les bénéficiaires.

Coût de la formation : 188 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 12 individus par session.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFa, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, permettent de consolider les acquis des bénéficiaires.

Module 8 : PROTECTION DES CULTURES ET SCV

Public

Ingénieurs, techniciens agricoles et formateurs, qui ont déjà pratiqué les systèmes de culture sous couverture végétale (SCV)

Objectifs

Connaitre les principaux systèmes SCV permettant de lutter contre les maladies et les ravageurs des cultures

Durée : 4 jours ; durant toute la campagne agricole, selon la disponibilité des bénéficiaires

Contenu

- Identifier les principales maladies (pyriclariose, helminthosporiose...) et les principaux insectes ravageurs des cultures (heteronychus, vers blanc...) et connaître leur biologie
- Choix des systèmes SCV selon écologie, environnement et contraintes
- Moyen de lutte contre les maladies et les insectes (les plantes de couvertures, les différents traitements...)
- Les résultats précédemment acquis dans les différentes zones écologiques.

Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- alternance des parties théoriques et travaux dirigés en salle, et des pratiques sur le terrain ;
- visite et échange auprès de différentes structures et de professionnels sur le terrain
- valorisation de l'expérience des bénéficiaires

Lieu de formation

- Régions d'intervention de TAFE : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra
- Ou dans les régions/exploitations choisies par les bénéficiaires.

Coût de la formation : 235 000 Ariary par participant ; pour un groupe de 8 à 15 individus par session.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFE, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, permettent de consolider les acquis des bénéficiaires.





Module 9 : ALTERNATIVE AU TAVY

Public

Ingénieurs, techniciens agricoles et formateurs, qui ont déjà pratiqué les SCV

Objectifs

Connaitre les principaux systèmes SCV permettant de sédentariser l'agriculture

Durée : 4 jours ; du mois de janvier à avril

Contenu

- La défriche sans brulis
- La protection de sols
- Habillage des cultures sous tavy
- Récupération des sols dégradés après tavy
- Les résultats acquis selon les écologies.

Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- alternance des parties théoriques et travaux dirigés en salle, et des pratiques sur le terrain ;
- visite et échange auprès de différentes structures et des professionnels sur le terrain
- valorisation de l'expérience des bénéficiaires

Lieu de formation

- Régions d'intervention de TAFE : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra
- Ou dans les régions/exploitations choisies par les bénéficiaires.

Coût de la formation : 160 000 Ariary par participant ; pour un groupe de 8 à 12 individus par session.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFE, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, dans les zones d'intervention des bénéficiaires, seraient bénéfiques



Module 10 : RECUPERATION DES SOLS DEGRADEES

Public

Ingénieurs, techniciens agricoles et formateurs, qui ont déjà pratiqué les SCV

Objectifs

Identifier les contraintes des différents sols et connaître les principaux systèmes de culture sous couverture végétale (SCV) permettant de récupérer les espaces dégradés et abandonnés

Durée : 4 jours ; de janvier à avril

Contenu

- L'écobuage
- Amélioration de la jachère par des plantes de couvertures
- enrichissement des profils culturaux en matière organique
- Intégration arbre – plante de couverture
- Les systèmes de cultures en SCV avec les différents niveaux de fumure
- Les résultats acquis selon les différentes zones écologiques.

Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

alternance des parties théoriques et travaux dirigés en salle, et des pratiques sur le terrain ;

- visite et échange auprès de différentes structures et des professionnels sur le terrain
- valorisation de l'expérience des bénéficiaires

Lieu de formation

- Régions d'intervention de TAFAs : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra
- Ou dans les régions/exploitations choisies par les bénéficiaires.

Coût de la formation : 160 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 12 individus par session.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFAs, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, dans les zones d'intervention des bénéficiaires, seraient bénéfiques.



Module 11 : SCV ET ELEVAGE

Public

Ingénieurs, techniciens et formateurs, qui ont déjà pratiqué les SCV

Objectifs

- Intégrer l'agriculture avec l'élevage et appréhender la gestion des biomasses ;
- Améliorer la production vivrière et fourragère ;
- Valoriser les plantes de couverture fourragère

Durée : 4 jours ; de janvier à avril

Contenu

- Les différentes plantes de couvertures fourragères
- La production fourragère en SCV
- Les résultats acquis selon les écologies
- La valorisation des plantes de couvertures fourragère et l'affouragement des animaux
- La relation entre compostage et fosses fumières avec la gestion de la matière organique en SCV

Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- alternance des parties théoriques et travaux dirigés en salle, et des pratiques sur le terrain ;
- visite et échange auprès de différentes structures et des professionnels sur le terrain
- valorisation de l'expérience des bénéficiaires

Lieu de formation

- Régions d'intervention de TAFE : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra
- Ou dans les régions/exploitations choisies par les bénéficiaires.

