



RAPPORT DE MISSION A MADAGASCAR
du 21 mars au 9 avril 2005

*Projet d'appui à la diffusion des
techniques agro-écologiques à Madagascar*
MAEP/AFD/FFEM/CIRAD

Maîtrise d'oeuvre déléguée: GSDM



Lucien SEGUY

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	2
1. LE DISPOSITIF DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT DE TAFa : BREF HISTORIQUE DU TRANSFERT DE LA PARCELLE DE CULTURE AU TERROIR	11
2. EVALUATION DU DISPOSITIF TAFa « sites de références-terroirs » : observatoire précieux pour la science et creuset de formation pour l'action sur la gestion durable du patrimoine sol à l'échelle des unités de paysage.	13
2.1. Règles et recommandations de portée générale pour assurer les progrès des SCV (création-diffusion-formation, qualité biologique des productions et des sols).	13
2.1.1. <i>Les sites de références</i>	13
2.1.2. <i>Parmi les recommandations principales qui s'adressent aussi bien aux sites de références qu'aux terroirs (là où il sera le plus facile de faire) et qui sont extraites de nos acquis solides de l'agroécologie</i>	14
3. OBSERVATIONS PRINCIPALES SUR LES RESEAU SCV 2005, PRIORITES ET RECOMMANDATIONS TECHNIQUES	19
3.1. Les points forts (les +)	19
3.2. Les points faibles (les -)	16
4. RECOMMANDATIONS	18
4.1. TAFa et opérateurs des SCV	18
4.1.1. <i>Le Lac ALAOTRA</i>	18
4.1.2. <i>Les Hauts plateaux et Moyen Ouest</i>	22
4.1.3. <i>Le Sud Ouest</i>	23
4.1.4. <i>La côte Est, humide</i>	25
4.2. Les priorités de la recherche au service des SCV	27
4.2.1. <i>En premier lieu, comme c'est un sujet endémique et d'importance économique énorme à Madagascar : la lutte contre les insectes ravageurs du sol</i>	28
4.2.2. <i>Fermeture du système sol-cultures dans les SCV par opposition au système « ouvert » en sol travaillé</i>	29
4.2.3. <i>Contrôle des pestes végétales par les SCV</i>	32
4.2.4. <i>Dynamique de la résilience sous SCV dans les sols dégradés</i>	32
4.2.5. <i>Les défrichements les moins destructeurs pour la ressource sol (sujet fondamental, planétaire) sous SCV</i>	33
4.2.6. <i>SCV et riz poly-aptitudes : des alternatives de tout premier plan à la réhabilitation des périmètres irrigués</i>	33
4.2.7. <i>SCV et riz pluvial d'altitude : affiner les systèmes de culture pour minimiser l'impact de la pyriculariose.</i>	34
4.2.8. <i>la création de cultivars de riz pluvial, résistants à la pyriculariose, adaptés aux SCV, sur les hauts plateaux.</i>	35
5. LES GRANDS ENJEUX ET PRIORITES POUR LE GSDM ET OPERATEURS	36
6. CONCLUSIONS	39
ANNEXES	40

AVANT PROPOS

Comme les années antérieures, cette longue mission de 20 jours, effectuée au pas de charge dans les grandes éco-régions de l'île, avait pour objectif essentiel d'évaluer les actions des divers partenaires et opérateurs associés¹ du semis direct (SCV) à Madagascar et d'aider à orienter les grandes lignes de la programmation du GSDM¹ pour les années à venir (*cf. termes de références de la mission, en suivant*).

Parfaitement organisée par le GSDM, dans une ambiance à la fois très attentive, chaleureuse et cordiale, cette mission a permis à chacun des partenaires et opérateurs de faire une évaluation objective et comparée de ses propres activités SCV², de son niveau de maîtrise, par rapport aux objectifs des SCV (*cf. rapports L. Séguy antérieurs*).

Que soient ici, très chaleureusement, remerciés :

- Monsieur le Ministre de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, Monsieur Harison Randriarimanana qui nous a reçu le 4/04/2005, Madame l'Ambassadeur de France, les Autorités Malgaches et Bailleurs de Fonds présents à la conférence de restitution du 08/04/2005.
- Les divers partenaires et *opérateurs* (AFD, GSDM² et associés²) qui ont tous contribué très efficacement à l'excellent déroulement de cette mission et à bâtir les grandes priorités d'action pour la diffusion des SCV¹ à Madagascar (*cf. liste des participants en annexe 1*), et à appuyer leur mise en œuvre sur le terrain.

Le lecteur trouvera, dans le présent rapport, successivement :

- les termes de référence de la mission établis par le GSDM,
- après un bref rappel sur l'historique des principales étapes de la construction des SCV, l'évaluation du dispositif de création-diffusion des SCV et formation de TAFE (*maître d'œuvre*) avec des recommandations de portée générale et plus spécifiques à chaque grande éco-région,
- les grandes priorités du GSDM,
- celles de la recherche d'accompagnement au service des SCV,
- publications urgentes et outils de formation-diffusion,
- les recommandations finales et conclusions.

En annexe, pour compléter utilement et illustrer les chapitres précédents :

- rédigé avec minutie et maîtrise par notre collègue et ami, Claude Chabaud de BRL avec l'appui de nos collègues du GSDM, le « **Pas à pas, tour de plaine** » détaillé de la mission,

¹ . GSDM : Groupement Semis Direct Madagascar
 . SCV : Semis direct sur Couverture Végétale permanente du sol
 . Opérateurs associés : BRL, Interaide, VSF, FERT

- un recueil de photos illustratives des SCV vus au cours de la mission.,
- un document fondateur des activités du GSDM : Stratégie du GSDM pour la mise au point, la formation et la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar,
- un calendrier 2005, illustré « agro-écologie » et une plaquette de référence : le semis direct sur couverture végétale permanente, enjeux et potentiel pour un agriculture durable à Madagascar ,
- un document relatif aux « opérations en rizières à mauvaise maîtrise de l'eau au Lac Alaotra »,
- un document : conseils pour la culture des riz poly-aptitudes Sebota,
- un document intitulé « Petit historique illustré d'une installation mouvementée » relatif à la mise en place des riz Sebota dans les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau en 2004/2005 au lac Alaotra,
- enfin, 2 résumés des activités de VSF et Interaide sur la côte Est, comme exemples de maîtrise et d'expansion des SCV dans cette région.

Bon nombres des recommandations et propositions d'actions faites dans le rapport 2004, sont encore entièrement d'actualité et seront reprises, et réajustées lorsque nécessaire, dans le présent rapport 2005.

1. LE DISPOSITIF DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT DE Tafa : BREF HISTORIQUE DU TRANSFERT DE LA PARCELLE DE CULTURE AU TERROIR

Rappel des trajectoires d'évolution (1990-2005)

Tafa a progressivement construit et maîtrisé un vaste réseau de sites de références sur les modes de gestion durable de la ressource sol (SCV) comparés aux techniques traditionnelles ; ce réseau est implanté dans diverses grandes éco-régions différenciées de l'île : hauts plateaux, région du Sud-Ouest, lac Alaotra, côte Est ; les sites les plus anciens ont débuté en 1990/91, les plus récents comptent au minimum 6 ans.

Dans une première étape de cette construction qui a connu quelques discontinuités notables (*financements, troubles politiques*), le niveau d'étude « systèmes de culture à l'échelle de toposéquences représentatives » a été privilégié pour permettre de maîtriser, à l'échelle de la parcelle, une offre technologique la plus ample et diversifiée possible qui prenne en compte, simultanément :

- les systèmes de culture traditionnels, avec leur niveau d'intrants,
- les systèmes de culture en semis direct, préservateurs de l'environnement et régénérateurs de la fertilité le plus souvent très dégradée (SCV) :
 - des SCV sur couvertures mortes,
 - des SCV sur couvertures vivantes fourragères,
 - des SCV mixtes, entre les 2 précédents,

tous pouvant intégrer à tout moment les activités de production d'aliments et d'élevage.

- des niveaux d'intensification très différenciés, du minimum à l'expression du potentiel des systèmes de culture :
 - fumier seul ou zéro engrais (*ex. Sud-Ouest*),
 - fumier + 1 niveau modeste de fumure minérale²,
 - fumier + fort niveau d'intrants (*expression du potentiel*).

pour répondre à des types de publics utilisateurs les plus divers (*petite agriculture familiale, agriculture mécanisée du secteur privé, etc ...*).

Cette modélisation pratique des systèmes de culture a été installée sur un véritable kaléidoscope d'éco et agrosystèmes, en intégrant, dans chaque grande région pédoclimatique la variabilité du facteur sol (*nature, états de dégradation, milieux : rizières ou tanety, ...*).

Les objectifs essentiels de ce réseau de sites de références (*ou vitrines de l'offre technologique*) étaient :

- créer, maîtriser, reproduire, une large gamme de scénarios SCV préservateurs de l'environnement, qui puissent être adoptés, appropriés par les agriculteurs quel que soit le niveau d'intrants souhaité (*du zéro intrants au potentiel de production*),

² issu des recommandations de la recherche

- évaluer, en comparaison des systèmes traditionnels avec travail du sol, les impacts des SCV sur :
 - la productivité des cultures et des systèmes, leur stabilité interannuelle,
 - leur faisabilité technique (*temps de travaux, pénibilité, calendriers culturaux ...*),
 - leurs performances économiques (*coûts de production, marges, valorisation de la journée de travail*),
 - les transformations du profil cultural sous l'influence des systèmes :
 - fertilité au sens large,
 - résilience,
 - qualité biologique des sols,
 - externalités.

(* *la pérennisation de ces unités de recherches systèmes, permettant de disposer de trajectoires d'évolution significatives pour ces paramètres (en préparation de publication).*)

- former les partenaires de la recherche et du développement, à la maîtrise et à la reproductibilité des SCV,
- produire des semences nécessaires à la diffusion régionale des SCV avec l'appui de la recherche (*GO, GI, RI ...*).

Après maîtrise de la reproductibilité des SCV face à une variabilité climatique et économique significative (> 5 ans), à l'échelle de la parcelle et des toposéquences, TAFa démultiplie sa compétence maintenant au niveau des terroirs, avec pour objectifs principaux :

- confronter la maîtrise des SCV à l'épreuve du milieu réel et plus précisément, dans chaque grande éco-région :
 - intégrer la gestion individuelle et communautaire des ressources : terres, eau, biomasse, animaux, arbres, ...,
 - gérer plus efficacement, par les SCV, les activités agricoles au niveau des unités de paysage dans leur ensemble «tanety-rizières» (*flux de main d'œuvre, de biomasses, d'eau, animaux, activités d'embocagement, ...*),
- former les agriculteurs à la maîtrise des divers scénarios SCV, sur leur terroir, avec les cultures de leur choix ; les SCV étant construits sur les rotations de culture (*retour à la biodiversité*), cette formation qui doit permettre à l'agriculture de comprendre les mécanismes de fonctionnement agronomique des SCV, doit s'étendre sur 2 à 3 ans³ minimum,
- former les divers acteurs de la recherche-développement (*partenaires de la diffusion, chercheurs*),
- contribuer à l'organisation des communautés villageoises (*crédit, commercialisation des produits agricoles, achat des intrants, matériel agricole, production de semences, boutures, pépinières d'espèces arbustives pour embocagement, etc ...*),
- identifier et promouvoir les agriculteurs « formateurs d'opinion » vers la fonction « d'agriculteurs consultants » auprès des autres communautés villageoises qui les rémunéreraient (*levier de diffusion efficace entre «agriculteur qui veut savoir et agriculteur qui maîtrise*),

³ Cet exercice pratique, in situ, à l'échelle des terroirs, constitue une opération lourde à conduire et à gérer, et nécessite une assistance très rapprochée, continue ; il est donc fondamental que, au cours de ces 3 ans de formation, les agriculteurs ne soient pas, en plus, sollicités, perturbés par d'autres activités mobilisatrices de la part de la recherche telles que enquêtes diverses sur le processus d'adoption qui seraient de toutes façons, prématurées (*comprendre d'abord avant d'adopter, adapter, ...*) ; le processus d'adoption (*aspects quantitatif et qualitatif*) est suivi et évalué par TAFa.