Coût de la formation : 172 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 12 individus par session

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFE, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, dans les zones d'intervention des bénéficiaires, seraient bénéfiques.



Module 12 : RIZICULTURE

Public

Ingénieurs, techniciens et formateurs, qui ont déjà pratiqué les SCV

Objectifs

Consolider les connaissances agronomiques en culture de riz sur tanety et dans les bas fonds

Durée : 5 jours ; de novembre à avril

Contenu

- La culture de riz irrigué : systèmes de riziculture intensive (SRI) et systèmes de riziculture amélioré (SRA);
- La valorisation des rizières avec mauvaise maîtrise de l'eau (RMME);
- Les riz pluviaux et SCV;
- Les résultats acquis par TAFa selon les zones écologiques.



Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- L'étude et l'analyse comparée de nombreux cas concrets ;
- La valorisation de l'expérience des bénéficiaires ;
- Des visites et des pratiques sur les terrains ;
- Des entretiens avec des professionnels sur le terrain.

Lieu de formation

- Régions d'intervention de TAFa : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra
- Ou dans les régions/exploitations choisies par les bénéficiaires.

Coût de la formation : 205 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 12 individus par session.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFa, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, dans les zones d'intervention des bénéficiaires, seraient bénéfiques.

Module 13 : PRODUCTION DE SEMENCES EN SCV

Public

Ingénieurs, techniciens et formateurs, qui ont déjà pratiqué les SCV

Objectifs

- Renforcer la capacité des bénéficiaires sur la production des semences de qualité en utilisant les systèmes sur couverture végétale (SCV) ;
- Produire des semences des cultures vivrières et des plantes de couvertures
- Maitriser les techniques SCV nécessaires pour la production des semences de qualité ;
- Proposer des méthodes de conservation des semences.



Durée : 4 jours ; durant toute l'année

Contenu

- Définition et intérêt des semences de bonne qualité ;
- Les composantes de la qualité des semences ;
- les techniques nécessaires pour la production des semences de qualité (choix des parcelles, conduite, suivi et récolte) ;
- Les traitements de post récolte ;
- Le stockage des semences ;
- Les systèmes SCV adaptés aux différentes conditions agro écologique.

Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- L'étude et l'analyse comparée de nombreux cas concrets ;
- La valorisation de l'expérience des bénéficiaires ;
- Des visites et des pratiques sur les terrains.

Lieu de formation

- Régions d'intervention de TAFAs : Antsirabe, Toliara, Manakara, Lac Alaotra
- Ou dans les régions/exploitations choisies par les bénéficiaires.

Coût de la formation : 205 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 12 individus par session

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFAs, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, dans les zones d'intervention des bénéficiaires, seraient bénéfiques.

Module 14 : CULTURE MARAICHÈRE EN SCV

Public

Ingénieurs, techniciens et formateurs, qui ont déjà pratiqué les SCV

Objectifs

Consolider les connaissances agronomiques en culture maraichère (tomate, chou, haricot, petit pois, pomme de terre, brède, oignon,...)

Durée : 5 jours, durant toute l'année.

Contenu

- Rappel principes agroécologie
- Les cultures maraichères
- Ecobuage ;
- Paillage (résidu de culture, plante de couverture)
- Les résultats acquis selon les écologies

Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- L'étude et l'analyse comparée de nombreux cas concrets ;
- La valorisation de l'expérience des bénéficiaires ;
- Des visites et des pratiques sur les terrains.

Lieu de formation

Régions d'intervention de TAFE : Vakinankaratra (Antsirabe)

Coût de la formation : 235 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 12 individus par session.

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFE, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, dans les zones d'intervention des bénéficiaires, seraient bénéfiques.



Module 15 : ARBORICULTURE FRUITIERE

Public

Ingénieurs, techniciens et formateurs, agriculteurs

Objectifs

Consolider ses connaissances agronomiques en arboriculture fruitière (pommier, prunier, oranger,...)

Durée : 3 jours, durant toute l'année

Contenu

- Rappel agroécologie avec interactions plantes
- Arboriculture fruitière
- Ecobuage ;
- Plantes de couverture, plantes auxiliaires et/ou associées
- Les résultats acquis selon les écologies

Méthodes pédagogiques

Le module combinera :

- L'étude et l'analyse comparée de nombreux cas concrets ;
- La valorisation de l'expérience des bénéficiaires ;
- Des visites et des pratiques sur les terrains.

Lieu de formation

Régions d'intervention de TAFE : Vakinankaratra (Antsirabe)

Coût de la formation : 165 000 Ariary par participant, pour un groupe de 8 à 12 individus par session

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Des appuis périodiques de TAFE, suivant une convention de partenariat, durant les différentes phases des cultures, dans les zones d'intervention des bénéficiaires, seraient bénéfiques.



FORMATION A LA CARTE



Des séances de formation peuvent être aussi organisées suivant des durées et des thèmes spécifiques selon les besoins des bénéficiaires.

Coût:

350 000 Ariary par jour

L'hébergement, la restauration et le transport jusqu'au lieu de la formation sont à la charge des bénéficiaires

Si en dehors des zones des antennes de TAFSA, le Per Diem du formateur est de 50 000 Ariary par jour et le frais de déplacement 1000 Ariary /Km.

SUIVI ET APPUI POST FORMATION

Toutes les formations peuvent faire l'objet d'un suivi post formation, avec sessions éventuelles de recyclage ajustées aux besoins identifiés, et organisation d'un appui.

Coût:

350 000 Ariary par jour

Si en dehors des zones des antennes de TAFSA, le Per Diem du formateur est de 50 000 Ariary par jour et le frais de déplacement 1000 Ariary /Km.



AUTRE PRESTATION DE Tafa EXPERTISE ET APPUI-CONSEIL,

Par le biais de ses équipes, Tafa propose en outre un appui pour les interventions suivantes :

- diagnostic de milieu, identification des problèmes et enjeux,
- identification et préparation d'itinéraires techniques,
- identification des sites et partenaires opérationnels de terrains,
- programmation de la multiplication du matériel végétal nécessaire et de la fourniture des intrants spécifiques
- programmation de l'aménagement des dispositifs de terrain
- identification et programmation des formations nécessaires
- planification des suivis périodiques d'appui et d'accompagnement des activités.



Les expertises se feront dans le cadre d'une convention de partenariat.

Coût:

350 000 Ariary par jour

Si en dehors des zones de ses antennes, le Per Diem des experts de Tafa est de 50 000 Ariary par jour et le frais de déplacement 1000 Ariary /Km.

MISE AU POINT DES SYSTEMES DE CULTURE

Tafa crée des systèmes de culture sous couverture végétale et en Semis Direct, dont l'objectif est une productivité plus importante, plus stable et plus diversifiée, à moindre coût et compatible avec la pratique d'une agriculture durable et rentable.



En collaboration avec les organismes de recherche ou de développement, Tafa peut tester, rechercher ou adapter en SCV divers cultures (vivrier ou rente) avec divers mode d'intensification et divers systèmes :



POUR CONTACTER L'ONG TAFA

SIEGE SOCIAL

ONG TAny sy Fampandrosoana

Lot: 906 B 335 Ampihaviana

BP 266 -110 ANTSIRABE - Madagascar

Tél: (+261) 20 44 496 30

(+261) 20 44 491 59

Email: tafaantsirabe@moov.mg

Antenne de Vakinankaratra
Narcisse MOUSSA
Lot: 906 A 165 Ampihaviana BP 266
110 ANTSIRABE - Madagascar
Tel: (+261) 20 44 496 30
tafaantsirabe@moov.mg

Antenne de Manakara
Martin RANDRIAMITANTSOA
Lot: 3 H 107 Ambalakazaha Sud
316 MANAKARA - Madagascar
Tel: (+261) 20 72 216 71
tafamanakara@moov.mg

Antenne de Toliara
Hubert RAZAFINTSALAMA
Lot: Villa Cécile route de Manombo
(Anketa Bas), BP 252
601 TOLIARY - Madagascar
Tel: (+261) 20 94 413 40
[tافاتoliara@moov.mg](mailto:tafatoliara@moov.mg)

Antenne du Lac Alaotra
Céléstin RAZANAMPARANY
Lot :10 208 Ambohimasina
503 Ambatondrazaka - Madagascar
Tel: (+261) 20 54 815 52
tafaambato@moov.mg



ANNEXE II : CODE DE DESCRIPTION DES SYSTEMES SCV

Un code de texte permet de définir précisément les différents systèmes :