- construction d'un référentiel à l'échelle des grandes régions agricoles de l'île, pour une gestion intégrée des terroirs villageois en semis direct (*bases de données*).

Les indicateurs pertinents de cette intervention au niveau des terroirs pour, avec et chez les agriculteurs, sont principalement :

- références agronomiques et technico-économiques des systèmes de culture SCV, en fonction du niveau d'intrants (*performances comparées des systèmes, impacts sur la gestion de la main d'œuvre, les coûts de production, les résultats économiques ...*),
- évolution du parcellaire des terroirs (*nature des productions, des systèmes ... géoréférencés*),
- impacts sur l'évolution de la fertilité des sols (*état initial et suivi dynamique*) et sur les aménagements hydro-agricoles à l'aval,
- nombre d'agriculteurs adoptants et formés,
- nombre d'agriculteurs visiteurs, nombre d'opérateurs visiteurs,
- nombre de techniciens, agronomes en formation,
- rapports, fiches techniques (*par système, culture*), documents audio-visuels,
- quantité de semences, boutures, plants d'espèces arbustives, produites sur les terroirs et/ou commercialisées,
- évaluation de la diffusion spontanée et/ou encadrée :
 - par des agriculteurs « consultants »,
 - par des partenaires opérateurs,
 (*importance : nombre d'adoptants, performances des systèmes, témoignages, etc ...*)

Pour plus d'informations, consulter le Document en annexe : Stratégie du GSDM.

2. EVALUATION DU DISPOSITIF TAFA « sites de références-terroirs » : observatoire précieux pour la science et creuset de formation pour l'action sur la gestion durable du patrimoine sol à l'échelle des unités de paysage.

2.1. Règles et recommandations de portée générale pour assurer les progrès des SCV (*création-diffusion-formation, qualité biologique des productions et des sols*).

2.1.1. Les sites de références

Situés à l'amont du processus de formation-diffusion, les sites de références représentent des observatoires précieux de l'agronomie de prévention qui évalue les impacts des SCV avant qu'ils ne soient appliqués-adoptés à grande échelle (*évolutions de la productivité des systèmes, de la fertilité des sols, de la qualité des productions, des externalités et pollutions du milieu physique*).

Le dispositif global des sites de références à l'échelle de l'île doit absolument être maintenu : guide des trajectoires d'évolution des productions et des milieux, il permet aujourd'hui

d'évaluer rigoureusement les performances des SCV (*contraintes et points forts, hiérarchisation*) et de construire leur diffusion raisonnée dans chaque grande éco-région, avec rigueur, à partir d'un intervalle climatique et économique représentatif (> 5 ans). Cet observatoire multifonctionnel et explicatif des performances des SCV et des mécanismes qui régissent leur fonctionnement agronomique (*objet scientifique*) doit donc être maintenu et conduit avec qualité, rigueur et maîtrise comme guide amont de la R-D dans chaque grande éco-région.

2.1.2. Parmi les recommandations principales qui s'adressent aussi bien aux sites de références qu'aux terroirs (là où il sera le plus facile de faire) et qui sont extraites de nos acquis solides de l'agroécologie, on citera :

- a) **Lorsque la pression sur le foncier est forte** : privilégier les SCV qui permettent de produire, dans la même année, les cultures et les biomasses multifonctionnelles, dans la même parcelle (*éviter les apports exogènes de paille, qui sont pénibles, et maintenant coûteux*) ;
- b) **Lorsque la pression sur le foncier est faible** : alterner 1 an de culture fourragère régénératrice de la fertilité (*ou plus, suivant les espèces ou mélanges d'espèces*) avec un an de culture de vivriers ou de rente (*coton, arachide, autre ...*) ; cette sole de régénération peut tourner dans l'assolement. Parmi les exemples de sole régénératrice :
- Brachiaria ruziziensis + cajanus cajan* ou lupin bleu, en lignes alternées,
 - Brachiaria ruziziensis + stylosanthes guyanensis* en mélange (*petites graines*) ou en lignes alternées,
 - Brachiaria humidicola + stylosanthes guyanensis* (*semis stylo. dans Brachiaria déjà installé*),
 - Stylosanthes guyanensis*,
 - Eleusine coracana + cajanus cajan* ou Lupin bleu en lignes alternées,
 - Eleusine coracana + stylosanthes guyanensis* en mélange ou lignes alternées,
 - Mélange : *Eleusine coracana* + radis fourrager + vesce velue,
 - Mélange de légumineuses : lupin bleu + *cajanus c.* + vesce velue + serradelle,
 - Mélange : avoine + vesce velue + radis fourrager + serradelle.

Ces mélanges et espèces en culture pure peuvent être installées :

- en interlignes des cultures de maïs, sorgho, mil,
- à la volée (*après pelletisation avec dolomie ou Hyperbarren + thirame*) dans les cultures de riz pluvial, soja, haricot, 30 à 40 jours avant la récolte.

Les options , , , , , et sont idéales pour la production des céréales en semis direct telles que riz, maïs, l'année suivante, avec minimum d'engrais minéral.

Les biomasses comprenant du lupin, de l'avoine et de la serradelle devront être réservées aux zones d'altitude (*lac Alaotra, hauts plateaux, Moyen-Ouest*).

Pour la région Sud-Ouest (*Tuléar, Morondava*), plus chaude et plus sèche, à pluviométrie irrégulière :

- en interlignes des cultures maïs, sorgho, mil, utiliser l'espèce locale de «*Cenchrus ciliaris*» (récolter des semences, maintenant, avant la chute des graines), et le cultivar **bilola** (préférentiel),
- autres biomasses conseillées à installer, en interlignes des cultures de maïs, sorgho, mil :
 - . *Brachiaria ruzi.* + *cajanus caj.*, lignes alternées,
 - . *Brachiaria ruzi.* + *stylo. hamata, guyanensis*,
 - . *Cenchrus ciliaris* + *stylo. hamata, guyanensis*,
 - . *Eleusine coracana* + *stylo. hamata, guyanensis*,
 - . *Andropogon gayanus* + *Cajanus caj.*, lignes alternées,
 - . *Andropogon gayanus*, pur,
 - . *Cajanus caj.*, pur.

c) Restructurer les sols, refaire rapidement la macroporosité

C'est une règle incontournable, la clé du succès pour l'obtention de fortes productivités de riz pluvial, tubercules, ananas, et pour la croissance rapide des espèces arbustives, sur les sols ferrallitiques de l'île les plus dégradés, le plus souvent compactés. La récupération rapide de la macroporosité et la restructuration peuvent être obtenues :

- **soit par l'association** : *Brachiaria ruziziensis* ou *humidicola* avec manioc ; le *Brachiaria*, grâce à son puissant système racinaire refait rapidement une forte macroporosité qui est exploitée au fur et à mesure par le développement du tubercule ; le manioc peut ainsi produire⁴ de 3 à 5 fois plus qu'en culture pure ;
- **soit par les biomasses** à , cités au b) qui sont installées comme intercalaires, dans les interlignes des cultures telles que maïs, sorgho, mil, ou à la volée dans les cultures de riz pluvial, soja, haricot.

(* ces biomasses (mélanges) doivent toujours être installées fin janvier, tout début février, au lac Alaotra et hauts plateaux pour se connecter à l'eau profonde résiduelle du sol et assurer une bonne croissance en saison sèche.

- ### d) Fixer gratuitement un maximum de N de l'air
- grâce à l'association de légumineuses fourragères aux graminées (genres : *Brachiaria*, *Cenchrus*, *Andropogon*, *Panicum*) comme le montrent les exemples de biomasses proposées au b) de à ; la qualité du fourrage est améliorée et les pivots puissants des légumineuses telles que lupin, cajanus, permettent d'améliorer significativement la macroporosité du profil cultural (*vidange rapide de l'eau en excès du profil cultural*).

(* A noter que la graminée *Eleusine coracana* a également la propriété de fixer des quantités d'azote substantielles⁵ (entre 50 et plus de 100 kg/ha) dans sa rhizosphère grâce à des bactéries libres (genres *Azotobacter*, *Bejerinckia*, *Azospirillum*).

A noter également que les radis fourragers sont riches en azote dans les tissus jeunes et possèdent de puissantes racines qui contribuent également, sur un temps très court, à améliorer la macroporosité du sol.

⁴ Seule limitation à cette règle : en pluviométrie très limitante (*Sud Ouest*) où les 2 espèces peuvent se concurrencer pour l'eau.

⁵ Nombreuses publications sur ce thème en Inde.

e) Les SCV précieux alliés pour contrôler les pestes végétale au moindre coût

Présentes dans l'île, on citera parmi les plus concurrentielles des cultures :

- en terre de culture neuve (*défriche*) :
 - *Imperata cylindrica* (zones forestières)
- en terre de vieille culture :
 - *le striga* (site d'Ivory dans le Moyen Ouest),
 - *Cyperus rotundus*, très agressif sur les sols de fortes potentialités (*baibohos au lac Alaotra, sols volcaniques ...*),
 - *Borreria alata* (Rubiacees) en toute situation de sols de bonnes potentialités ; elle domine rapidement toute la flore adventice.

Toutes ces « pestes végétales » sont facilement contrôlées par les SCV :

- *Imperata cylindrica* est dominée naturellement par *Brachiaria humidicola* (côte Est),
- les associations :
 - maïs ou sorgho + vigna ou dolique ou mucuna,
 - maïs ou sorgho + *Brachiaria ruzi*.et les SCV sur couvertures vivantes :
 - soja sur *Tifton*
 - riz sur *Arachis p.*contrôlent parfaitement le *striga*, *cyperus rotundus* et *borreria alata* dans le Moyen Ouest (Ivory).

(*) Rappel important : les espèces dicotylédones à forte concurrence initiale pour les cultures, telles que *Borreria alata*, *Euphorbia heterophylla*, *Commelina sp.*, *Euphorbia hirta*, *Tridax procubens*, etc..., sont facilement contrôlées par voie herbicide total de contact tant qu'elles ne dépassent pas 10-12 ans de hauteur. Les matières actives : paraquat associé au diquat (ou pures) à la dose de 0,5 - 0,6 l/ha de produit commercial sont efficaces, de même que le flumioxazin (40 à 50 g/ha) appliqué seul ou en mélange avec le paraquat et/ou le diquat, comme formules « herbicide TOTAL » en pré-semis.

f) Les riz poly-aptitudes SEBOTA : des alternatives très performantes à la riziculture irriguée traditionnelle (*substitution et complémentarité*)

Ces créations variétales introduites du Brésil, sont sélectionnées en conditions pluviales d'abord, dans les SCV, puis elles sont évaluées en conditions irriguées, au cours du processus de sélection ; les critères de sélection portent simultanément sur la productivité, la résistance aux principales maladies en conditions pluviales diversifiées, la qualité du grain qui permet de pouvoir investir tous les marchés des pays développés du Nord (*grain long fin, parfumé ou non, taux d'amylose variable, grains colorés, etc...*).

Ces riz sont adaptés aussi bien à la riziculture irriguée que pluviale (*poly-aptitudes*) en semis direct. Ils constituent donc des alternatives de tout premier plan à la réhabilitation des périmètres irrigués (*opération endémique à Madagascar et fort coûteuse*).

Le tableau ci-après résume les aptitudes préférentielles de ces riz Sebota (+ *préférentiel* ; - *non préférentiel*).

Premières listes SEBOTA introduites ⁷⁻⁸	Aptitudes préférentielles		
	Pluvial		Irrigué
SEBOTA 33 (33) ⁷	+		+
(47-12) SUCUPIRA ⁷	+		-
SEBOTA 94 (94) ⁷	+		+
SEBOTA 36 (le faux) ⁷	+		-
SEBOTA 1141 (141) ⁷	+		-
SEBOTA 330 (330 -2) ⁷	+		-
SEBOTA 281 (281-2) ⁷	+		+
SEBOTA 41 (BSL2000) ⁷	+		+
SEBOTA 65 (65) ⁷	+		+
SEBOTA 101 (101) ⁷	+		+
SEBOTA 87 (67-5) ⁷	+		-
SEBOTA 198 (198) ⁷	+		+
SEBOTA 200 (200) ⁷	+		+
ESPADAO ⁷	+		-
SEBOTA 114 (114) ⁸		Éliminé	
SEBOTA (208) ⁸		Éliminé	
SEBOTA 147 (147) ⁸	+		-
SEBOTA 182 (182) ⁸	+		-
Deuxième liste SEBOTA proposée à l'introduction⁹			
SEBOTA 68	+		+
SEBOTA 70	+		+
SEBOTA 36 } SEBOTA 1 } aromatiques SEBOTA 254 } SEBOTA 28 }	+		+
	+		+
	+		+
	+		+
SEBOTA 87	+		-
SEBOTA 88	+		-
SEBOTA 89 [mutant (141)]	+		+
SEBOTA 44-B	+		+
J951 } origine J953 } Madagascar	+		+
	+		+
SEBOTA 53	+		+
SASANISHIKI } origine Japon	+		+

^{7 et 8} : entre parenthèses, numéros d'origine précédés de YM ou 8FA ou BSL

⁷ introduites en février 2001 (FOFIFA + quarantaine)

⁸ introduites en février 2003 (FOFIFA + quarantaine)

⁹ introduites en 2004 (FOFIFA + quarantaine).

La productivité des meilleures variétés en conditions pluviales, au Brésil, dans les SCV les plus performants, varie de 6 à 9 t/ha ; en conditions irriguées, avec maîtrise de l'eau, les productivités les plus élevées dépassent 12 t/ha (à l'équateur comme à 30° de latitude Sud pour la variété Sebota 41, par exemple).

Le matériel parfumé, également aussi bien adapté aux conditions pluviales qu'irriguées, peut trouver rapidement un marché à l'exportation : Europe, Amérique du Nord mais plus près à l'île Maurice et à l'île de la Réunion, selon les propos de Monsieur le Ministre de l'agriculture Harison Randriarimanana (réunion du 4/04/2005).

Substituer les molécules chimiques par des molécules organiques dans les SCV :

Les SCV maîtrisés dans les différentes grandes éco-régions de l'île ont montré leur capacité à contrôler parfaitement les externalités et l'érosion en général et à récupérer rapidement la fertilité des sols dégradés (*résilience*).

Avec l'ouverture rapide du marché aux intrants (*engrais, pesticides*) à Madagascar, il est important d'envisager d'ores et déjà d'organiser une agriculture non polluante qui produit des aliments de qualité, exempts de tout résidu de pesticides ; cette qualité, de plus en plus prise en compte dans les pays développés du Nord et du Sud, offre une forte valeur ajoutée aux produits d'exportation et permet ainsi d'éviter de se jeter dans la course « productiviste » (*Préférer la qualité à la quantité*).

La forte réduction des coûts des produits organiques mis sur le marché permet aujourd'hui d'envisager de produire rapidement « propre » en alliant les SCV à une gestion organique des systèmes de culture.

La liste des produits commercialisés, facilement accessibles, réunit :

- des traitements organiques de semences,
- des inhibiteurs de chitine,)
- *Bacillus thuringiensis* (Bt),) lutte contre les insectes
- dérivés du Neem,)
- trichogrammes,)
- (*Beauveria* et *metharizium anisopliae*) pour la lutte contre les insectes du sol (*vers blancs, punaises, cicadelles, etc...*),
- des éliciteurs organiques pour stimuler les « défenses immunitaires » des cultures (*contre les champignons pathogènes*),
- de l'humus liquide qui peut remplacer partiellement à totalement les engrais minéraux,
- des produits à base d'enzymes, digesteurs de fortes biomasses, à C/N élevé (*accélérateurs de minéralisation*).

Cet éventail de produits organiques⁶ ont été évalué en 2005 dans les SCV de diverses grandes éco-régions (*Hauts Plateaux, Lac Alaotra*) :

- dans un premier temps comme complément des molécules chimiques (*1/2 dose produit chimique + produit organique*),
- avec l'augmentation de la fertilité sous SCV (*C, N, CEC, activité biologique*), elles visent à supprimer progressivement les molécules chimiques, en fonction de leur efficacité, leur coût et leur disponibilité (*marché*).

(* *Il est évident que des analyses de résidus de produits pesticides dans les aliments (ou fibres cf. coton) portant sur la comparaison labour x SCV (dose intrants la plus élevée) seront entreprises, dès 2004/2005 pour situer l'état sanitaire et qualités organoleptiques des aliments. Ces analyses coûtent cher et il est important de se mobiliser déjà pour trouver des sources de financement (un laboratoire espagnol monté par Nestlé a répondu positivement).*

⁶ Ces produits pourront être fournis à la demande de TAFE/FOFIFA pour être expérimentés sur quelques sites de références, dans un premier temps : Ibity, Marolo (*Lac Alaotra*).

Les acheteurs potentiels de produits à haute valeur ajoutée (*riz parfumé long fin par exemple*) pourraient collaborer à cette évaluation.

3. OBSERVATIONS PRINCIPALES SUR LES RESEAU SCV 2005, PRIORITES ET RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

Il est fortement conseillé au lecteur, de se reporter au rapport L. Seguy 2004, pour ce qui concerne les recommandations proposées dans chaque grande éco-région d'intervention du GSDM. Les propositions 2004 n'ont pas toujours été mises en œuvre dans leur intégralité et restent de ce fait, d'actualité, un champ de travail encore à exploiter.

Observations générales

3.1. Les points forts (les +)

- **Tous les indicateurs** : surfaces cultivées en SCV, demande paysanne, nombre d'agriculteurs-groupements et associations d'adoptants, affichent une croissance spectaculaire, voire exponentielle dans certaines éco-régions telles que le Lac Alaotra, la côte Est (Cf. Docs en Annexe : « Pas à pas, tour de plaine » ; « Opérations en rizières à mauvaise maîtrise de l'eau, au Lac Alaotra ; Activités résumées de VSF et Interaide sur la côte Est). Les estimations actuelles, qui seront précisées dans le mois qui vient, font état d'une surface de SCV comprise entre 550 et 600 hectares, 350 ha de rizières à mauvaise maîtrise de l'eau et 45 hectares de site TAFa et 400 ha de vergers d'anacardier (*VEREMA*), pour environ 3000 paysans pratiquants.
- **Des progrès spectaculaires sont obtenus sur la qualité technique, la reproductibilité maîtrisée des SCV**, sur les terroirs du réseau par tous les opérateurs (*TAFa maître d'œuvre, BRL, SD MAD, VSF, Interaide, ANAE, FIFAMANOR*), exceptée la Maison des Paysans dans le Sud-Ouest (*MdP*) qui conduit des actions dérisoires qui tiennent plus de la contre-démonstration que de la démonstration convaincante.
- Ces avancées importantes, aussi bien dans la maîtrise des SCV que dans leur niveau d'adoption confirment l'intérêt et l'excellence de la formation dispensée par TAFa et partenaires (*FAFALA, CIRAD*).
- **Qualité technique et niveau de maîtrise reproductible**, portent essentiellement sur :
 - Les associations de cultures en SCV : maïs, sorgho et plantes fourragères de couverture (*Brachiarias, Stylosanthes, vesce, Cajanus Cajan, Arachis p., r., Desmodium in., trifolium s., etc...*) ou vivrières associées en interlignes (*vignas, haricots, avoine, soja, etc...*) en culture pure ou en mélange (*regain de biodiversité*) ; manioc associé aux *Brachiarias*, à *Stylosanthes Guyanensis*.
 - Les aménagements des unités de paysage en SCV et notamment le continuum « Tanety-rizières » (ex : *TAFa sur les Hauts Plateaux, moyen ouest, lac Alaotra, VSF et interaide sur la côte Est, ...*).

- **Des innovations technologiques majeures en SCV** qui sont objet d'appropriation-demande forte, croissante des agriculteurs :

1) Les SCV sur rizières à mauvaise maîtrise de l'eau avec les variétés SEBOTAS (ex : lac Alaotra, sur plus de 230 ha couvrant sols hydromorphes et Baibohos. Cf. docs en Annexe ; ex : Ankililoaka dans le Sud Ouest : démarrage de l'opération ; ex : Côte Est, Manakara sur bas fonds drainés : opérations en pleine expansion) ; les techniques SCV développées sont décrites en annexe. Cette première année, conduite à grande échelle au lac Alaotra, malgré des conditions climatiques exceptionnelles et très contraignantes, montre, à la fois, des rendements compris entre 2,5 t/ha au minimum à plus 8 t/ha et l'excellente versatilité, des riz poly-aptitudes Sebota qui ont été cultivés en semis direct, ou en repiquage ou en semis pré-germé sur boue, selon les conditions hydriques ; la plupart de ces rizières ont subi des contraintes hydriques exceptionnelles qui ont alterné inondations et phases de sécheresse (Cf. doc en annexe «Petit historique d'une installation mouvementée »).

Il est question d'emblaver environ 3000 ha en 2005/2006 dans ces rizières à mauvaise maîtrise de l'eau (sous l'impulsion et la maîtrise de SD MAD). La combinaison des systèmes SCV (précédents légumineuses de fin de saison des pluies précédentes Cf. doc en annexe) et du matériel génétique poly-aptitudes Sebota, ouvre la voie aux alternatives peu coûteuses et productives, à la riziculture irriguée aménagée.

Les dernières introductions Sebota : n°68, 70, 69, 89, 53 et les aromatiques n°1, 28, 36, 254, montrent des potentiels de production exceptionnels ; les cultivars à cycle court Sebotas 68 et 70, qui ont été multipliés sur Baibohos au lac Alaotra, en semis direct et à la dose de 6 kg/ha (50x50 ; 4-5 graines/poquet) vont atteindre des rendements compris entre 6 et 8 t/ha en 100 jours de cycle. Ces cultivars présentent, de plus, des rendements en grains entiers à l'usage compris entre 62 et 64 %, soit pratiquement sans brisures, et offrent une très belle qualité commerciale dans la gamme « long fin », très prisée sur les marchés au Nord et en Amérique Latine.

Les Sebotas poly-aptitudes aromatiques ont des potentiels qui vont de 6t (Sebota 1, le plus aromatique) à plus de 13 t/ha dans les SCV en conditions pluviales favorables ou en conditions de maîtrise parfaite de l'eau (repiquage, prégermé, semis direct).

Il est évident que tous ces riz de très grande qualité, à très forte valeur ajoutée, doivent faire l'objet d'une organisation soignée de la filière à l'exportation pour les exploiter à leur juste valeur (secteur privé).

2) Les SCV sur rizières avec maîtrise de l'eau

Très économes en eau, force de travail et pénibilité par rapport à la riziculture repiquée traditionnelle, les SCV progressent aussi bien :

- Sur les **hauts plateaux**, avec les cultivars FOFIFA 154, à Ibity, Antsampanimaharo, pratiqués en semis direct sur précédents avoine + pois, avoine + radis, avoine + vesce, raygrass, etc...
- **Sur les rizières, une fois drainées, de la côte Est** où le choix de cycles courts semés fin septembre permet une récolte (4 à 6t/ha de Fofifa 154) précoce avant la saison cyclonique. Ce riz cultivé en SCV est suivi de haricot puis de mucuna entre février et septembre pour refaire le lit du semis direct du

prochain riz pluvial en septembre ; ce système permet de fixer des quantités importantes et gratuites d'azote au profit du riz suivant.

- **Au Lac Alaotra**, où malgré des débuts timides, les variétés Sebota pourraient exprimer pleinement leur énorme potentiel avec une fertilisation minérale à la hauteur : 100 à 120N + 80P₂O₅ + 60K₂O/ha.