- . les associations de cultures sont indiquées par un “+”, que le semis se fasse en même temps ou qu’il soit décalé (culture en “dérobé” : semis de la plante de couverture ou de la culture associée quelques semaines après le semis de la culture principale);
- . les différentes années de cultures (successions inter-annuelles) sont séparées par “//”;
- . les successions de cultures intra-annuelles sont indiquées par un “/”, la deuxième culture étant semée quelques jours ou quelques semaines après la récolte de la première (ou quelques semaines avant, en “relais”), mais durant la même année.
Par exemple, “Maïs + niébé // riz / dolique” indique des successions de cultures avec du maïs associé à du niébé suivi, l’année d’après, par du riz suivi de dolique dans la même année.
- . dans le cas de systèmes très intensifs (cas des sols volcaniques des hautes terres) dans lesquels une succession de culture a lieu en association avec une culture de cycle plus long, la succession est indiquée entre crochets : “Maïs + [haricot/pomme de terre + avoine]” par exemple indique un système dans lequel le maïs est planté avec le haricot. A la récolte du haricot, de la pomme de terre est associée à de l’avoine, dans le maïs toujours en place;
- . les systèmes sur couvertures vives sont indiqués en tant que tels (“Haricot sur kikuyu” par exemple), sauf en cas d’implantation de la couverture vive en année “zéro”, que l’on considérera comme une association de plantes (“Maïs + desmodium” par exemple, qui sera suivi en année 1 de “Maïs sur desmodium”);



ANNEXE III : CONDITIONS DE L'ACCORD ENTRE LA FAO ET LE GSDM

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
OF THE UNITED NATIONS

Représentation à Madagascar, aux Comores,
à l'Île Maurice et aux Seychelles

159, Route Circulaire (Ankorahotra),
288 31/ 22 283 12
B.P. 3971 – Antananarivo, MADAGASCAR
/ 22 621 51

Facsimile: +(261 20) 22 343 88 Telephone: +(261 20) 22

E-mail : FAO-MG@fao.org

1. Contexte

Le projet OSRO/RAF/904/USA appuiera la documentation et l'évaluation des activités précédentes et en cours sur l'agriculture de conservation. Des travaux de bureau et de descente sur terrains seront combinés dans la réalisation de ce travail de documentation. La connaissance des activités en cours, des pratiques et des approches utilisées sera essentielle pour définir une intervention appropriées dans le future.

Les contexte social et économique seront pris en compte lors de l'analyse de ces pratiques et approches.

La synthèse au niveau national sera consolidés avec les documents des autres pays au niveau regional. Des séances de diffusions des leçons apprises et des meilleures pratiques aux différentes parties prenantes incluant les paysans, les intervenants et les priseurs de décisions seront organisées.

2. Mandat

2.1 Description des activités/services

- 1- La revue et l'analyse de la documentation sur l'Agriculture de Conservation à Madagascar :
 - a) *Les roles et les capacités de parties prenantes à promouvoir l'agriculture de conservation*
 - b) *Etendue de la pratique de techniques de l'Agriculture de Conservation*
 - i. *Couverture géographique (activités précédentes et en cours)*
 - ii. *Nombre de bénéficiaires ciblés*
 - iii. *Ressources financières (passées et présentes)*
 - iv. Performances des techniques de l'Agriculture de Conservation par rapport aux conditions biophysiques en particulier les précipitations et les sols.
 - v. Performances des techniques de CA par rapport aux conditions socio-economique en particulier les genres et VIH/SIDA

- vi. *Type et performance des techniques de l'agriculture de conservation pratiqués dans le passé et actuellement pour les petits et moyens agriculteurs ;*
 - vii. *Impact de l'agriculture de conservation au niveau du ménage et de la communauté*
 - viii. *Opportunités et contraintes rencontrés par les intervenants en utilisant les différentes techniques développées.*
 - c) Adéquation des différents modèles ou approches utilisées pour promouvoir les techniques de l'AC par divers intervenants.
 - d) *Politique et environnement socio-économique et institutionnalisation de l'agriculture de conservation*
- 2- Synthèse et rédaction ;
 - 3- Concertation avec les parties prenantes : opérateurs de diffusion et partenaires
 - 4- Restitution au niveau de la Task Force et validation du rapport ;
 - 5- Correction et édition du rapport : amendement du rapport en fonction des conclusions de l'atelier de restitution.

Redaction des rapports

Les principaux rapports à produire sont :

- Le rapport à mi-parcours rappelant le plan de rédaction détaillé du document,
- L'état détaillé des dépenses (certifié par le chef comptable ou par un fonctionnaire analogue de l'institution bénéficiaire).

2.2 Définition des produits

Le document de synthèse produit en 10 exemplaires

Fichier électronique de ce document

2.3 Durée et calendrier

Activités	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	TOTAL							
1. Revue et analyse de la documentation sur le CA																																																	8 jours				
2. Synthèse et rédaction																																																	20 jours				
3. Concertation																																																			4 jours		
4. Validation du rapport																																																				1 jour	
5. Correction et édition du rapport final																																																			12 jours		
																																																				TOTAL	45 jours