- **Dans le moyen Ouest (Ivory)**, où les riz Sebota produisent entre 4 et 7 t/ha, en rizières traditionnelles.

3) *Les SCV à base de riz pluvial sur Tanety*

Le riz pluvial cultivé en SCV peut contribuer à augmenter très fortement la production rizicole de Madagascar ; de nombreux itinéraires techniques et systèmes de culture sont maintenant parfaitement au point dans les grandes écorégions :

- **Sur les hauts plateaux**, le riz pluvial peut produire, avec des variétés résistantes à la pyriculariose entre 3 et 6t/ha en SCV, en fonction du niveau d'intrants ; les précédents favorables à une forte productivité du riz en SCV, stable, sont les successions annuelles :

- Pomme de terre + avoine,
- Haricot + avoine,
- Avoine + haricot,
- Avoine + haricot + vesce (à noter que cette succession est la moins touchée par les insectes ravageurs du sol (*Heteronychus*, larves de *Melolontha*, grillons, etc...)),
- Maï s + niébé,
- Maï s + soja,
- Maï s + trèfle d'Alexandrie ou luzerne australienne super 7 ou minette, qui sont les précédents les plus productifs cette année pour le riz,
- Maï s + *Brachiaria Ruziziensis* + *Cajanus cajan* en lignes alternées,
- *Stylosanthes Guyanensis* implanté dans une culture de maï s et laissé ensuite un an en croissance.

- **Dans le moyen Ouest (Ivory)**, les mêmes successions annuelles conduisent régulièrement à des productivités de riz pluvial voisines de 5t/ha avec le cultivar B22 ; cette année climatique 2004/2005, a été particulièrement **sèche** (cf. doc « Pas à pas, tour de plaine » en annexe) et les rendements de riz seront faibles, exceptés avec les cultivars Sebota 147 et 141, qui malgré leur cycle plus long, sont résistants à la sécheresse et devraient produire plus de 3 t/ha. Le Striga est totalement contrôlé dans les rotations en SCV : maï s + arachis / riz ; maï s + niébé / riz, etc...

Les sorghos, qui peuvent recevoir les mêmes associations que le maï s, montrent leur potentiel élevé de production en année sèche et particulièrement les sorghos Muskwaris.

- **Au lac Alaotra**, la productivité élevée de riz pluvial est obtenue d'abord dans les rotations en SCV :

- Manioc associé au *Brachiaria Ruziziensis* / riz
- Manioc associé au *Stylosanthes g.* / riz

Des rendements de 3,5 à 5,5 t/ha peuvent être obtenus dans ces systèmes SCV en fonction du niveau de fumure minérale utilisé (*variété B22*), sur les terroirs aux sols dégradés (*Anandrobe, Ampanefy*). La productivité du riz peut dépasser largement 5t/ha (*B22*) dans les SCV en rotations avec maïs + cultures légumineuses ou fourragères associés (*Marololo*).

- **Sur la côte Est**, et principalement :

- Sur les sols hydromorphes sur grès des collines des terroirs de Ankepaka, qui couvrent d'énormes surfaces au sud-est de Manakara ; plus de 18 ha ont été cultivés en riz SCV, en une seule année, par les communautés villageoises, sur précédents légumineuses (niebé, mucuna) ; les rendements du riz pluvial SCV, essentiellement B22, peuvent être estimés entre 3 et 4,5 t/ha. La demande paysanne exprimée est très forte.

- Sur les toposéquences à très fortes et longues pentes des hauts bassins de la région de Manakara où se pratique le riz itinérant de Tavy ; dans les mêmes SCV qu'à Ankepaka, le riz pluvial peut produire entre 3 et 5t/ha avec des niveaux moyens de fertilisation minérale ($8ON + 80P_2O_5 + 20K_2O/ha$).

4) *L'association manioc + Brachiaria Ruziziensis ou Brachiaria Humidicola ou Brachiaria Brizantha,*

- Cette association, en SCV, qui profite aux 2 espèces, (*sauf dans les écologies où le facteur eau est limitant : ex, le Sud-ouest sec*), couvre maintenant des dizaines d'ha aussi bien sur les terroirs aux sols à fortes potentialités sur roches basiques de la côte Est du lac Alaotra comme Ambohimanga, que sur les terroirs aux sols dégradés sur roches acides de la côte Ouest comme Anandrobe et Ampanefy.

- Sur les terroirs où l'élevage est très important (*Anandrobe*), les stratégies paysannes s'orientent en priorité vers la conservation de la sole *Brachiaria* après récolte du manioc, pour 1 à plusieurs années, pour alimenter les animaux (*ressource fourragère de saison des pluies et surtout de saison sèche moment crucial pour l'alimentation des animaux*).

- Cette association est pratiquée avec succès dans toutes les grandes éco-régions, excepté le Sud-ouest trop sec (*moyen ouest, hauts plateaux, côte Est, lac Alaotra*), et gagne rapidement du terrain sur tous les terroirs où elle remplit ses fonctions agronomiques essentielles pour la pérennisation des SCV (*coudre le sol, contrôler totalement les externalités, refaire la macroporosité, séquestrer C, recycler les éléments minéraux, contrôler efficacement la flore adventice*).

5) *La revégétalisation des fortes pentes de sols dégradés,*

aussi bien au lac Alaotra (*Tanety et Lavakas*), que sur les hauts plateaux (*Ibity*), que sur les toposéquences à très fortes pentes de la côte Est, a été vigoureusement mise en œuvre et souvent par des actions de masse (*terroir d'Anandrobe*) à partir de *Brachiaria Humidicola* et de plantations d'acacias *Auriculiformis* et *Mangium* (*plus fruitiers diversifiés sur la côte Est*).

6) *La conquête des « espaces vides », vastes réservoirs de sols considérés comme impropre à toute culture par la tradition.*

Les SCV ont permis de confirmer en 2005, la démonstration éclatante de cette possibilité de conquête rapide et au moindre coût à partir de l'association d'espèces capables de tirer partie de ces terres « hostiles à la culture » (*Brachiaria*, *Stylosanthes*, *Cassia rotundifolia*) et de la technique de l'écobuage. Les terroirs d'Ibity sur les hauts plateaux et de Faraony sur la côte Est sont des exemples éloquentes à cet égard. Ces espaces sont maintenant accessibles à des systèmes d'exploitation en SCV, qui intègrent agriculture, élevage et l'arbre.

7) ***Le contrôle naturel des pestes végétales, par les SCV***

Le contrôle du Striga dans le moyen Ouest, et celui de l'*Imperata cylindrica* sur la côte Est, ouvrent la voie à la colonisation de ces très vastes étendues de terres et à la fixation d'agricultures durables. De nombreux systèmes SCV contrôlent parfaitement le Striga (Cf. doc en annexe « Tour de plaine ») et l'espèce fourragère *Brachiaria Humidicola* domine naturellement l'*Imperata*, en un an sur la côte Est (terroirs de Faraony et Ankepaka).

8) ***Maîtrise de méthodes de défrichement les moins destructeurs pour la ressource sol, sous SCV***

- Dans la région des riz de Tavy (terroir TAFE de Andasy II), la démonstration est faite qu'il est possible de défricher, d'aménager et de cultiver ces fortes pentes sans brûlis, et sans érosion (externalités contrôlées).

- Le défrichement manuel doit être réalisé un an avant la mise en culture ; après avoir abattu la végétation arbustive, on sème de la mucuna (+ fertilisation phosphatée) qui va digérer une grosse partie de la biomasse ligneuse en un an, protéger totalement le sol contre l'érosion et fixer de l'azote. Ensuite divers SCV en rotation sont installés, à base de riz, maïs + associations, manioc + *Brachiaria*, *Arachis*,... séparées par des cordons en courbe de niveau (tous les 20-30 m) plantés de cultures arbustives de rente (fruitiers, épices), de *Bana Grass*, qui jouent le rôle d'intercepteurs efficaces du ruissellement lors des fortes pluies cycloniques.

- Des niveaux de fumure moyens à élevés (80-100N + 100 à 130P₂O₅ + 80K₂O/ha) utilisés comme investissement de fond, permettent, à la fois de « booster » les fonctions agronomiques des plantes de couverture dont la « couture du sol, sa protection totale » est de produire en 2005 des rendements élevés de riz pluvial (3,5 à 5t/ha de B22), maïs, niébé et cultures arbustives (bananes, canne, café, citrus, etc... + épices).

- Ces techniques, en SCV, permettent de reconstruire rapidement des « jardins tropicaux » sur sols couverts, à ambiance forestière, tampon de tous les excès climatiques.

• **La formation de tous les acteurs et opérateurs**

La qualité de cette formation dispensée par TAFE + FAFIALA + CIRAD, se mesure aux progrès réalisés dans la diffusion des SCV (surfaces et surtout nombre d'adoptants) et à la maîtrise technique des SCV dans le processus de diffusion.

Cette année agricole 2004-2005, TAFE forme un contingent d'une soixantaine d'agents issus de diverses institutions qui ont un mandat pour l'encadrement de l'agriculture dans toute l'île. Cette formation est de longue durée, s'effectue sur un an, pour délivrer un « bagage SCV » le plus complet possible en se servant du réseau « sites de références-terroirs ». TAFE réalise

également des formations et stages de courte durée à l'attention des nationaux mais également d'invités étrangers (*chercheurs, agronomes d'Afrique*).

- **Les premiers pas de la gestion organique des cultures sous SCV**

Des molécules organiques qui visent la production d'aliments propres, totalement exempts de tout résidu agrottoxique (*produits à forte valeur ajoutée*), ont été testées avec succès à Ibity sur les hauts plateaux et au lac Alaotra (*Marololo*).

Ces substituts à la chimie polluante (*humus liquide, éliciteurs*) montrent des réponses plutôt positives sur la biomasse des cultures de riz et maïs + cultures associées, avec un allongement assez significatif du cycle (*plus de production de matière sèche*), dans les meilleurs SCV où le sol est maintenu parfaitement couvert sous une couverture permanente (*expérimentations à poursuivre*).

3.2. Les points faibles (les -)

- **Le contrôle de l'érosion sur les Tanety (griffes d'érosion actives) doit être une priorité absolue** de l'intervention participative sur les terroirs. Cette érosion est régressive et « grignote » petit à petit les terres de culture, il faut donc la contrôler. On ne peut pas, à la fois, affirmer que les SCV permettent de contrôler totalement l'érosion (*les externalités*) et laisser, sans intervenir, se creuser inexorablement des griffes d'érosion profondes sur les terroirs ; celui d'Anandrobe constitue un exemple caractéristique de ces dégâts majeurs, d'autant plus importants qu'ils détruisent un réseau de drainage du bas fond à l'aval, exécuté à la main. Notre crédibilité est en jeu dans cette capacité à contrôler une érosion active, de faible à moyenne ampleur ; montrons notre savoir faire en la matière.

- **Sur pentes fortes** (*lac Alaotra, Côte Est, Hauts Plateaux*) aux sols déjà très dégradés, **la première priorité est de revégétaliser** la surface et ensuite de veiller, au cours du processus de production sous SCV (*agriculture-élevage*), de maintenir le sol toujours protégé, couvert. C'est l'état de la couverture du sol qui commande les actions SCV, établit les priorités. Le terroir d'Ampanefy doit être revégétalisé avec plus de vigueur, par exemple (*Cf. recommandations*).

- **Le matériel génétique actuel ne permet plus d'exprimer** la capacité de production du sol en constante amélioration sous SCV bien conduits et bien maîtrisés, après plus de 3-4 ans – c'est le cas notamment :

- Du riz pluvial variétés B22, FOFIFA 154, qui dans les SCV de plus de 4-5 ans, verse systématiquement et limite la capacité de production possible des SCV (*Baibohos du lac Alaotra, côte Est, moyen Est*),
- Du maïs composite ou synthétique (*diverses variétés plus ou moins dégénérées car sans sélection de maintien*) sur les hauts plateaux,
- Du soja sur les hauts plateaux, qui maintenant verse avec facilité sur les SCV les plus performants et les plus anciens.

- **Des aménagements des unités de paysages discontinus, incomplets.**

Un des objectifs fondamentaux de l'approche terroir est d'aménager (*SCV, embocagement*) les unités de paysage Tanety-rizières, dans un **continuum** qui puisse permettre l'évaluation des différents flux : biomasses, animaux, eau, force de travail, interventions humaines ; de pouvoir réaliser un suivi-évaluation qui caractérise ces flux et leur évolution à l'échelle donc

des unités de paysages et non pas seulement d'une trame parcellaire discontinue sur la Tanety et/ou entre la Tanety et les Bas fonds et plaines, qui ne peut prendre en compte l'importance de ces flux.

Le continuum Tanety-rizières constitue l'unité de base reproductible dans les différentes éco-régions et doit constituer notre support prioritaire d'étude et d'action.

- **L'organisation de la multiplication de semences** pour ce qui concerne : certaines plantes de couvertures fourragères ou vivrières, les variétés des cultures alimentaires qui sont capables d'exprimer la capacité réelle de production du sol sous SCV ; cette remarque s'adresse surtout à l'espèce *Stylosanthes Guyanensis*, qui constitue une des couvertures les plus ubiquistes, et des plus importantes compte tenu à la fois de sa valeur fourragère, sa facile gestion en SCV sans herbicides et avec un minimum de fumure minérale pour assurer de hautes productivités de céréales (*riz pluvial Sebota, maïs + cultures associées*).

- **Le manque de variétés de riz pluvial résistantes à la pyriculariose pour les SCV des Hauts Plateaux**

Après avoir conquis les hauts plateaux, les créations variétales résistantes au froid (*travaux de M. Dechanet, M. Vales et chercheurs du FOFIFA*) telles que FOFIFA 152, 154, sont devenues très sensibles à la pyriculariose et il est urgent de les substituer (*depuis 3 ans déjà*).

- **La culture de maïs dans les SCV**

Cette culture est toujours plus exigeante que le riz pluvial vis à vis de la fertilité des sols acides et il faut en tenir compte en agissant à la fois sur le type de SCV, le peuplement végétal et la fertilisation (*Cf. chapitre recommandations*).

- **La pratique de l'écobuage**, qui permet de libérer une forte fertilité en oxydant la matière organique acide (*piège à éléments nutritifs*), est une technique sans risque durable pour le sol (*Cf. publications R. Michellon*) dès lors que sa fréquence d'utilisation est faible (*tous les 3 ou 4 ans*) et que les SCV forts pourvoyeurs de biomasse, reconstituants de la matière organique, sont pratiqués de manière continue.

L'écobuage doit être plus utilisé, chaque fois que l'agriculture se pratique dans des sols hydromorphes très riches en matière organique acide (*ex : rizières mal drainées du Sud-Est, lac Alaotra, hauts plateaux*).

4. RECOMMANDATIONS

(*) La majorité des recommandations 2004 sont encore d'actualité. Elles seront reprises dans ce rapport avec des ajustements nécessaires qui tiennent compte des progrès réalisés en 2004/2005.

4.1. TAFE et opérateurs des SCV

4.1.1. Le Lac ALAOTRA

- **Maintenir** avec le même niveau de maîtrise le dispositif TAFE « sites de références ».
- **Poursuivre et amplifier les actions SCV** sur les terroirs dont la surface doit se multiplier par 2 ou 3 dès l'année prochaine qui constitue la 2^{ème} année décisive : maîtrise des rotations en semis direct à l'échelle des unités de paysage « Tanety-rizières » avec amplification des SCV et de l'embocagement (*espèces arbustives : Acacia auriculiformis et Acacia mangium : introduire l'hybride entre ces 2 espèces, qui est plus productif : cf. Vietnam Nord dans la zone de production de thé*) ;
- **Sur les terroirs d'Anandrobe et Ampanefy**
 - **Priorité au contrôle des griffes d'érosion (Anandrobe)**
qui, après reprofilage à l'Angady, seront plantées dès les premières pluies : de boutures de *Bana grass*, boutures ou semences de *Stylosanthes guyanensis*, boutures de *Brachiaria Humidicola*, semences de *Pensacola (Poquets)*, boutures de canne à sucre ; ce mélange fixateur devra recevoir à l'implantation une forte fumure minérale (*investissement ou mieux subvention de l'Etat*) de type 40N + 120P₂O₅ + 80K₂O/ha. De petits barrages transversaux de VETIVER installés tous les 15-20 m devraient permettre de bien fixer l'ensemble de ces « griffes d'érosion actives ».
En saison sèche, ces griffes recolonisées par ces ensembles fixateurs fourragers, serviront d'appui alimentaire aux animaux (*surtout à Anandrobe*).
 - **Sur les parcelles de culture** des 2 terroirs (*entre les griffes d'érosion*), installer des **cordons de Bana Grass** et de canne à sucre alternés, en perpendiculaire à la pente, en suivant le parcellaire (*rôle de ressource alimentaire et de drain pour les eaux de ruissellement*) ; comme pour la fixation des griffes, ces cordons recevront une forte fumure minérale.
(*) A noter que l'espèce *Coix Lacryma Jobi* peut également être utilisée pour ce rôle (*cordon anti-érosifs*).
 - **Développer sur le terroir d'Anandrobe**, où l'élevage est une composante majeure du système de production, le système manioc associé au *Stylosanthes Guyanensis*, pour augmenter la production de riz pluvial qui est, avec le manioc, la culture la plus importante.

Le SCV : manioc associé à *Stylosanthes* / riz, permet en effet de « booster » la productivité du riz pluvial au moindre coût lorsque le *Stylosanthes* est resté plus d'un an dans la rotation (SCV sans glyphosate, sans herbicide, et avec minimum d'engrais minéral qui doit compenser les exportations de nutriments par les grains).

• **Expérimenter également sur les 2 terroirs les associations :**

- Manioc + *Brachiaria Ruziziensis* et *Stylosanthes g.*, en lignes alternées,
- Manioc + *Brachiaria Ruziziensis* et *Cajanus cajan*, en lignes alternées,
- Manioc + *Cajanus cajan*, pur.

Toutes ces associations sont fixatrices d'azote, élément majeur de production du riz pluvial.

• **Sur les 2 terroirs, dans les SCV**, toujours démontrer aux agriculteurs l'intérêt de l'engrais minéral (*fumure moyenne*), car *in fine*, c'est à eux de choisir en fonction de leurs objectifs :

- sur cultures associées vivrières, riz,
- sur pâturage à *Brachiaria ruzi.* ou *humidicola* ; montrer l'intérêt du pâturage tournant : rythme de pâture de 1 semaine, suivi d'un repos de 20 à 30 jours ; dès la sortie des animaux appliquer 15 à 20 N + 15 à 20 K₂O/ha ;

• **Introduire et évaluer sur les 2 terroirs**, en comparaison de B22, les cultivars Sebotas (*sur écobuage par exemple x 2 niveaux de fertilisation minérale, F1 et F2*) :

- Sebotas 68, 70, 147, 182, primavera, pour les cycles courts,
- Sebotas 141, 87, 88, 89 pour les cycles moyens + les riz parfumés : Sebotas 1, 36, 28, 254 ;

• **Mettre à jour la cartographie du parcellaire initial sur les terroirs** (*géoréférencé : appui de BRL*). **URGENT**

• **Sur le terroir d'Anandrobe**, en bas fond, montrer l'intérêt de l'**écobuage** pour la production de riz, sur ces sols hydromorphes très organiques qui ont besoin d'être fortement oxydés (*toxicité ferreuse sur riz*) ; évaluer les Sebotas 41,65, 33, 281, 147, 89, 68, 69,70, 28, sur cet écobuage en présence de 2 niveaux de fumure minérale (*1 moyen, un fort pour exprimer le potentiel riz 6 à 12 t/ha*).

• **Sur le terroir d'Ampanefy**, où la surface en jachère est importante et la pression des troupeaux moindre, installer dans les jachères, en février, des doliques pour produire du riz pluvial SCV l'année suivante et du *Stylosanthes g.* qui sera laissé en pâturage 1 an. La réduction de cet espace jachère qui est réservé aux troupeaux, sera compensé par la production de plantes fourragères à partir de cordons de *Bana grass* canne à sucre et par des parcelles (*à négocier avec la communauté villageoise*) de ressources fourragères à forte production en toute saison : *Brachiaria brizantha*, *Stylosanthes guyanensis*, *Bana grass* (*fertilisation forte*) ; ces parcelles réservées à l'affouragement permanent seront ou communautaires ou des soles en rotation dans chaque exploitation.

• **Sur les terroirs de Marololo et Ambohimanga**, poursuivre les actions en cours, en intégrant bien :

- Le continuum Tanety-Rizières, en SCV diversifiés,
- En aménageant les Tanety, avec des cordons de *Bana grass*, canne à sucre, coix lacryma jobi,

- En négociant aussi, avec la communauté villageoise, des espaces communautaires réservés à une très forte production fourragère en toute saison, ou en intégrant cette sole fourragère au niveau de chaque exploitation, son importance en surface étant conditionnée par la taille du troupeau (*cette sole pourra tourner sur l'exploitation et sera cultivée en SCV*).
 - **Sur Baibohos, et sols hydromorphes**, poursuivre et amplifier la diffusion des SCV à base de légumineuses-maraîchers de saison sèche / riz :
 - Avec les Sebotas 41, 33, 281, 65, 147, 89,
 - En intégrant les nouveaux Sebotas : 68, 69, 70 et les aromatiques (*1, 28, 36, 254 attention marché spécial !*)
 - Evaluer, en SCV, leur réponse à la fertilisation :
 - 60-80N + 80 P₂O₅ + 60K₂O
 - 120N + 120P₂O₅ + 100 K₂O,
 sur quelques parcelles de démonstration **bien localisées**.
 - **Poursuivre et démultiplier** la magnifique opération 2004 « Rizières à mauvaise maîtrise de l'eau » de SDMAD, en étendant la diffusion des Sebotas déjà connus pour leur potentiel et qualité et en intégrant les nouveaux (*Cf. ci-dessus*).
 - A noter, que l'utilisation des Sebotas très productifs, nouveaux, à cycle court : 68, 69, 70, amènera une récolte en fin mars-début avril, ce qui permettra de libérer les terres encore humides pour recevoir une légumineuse en succession : dolique, vesce, niébé, haricot, etc... et installer le système de semis direct, le pérenniser, aussi bien sur Baibohos que sur sols hydromorphes plus ou moins organiques qui constituent les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau (*potentiel de plus de 70.000 ha à exploiter !*).
 - **Dans les périmètres rizicoles aménagés** (*Pc 15, 23, etc...*), l'utilisation des variétés Sebotas, permettrait d'économiser 60% de l'eau d'irrigation (*Cf. résultat obtenu à Ibagué, par la société El Aceituno, en Colombie*), et plus de la moitié de la main-d'œuvre de la riziculture en SCV : elle permettrait également de diversifier la production en utilisant les cycles courts et moyens Sebotas (*maraîchers, légumineuses, cultures fourragères de saison sèche*), tout en étalant la récolte riz.
- Une dizaine d'hectares, sur l'un des Pc, devraient être réservés à cette démonstration :
- Repiquage en première année, récolte, et légumineuse ou avoine, en succession,
 - SCV à partir de la 2^{ème} année,
- Serait évaluées :
- La productivité riz en présence de 3 niveaux de fumure (*celui des agriculteurs, un moyen et un fort*),
 - L'économie d'eau et de main-d'œuvre,
 - L'analyse économique comparée du système SCV x traditionnel repiqué.

(*) En première année : sol labouré + repiquage plants très jeunes, 3 régimes d'irrigation seront testés :

- L'irrigation classique du périmètre,
- Bains si nécessaire (fonction pluviométrie) jusqu'à l'initiation paniculaire (cycle totale de la variété, moins 60 jours) et lame d'eau ensuite jusqu'au stade grain laiteux,
- Un troisième régime hydrique pourrait être évalué en comparaison : **riz pluvial strict**.

Il est évident que pour conduire une telle démonstration il faut disposer :

- D'une parfaite maîtrise de l'irrigation et drainage,
- D'herbicides en 1^{ère} année (STOMP + 2-4D), qui pourront être réduits, voire supprimés en fonction du choix des cultures de succession du riz en SCV.

Il est également évident, que l'importance de l'extension des surfaces dans les zones à mauvaise maîtrise de l'eau va dépendre :

- De l'organisation de la production de semences, (SD MAD, TAFA),
- De la qualité de l'encadrement.

Enfin, il est très important de ne pas oublier un principe majeur pour le succès de l'agriculture durable :

- On ne peut pas « tirer », exploiter, indéfiniment la ressource sol, sans jamais restituer de nutriments ; la sagesse et l'expérience montrent qu'il est toujours recommandable de restituer les exportations par grains. Les systèmes SCV, qui ne perdent « rien » dans le système « sol-culture » et permettent de faire remonter le taux de matière organique sont, sans aucun doute les mieux armés pour produire durablement ; ils permettent de produire beaucoup plus que les systèmes de culture avec travail du sol, de manière plus stable, moins sensible aux fluctuations climatiques et économiques (regains de biodiversité), avec l'utilisation d'un minimum d'intrants (engrais minéraux, pesticides).

• **Poursuivre les expérimentations sur la substitution des molécules chimiques par des produits organiques dans les SCV.**

- Site de Marololo, vallée Marianina, terroir d'Anondrobe ou d'Ampanefy, choisir aussi un site sur rizière à mauvaise maîtrise de l'eau.
- Comparer 3 itinéraires SCV, légumineuses / riz pluvial :
 - a. 1 chimique (référence)
 - b. ½chimique + ½organique
 - c. totalement organiquesur riz

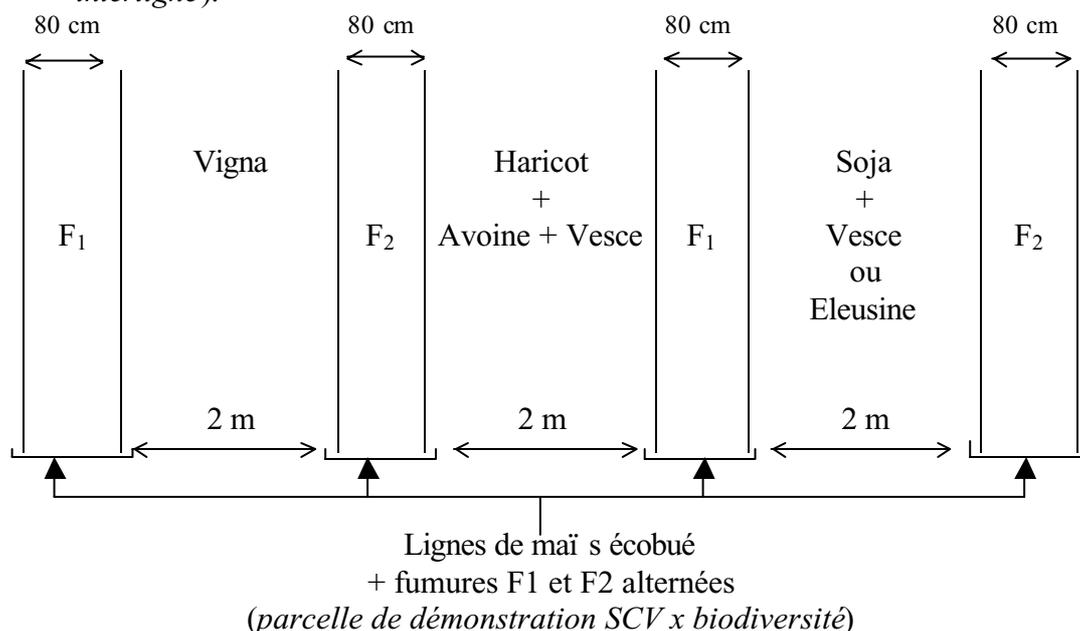
les traitements betc comporteront, pour la gestion organique :

- traitement organique des semences,
- compost (*enzymes*) stimulateur de la vie biologique, appliqué dès le semis sur la couverture (*dose pleine* : 6l/ha ; *½dose* : 3l/ha),
- humus liquide, appliqué 20 jours après semis (*1/2 dose* : 3l/ha ; *dose pleine* 6l/ha),
- éliciteur : à l'initiation paniculaire et à la sortie des premières panicules (5 à 10%) (*dose pleine* 3,0 l/ha ; *½dose* : 1,5 l/ha).
- L'insecticide dérivé du neem, s'appliquera à la dose de 0,75 l à 1 l/ha, en fonction de la gravité des attaques d'insectes ravageurs des parties aériennes.

- A la récolte, les grains et le sol (0-20 ans) seront prélevés pour analyses des résidus agrottoxiques sur les 3 itinéraires SCV + 1 itinéraire adjacent conduit en labour x chimie (référence travail du sol).

4.1.2. Les Hauts plateaux et Moyen Ouest

- **Poursuivre et démultiplier** : les SCV en Tanety et en riziculture irriguée (ferme, Ibity, Ivoly, Antsampanimahazo)
- **Sur TANETY (site et terroirs)**
 - Sur la ferme : réécobuer la moitié des parcelles** maïs sur couverture vivante (*Desmodium, trèfle, Arachis*) et conserver l'autre moitié sans écobuage. **Semis direct du maïs toujours le plus précoce possible** (fin septembre-début octobre si possible). Multiplier rapidement la variété locale Tombotsao (semences au CIRAD : n°388 ?) qui sera réservée au niveau de fumure le plus faible. Reconduire l'hybride PANNAR sur le niveau de fumure le plus élevé, combiné ou non à l'écobuage,
 - Poursuivre les évaluations comparées des précédents minette, Luzerne super 7, vesce, sur la productivité et l'état sanitaire du riz pluvial, en SCV.
 - Maintenir toute la banque d'espèces.
 - Ibity et Betafo**
Comme à la ferme, réécobuer la moitié des parcelles maïs sur couverture vivante et conserver l'autre moitié sans écobuage ; même choix variétal maïs SCV, qu'à la ferme, en fonction du niveau de fumure.
 - Antsampanimahazo**
Maintenir le dispositif actuel du site ; poursuivre-intensifier la diffusion SCV sur le terroir.
 - Sur tous les terroirs**
Si les agriculteurs veulent du maïs en SCV, implanter le dispositif suivant :
Double lignes de maïs (espacement de 80 cm entre les 2 lignes 6-7 pieds/m), espacées de 2 m, et écobuées + fumures F₁, F₂, alternées ; dans l'interligne de 2m, semis direct de vigna (1 interligne), haricot qui sera suivi d'avoine + vesce (1 autre interligne), soja qui recevra une vesce à la volée en début février (1 autre interligne).



e. Ivory (Moyen Ouest)

- Poursuivre le dispositif actuel,
- Planter le dispositif SCV maïs proposé au d., qui entrera en rotation avec riz semis direct l'année suivante.
- Favoriser, étendre le système :
 - Maïs + *Stylosanthes guyanensis* (semis simultané)
 - Laisser le *Stylosanthes* 1 an,
 - Riz pluvial SCV, l'année suivante

f. Sur tous les sites Hauts Plateaux et Moyen Ouest

Evaluer le matériel Sebotas, à cycle court seulement, sur les hauts plateaux (*Sebotas 68, 69, 70, 147, 182, Primavera + témoins FOFIFA 161 et 159*) en SCV sur *Stylosanthes* de 1 an x 2 niveaux fumure (F_1, F_2) et semis Super précoce (fin septembre si possible-début octobre) ; dans le moyen ouest, idem, mais en rajoutant à l'évaluation les Sebotas de cycle moyen (Cf. liste Sebotas).

• En rizières

- Poursuivre la diffusion du système de semis direct riz sur légumineuse, ray grass, avoine, de saison sèche :
 - 1/2 de la surface : la biomasse des couvertures de saison sèche sera laissée sur le sol, non pâturée, non exportée,
 - 1/2 de la surface : biomasse exportée en totalité.
- Semis direct très précoce (fin septembre-début octobre) de la collection Sebotas de cycle courts : Sebotas 68, 69, 70, 147, 182, J953, J951, sasanishiki, avec FOFIFA 152, 159, 161, 154 et Rojofotsy 1285 comme témoins de référence.
- Evaluer les performances comparées, agronomiques et technico-économiques du système traditionnel avec repiquage x travail du sol et du système SCV riz + cultures de contre saison (saison froide et sèche), sur des surfaces convaincantes.

4.1.3. Le Sud Ouest

a. Les SCV en culture pluviale

- Sur les terroirs, diminuer la densité de peuplement du maïs à 25-30000 pieds/ha,
- Montrer l'intérêt également du système SCV maïs double-lignes proposé au chapitre d. hauts plateaux,
- Poursuivre les systèmes : maïs, sorgho + cultures fourragères associées, niébé :
 - Lignes alternées de *Brachiaria Ruziziensis* (ou *Brizantha* s'il s'agit de récupérer la fertilité sur 2-3 ans ou plus), et de *Cajanus cajan* (choisir la variété de *Cajanus* qui fait le plus de gousses en saison sèche protéine pour les animaux au pâturage).
 - Maïs, sorgho + semis simultané de *Stylosanthes guyanensis* ; laisser le *Stylosanthes* un an, et remettre en semis direct avec maïs, sorgho + cultures associées fourragères ou niébé ou *Stylosanthes* ($x F_1$), ou encore avec coton (culture relancée dans la région sous l'impulsion de Dagrès).
 - Utiliser de préférence le maïs CIRAD 340 et poursuivre sa multiplication, le maintenir pur.
 - Expérimenter l'association maïs, sorgho + *Cajanus cajan* pur en interlignes (2 lignes de *Cajanus* / interligne).
- Multiplier, autour des champs de culture, des ressources fourragères en haies vives :
 - *Bana grass*

- *Andropogon gayanus*
- *Leucena leucocephala*
- Haies vives à épineux : *Ziziphus mucronata*, acacias *horrida*, *cesalpinifolia*.

- Remettre de l'arbre sur les terroirs en SCV :
Acacias *auriculiformis*, *mangium* (et leur hybride).

- **Intensifier-diffuser**, les systèmes **cotonniers en SCV en partenariat avec Dagrif Hasyma** (*rotations avec maïs, sorgho + cultures associées vivrières, fourragères, ou après 1 an de Stylosanthes ou de l'association Brachiaria Ruziziensis + Cajanus cajan*).

b. La « poche d'eau » d'Ankiloaka

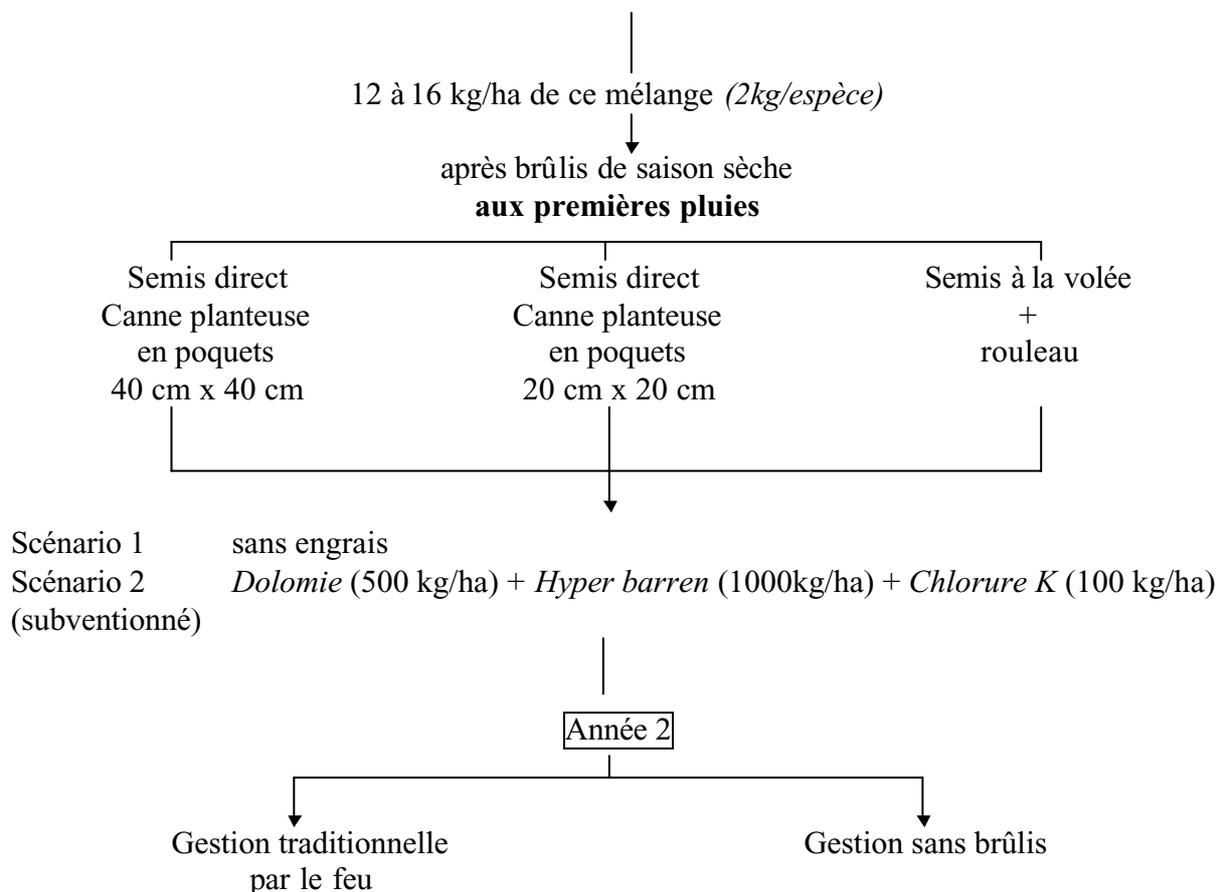
Les recommandations qui ont été faites pour le lac Alaotra, concernant les Baibohos et les sols hydromorphes alluviaux des rizières à mauvaise maîtrise de l'eau, sont applicables également dans cette zone, où se rajoutent des sols vertiques de bonne fertilité.

- Les riz Sebotas à cycle court (68, 69, 70, 182, 147), primavera, B22, Fofifa 152, 154, 159, 161, peuvent constituer des composantes essentielles rémunératrices des SCV coton / riz sur les sols alluviaux et sols vertiques de la région, avec des semis directs les plus précoces possibles, en pluvial.
- Ces mêmes riz, à cycle court, plus les Sebotas cycles moyens (41, 33, 65, 281 et les nouveaux Sebotas 88, 89, 53, etc...) doivent intégrer l'énorme espace des rizières à mauvaise maîtrise de l'eau (15 à 20000 ha ?) dans les SCV mis au point au lac Alaotra sur Baibohos et rizières mal irriguées (*semis direct sur précédent légumineuses de saison sèche Cf. lac Alaotra*).

c. Les grands espaces « vides », des jachères à Aristida et Heteropogon, entre Andranovory et Sakaraha

- Sur ces longues toposéquences, de sols ferrugineux à texture variable (*sable pur pour les forêts sèches de Sakaraha*), l'érosion est très active.
- Il me semble important, à l'image de ce qui a été fait sur la côte Est, et maintenant que nous possédons des espèces fourragères très bien adaptées dans ces conditions pédoclimatiques, de mettre en œuvre l'installation de « mélanges fourragers » à large échelle (*action de masse*) directement dans la jachère naturelle :
 - Ces mélanges poly-aptitudes peuvent-ils dominer la jachère naturelle ? sans fumure ? ou avec quel niveau de fumure ? (*investissement, ou mieux subvention*).
 - **Mélanges d'espèces fourragères** à tester, après brûlis de saison sèche :

Cenchrus Ciliaris (cv. *Biloela*) + *Andropogon gayanus* + *Stylosanthes guyanensis* et *hamata* + *Macroptilium atropurpureum* + *Brachiaria brizantha* + *Eleusine coracana*



- Si ces mélanges complexes poly-aptitudes, dominent la flore naturelle, la biodiversité installée servira :
 - Au troupeaux (*voir systèmes de gestion VSF/CIRAD*)
 - A régénérer la fertilité des sols qui seront en mesure de recevoir des cultures vivrières, du coton en semis direct après 1, 2 ou 3 ans.
- (A étudier, de même que la compétition flore naturelle x mélange, et la régénération de la fertilité du sol impacts environnementaux).

4.1.4. La côte Est, humide

Les grands travaux doivent se poursuivre :

a. Sur les Tanety et Toposéquences des riz de Tavy

- Sols hydromorphes acides du site de Ankepaka : accompagner l'explosion de l'adoption des SCV à base de riz, en privilégiant les systèmes
 Manioc + *Stylosanthes Guyanensis*,
 Riz / *Brachiaria Ruziziensis*, *Humidicola* + *Cajanus* / Riz

Laisser la culture fourragère 1 an (« booster » les impacts agronomiques de la culture sur le profil cultural) et repasser au semis direct du riz pluvial.

- Intégrer dans les systèmes riz SCV, les nouveaux Sebotas à cycles court et moyen, évaluer leurs performances agronomiques (*x* *écobuage* ou non combiné à F_1 , F_2).
- Corriger les carences en zinc : 20 kg/ha de sulfate de zinc (*correction efficace pour 4 ans*).

(*)

Après plusieurs cycles de riz $\left| \begin{array}{l} \text{Pueraria} \\ \text{+ Stylo.} \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} \text{laisser Pueraria} \\ \text{Stylo. 1 an} \end{array} \right| \text{riz +} \left| \begin{array}{l} \text{Pueraria} \\ \text{Stylo., ou} \end{array} \right|$

$\left. \begin{array}{l} \text{Riz +} \left| \begin{array}{l} \text{Brachiaria h, ruzi.} \\ \text{+ Cajanus c.} \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} \text{laisser Brachiari} \\ \text{+ Cajanus c. 1 an} \end{array} \right| \left. \begin{array}{l} \text{Riz} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{+ Brachiaria} \\ \text{+ Cajanus} \end{array} \right\} \end{array} \right\}$

- Poursuivre la plantation des espèces arbustives qui améliorent la fertilité du sol (*Acacias Auriculiformis, Magium, etc...*).

- **Sur toutes les pentes fortes et longues :**

- Le maintien de la couverture végétale permanente est la priorité de gestion (*Cf. défrichage moins destructeur*).
- Des cordons d'espèces fourragères (*Bana grass, coix*) et de canne à sucre, doivent être implantés tous les 25-30m, en perpendiculaire à la pente pour augmenter les ressources en biomasse et intercepter les flux de ruissellement lors des pluies cycloniques. De même des espèces fruitières + épices, café recépé, composent ces ensembles à forte biodiversité, « véritables jardins tropicaux » sur couverture permanente du sol (*intégration agriculture-élevage-cultures arbustives de rente*).

- Pour les SCV à base de maïs, suivre les recommandations faites pour le lac Alaotra (*système SCV à doubles lignes de maïs, avec successions de cultures vivrières en interlignes qui peuvent être réajustées localement en fonction de la demande paysanne*).

- **Sur les « grands ensembles vides » de Faraony**

Poursuivre la colonisation de la jachère naturelle par les espèces : *Brachiaria Humidicola, Stylosanthes guyanensis* + cultures arbustives de rente (*fruitiers, bois,...*).

- Le travail déjà accompli ouvre la voie aux « Ranchs » d'élevage, puis à la production vivrière en SCV (*riz pluvial, vigna, haricot, manioc*) dans des unités de paysage qui peuvent être recolonisées aussi par l'arbre (*fruitiers, acacias,...*).
- Sur ces unités de paysage « vides » qui couvrent des surfaces considérables (*dizaines de milliers d'hectares*), l'engrais de fond subventionné peut être un stimulant efficace à leur colonisation rapide et durable dans un environnement protégé.

b. D'énormes surfaces en bas fonds

- Le premier mot clé est « drainage » prioritaire pour oxyder ces sols hydromorphes organiques dans lesquels la toxicité ferreuse est très limitante pour la productivité du riz.

- Le second mot clé est « écobuage » pour accélérer (*sans dommage, ni risque pour le sol*) le processus d'oxydation et libérer des éléments nutritifs pour le riz (*piégés dans la matière organique acide*).
- Le troisième mot clé est « SCV » à base de riz, diversifiés, construits sur des riz à cycle court récoltés avant la période cyclonique : Fofita 154, 152, Sebota (*Cf. liste Sebotas*) et suivis en succession de légumineuses :
 - Haricot, Niebé,
 - Puis Mucuna,
 avant un nouveau semis direct de riz en septembre.
- Le potentiel de cette zone est énorme ; après drainage + écobuage, l'application d'un niveau de fumure modéré ($60-80N + 80P_2O_5 + 60K_2O$) doit permettre de produire plus de 6t/ha de riz de qualité (*Sebotas*).

c. Poursuivre à l'image des travaux de TAFa, VST, INTERAIDE, les aménagements en SCV, sur le continuum Tanety-rizières.

4.2. Les priorités de la recherche au service des SCV

RAPPEL :

les recommandations faites en 2004, restent d'actualité et sont reconduites avec les ajustements nécessaires induits par les avancées des SCV en 2004/2005.

Petit rappel historique : : les actions sur le semis direct ont débuté en 1990 avec la Kobama dont le directeur était à l'époque Monsieur Ignace Ramaroson actuel directeur de TAFa, avec l'appui et la compétence de Monsieur Patrick Julien ; c'est donc à l'initiative du projet « fermes mécanisées » de la Kobama, financé par l'AFD et avec l'appui extrêmement dynamique du représentant CIRAD de l'époque, Monsieur Jean-Louis Reboul, que TAFa a vu le jour, cooptant plusieurs institutions pour le développement du semis direct à Madagascar (FOFIFA, FIFAMANOR, FAFIALA, ANAE, CIRAD-CA et autres partenaires associées en sous traitance). Le projet de diffusion des SCV est né en 1998 (financement AFD – FFEM).

Avec la formation d'agronomes de TAFa au Brésil entre 1990 et 1998 et l'appui des compétences de Messieurs Hubert Charpentier, Roger Michellon et plus récemment de Olivier Husson du CIRAD, les systèmes de semis directs imaginés, mis en pratique et maîtrisés dans les différentes grandes éco-régions de l'île ont fait progresser la productivité des cultures de manière spectaculaire, multipliant par 2 ou 3 les rendements des techniques traditionnelles avec les mêmes niveaux d'intrants, dans un environnement protégé où les externalités et l'érosion sont complètement maîtrisées. C'est grâce à des méthodes de recherche – action systémiques (*cf. L. Séguy et al., 1980-2004*) que les SCV ont pu être bâtis de manière raisonnée, que leurs composantes agronomiques essentielles ont pu être identifiées, hiérarchisées au cours du processus de fixation de l'agriculture. Après plus de 20 ans de travaux en agronomie sur le fonctionnement des SCV, nous sommes en mesure d'orienter utilement les recherches thématiques les plus pertinentes pour faire progresser le semis direct à Madagascar mais aussi dans le monde (*pays tropicaux, subtropicaux et tempérés qui sont couverts par le réseau SCV du CIRAD, imaginé, construit et maîtrisé par quelques agronomes du CIRAD-CA*).

Parmi les thèmes de recherche les plus importants pour faire progresser les SCV, on citera (sans ordre de priorité d'importance) :

4.2.1. En premier lieu, comme c'est un sujet endémique et d'importance économique énorme à Madagascar : la lutte contre les insectes ravageurs du sol⁷

Quels sont les SCV les plus attractifs pour ces ravageurs avec quel niveau d'intrants ? Quels sont les plus répulsifs ?

Comment se refont les équilibres entre ennemis naturels (et lesquels) et faune nuisible aux cultures (vers blancs de hanneton, heteronychus, grillons, ...) ?

Les travaux de recherche sur ce thème ne devraient pas se limiter aux seuls hauts plateaux, mais être conduits dans toutes les zones où les ravageurs constituent un facteur limitant très important.

Les travaux de recherche en cours, étendus aux principales grandes éco-régions, devraient inclure une gestion organique des cultures ; il est vraisemblable, fort probable, que le couplage des SCV qui font remonter le taux de M.O. et reconstruisent la vie biologique avec une gestion organique des cultures, doit conduire à un rapide rétablissement des équilibres « faunes prédatrices (ravageurs) – ennemis naturels ».

Le réseau SCV et ses composantes systèmes de culture constituent un dispositif de tout premier plan pour agir.

Il me semble très important, dans une première étape, d'ouvrir très longuement la gamme de rotations possibles en SCV pour identifier les systèmes SCV les moins touchés par les ravageurs, les reproduire, puis dans une seconde étape, après cette identification, de « démonter » la « boîte noire » des mécanismes qui régissent les phénomènes observés.

La gamme possible de précédents riz en SCV (précédents qui conduisent à une productivité élevée de riz) :

- Avoine + haricot,
- Avoine + haricot + vesce,
- Maï s + vigna
- Maï s + soja + vesce
- *Eleusine* + haricot
- Haricot + *Eleusine* + vesce
- Maï s + *Brachiaria Ruziziensis* + *Cajanus caj.*
- Haricot + Ray grass
- Ray grass + haricot
- Maï s + *Stylosanthes guyanensis* / *Stylosanthes* laissé 1 an / riz SD,
- Maï s + *Brachiaria* + *Cajanus* / *Brachiaria* + *Cajanus* laissé 1 an / riz SD.

⁷ sujet traité actuellement au PCP par Messieurs Randriamanantsoa Richard du FOFIFA et Alain Ratnadass du CIRAD-CA ; à noter que les SCV diminuent les ravages au cours du temps par rapport au labour et que les forts niveaux de fumure les accentuent.

Il me semble également souhaitable d'évaluer les effets des molécules organiques selon mes propositions faites au 4.1., lac Alaotra.

4.2.2. Fermeture du système sol-cultures dans les SCV par opposition au système « ouvert » en sol travaillé (externalités, produits de drainage interne du profil cultural)

Les SCV (*et lesquels ?*) fonctionnent-ils en circuit fermé, à l'image de l'éco-système forestier, avec pertes minimum ou nulles de nutriments dont les plus polluants⁸ pour les cours d'eau et nappes phréatiques tels que les bases, les nitrates, les sulfates⁹ ?

() Ce sujet est d'importance planétaire, au moins aussi important que la séquestration du carbone ; la première bataille planétaire sera celle de l'eau.*

Ces dynamiques d'éléments nutritifs (*coûteux*) et polluants ne peuvent être clairement explicitées que si l'on prend en compte l'évolution du système de porosité (*importance déterminante de la macroporosité*) sous l'impact des SCV (*et labours*) ; la minéralisation de la M.O. et la dynamique de ces éléments étant conditionnées par les flux d'air et de liquides (*conditions d'oxydo-réduction*).

La dynamique de l'azote entre SCV et labour n'est qu'un élément de la dynamique générale des éléments nutritifs et polluants dans le profil cultural.

Pour faire un travail scientifique et rigoureux sur ce thème il faut pouvoir évaluer avec précision tous les flux : externalités, solutés des eaux de percolation, pour établir des bilans comparatifs entre sol travaillé et SCV ; il est évident que le choix de la nature des SCV (*types de rotations qui conditionnent le fonctionnement agronomique*) est fondamental : on peut choisir des SCV très différenciés aux plans du système de porosité, de la circulation de l'air et des liquides avec leurs solutés (*et colloïdes*) dont l'azote.

Plutôt que d'utiliser telles ou telles parcelles de la vieille matrice de la ferme qui ont des objectifs agronomiques très différents (*mais non moins importants*), il eut été préférable, en partant de nos acquis, de reconstruire de nouvelles parcelles pour cette étude scientifique qui fait l'objet d'une thèse (*Madame Jacqueline Rokotoarisoa*) ; par exemple, en situant ce nouveau dispositif spécifique dans la partie pentue de la toposéquence et en dehors de la vieille matrice :

- **Systèmes de culture différenciés pour la dynamique de N, entre SCV et labour :**
(*Rappel de ma proposition de 2004*)

1. maïs + soja + vesce/riz + vesce (à la volée)
riz + vesce/maïs + soja + vesce
2. maïs + *stylo. guy./stylo. guy.* 1 an/riz
riz/maïs + *stylo. guy./stylo. guy.* 1 an/

⁸ Il est évident que l'étude de la dynamique des polluants pesticides pourrait (*devrait*) être couplée avec celle des nutriments (*externalités, percolations, horizons A du profil cultural*)

⁹ entraîneurs de cations dans le profil cultural (*dont ils accélèrent la migration en profondeur*)

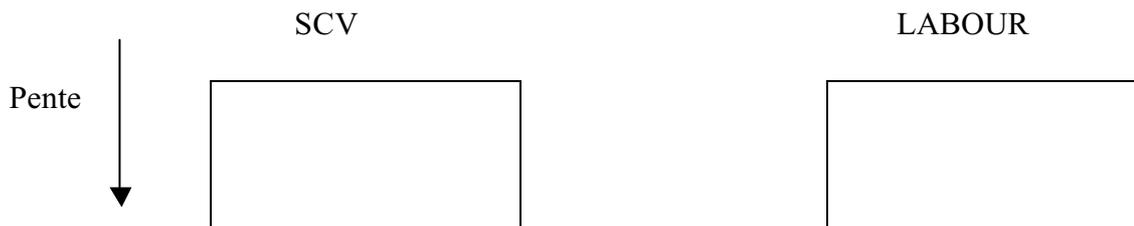
stylo. guy./riz/maï s + stylo. guy.

3. *maï s + Brachiaria ruzi./riz*
riz/maï s + Brachiaria ruzi.

Soit 7 parcelles en labour x 3 répétitions¹⁰ = 21

Et 7 parcelles en SCV x 3 répétitions = 21

Ces 42 parcelles seraient installées sur le même transect de la toposéquence (*même niveau altimétrique*) sur la partie la plus pentue de la toposéquence (*en dessous de la .piste centrale*).



La parcelle élémentaire aurait une dimension de 2 m de large x 10 m de long (*dans le sens de la pente*), soit 20 m², surface qui permet de recueillir sans gros équipement de grosses lames de ruissellement ; chaque parcelle serait délimitée par des tôles galvanisées qui fermeront toute la parcelle : enfoncer les tôles de 50 cm d'épaisseur avec un maillet et une planche en bois, sans faire de tranchée → enterrer 30 cm, laisser 20 cm au-dessus du sol ; si il n'y a pas de cailloux, la fente très étroite de logement des tôles peut être faite avec une pelle plate, une angady.

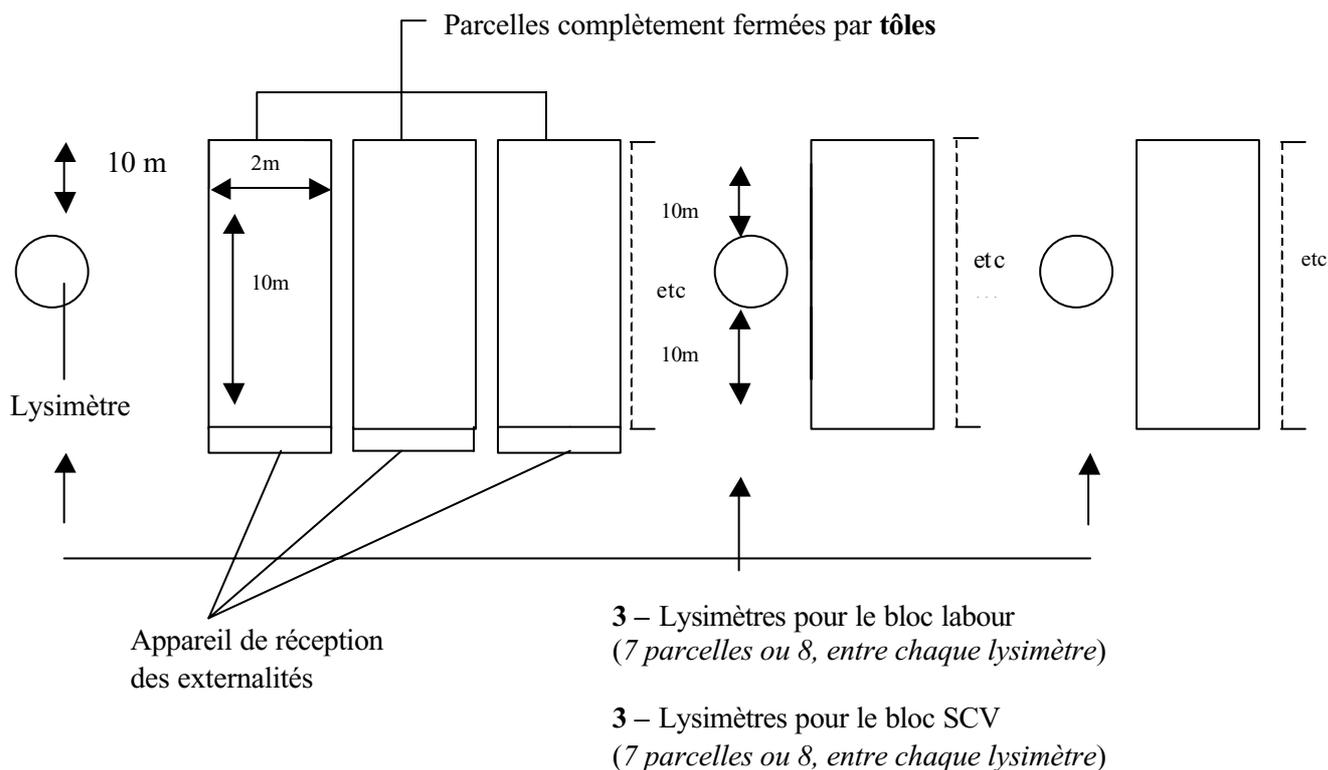
Sur chacun des blocs (*chacun correspondant au mode de gestion du sol, un bloc labour, un bloc SCV*) latéralement à la moitié de la longueur et en dehors de la parcelle élémentaire, installer 3 lysimètres¹¹ (*cf. travaux L. Séguy 1974 – Ouest Cameroun sur études lysiométriques – archives CIRAD*) pour pouvoir faire un bilan hydrique complet + analyses des solutés et colloïdes/fût.

Chaque lysimètre sera cultivé en SCV ou labour avec cultures et niveaux d'intrants égaux à ceux des parcelles systèmes correspondants.

(*Cf. document Agronomie, sur caractérisation du fonctionnement comparé des systèmes de culture – L. Seguy, décembre 2004*).

¹⁰ 3 ou mieux 4 répétitions (*meilleure précision*) à voir en fonction des moyens

¹¹ à partir de fûts métalliques d'huile de 200 l: enfoncer verticalement dans le sol, en dégageant la couronne de terre extérieure au fût, ce qui permet de ne pas remanier le sol à l'intérieur du fût ; ensuite creuser une fosse et souder une plaque en léger V → tapissée de sables grossiers en bas, sables fins au-dessus, et percée au milieu pour recueillir les eaux de drainage.



Chaque système de culture (*SCV, labour x rotations*) recevra une batterie (sur 1 répétition) de capsules poreuses pour recueillir les eaux de drainage et solutés ; 3 profondeurs par batterie :

- 0 – 40 cm
- 60 – 80 cm
- 100 – 120 cm.

Je propose que le bloc SCV soit écobué la 1^{ère} année (*en SD ensuite*) en lignes séparées de 80 cm, en perpendiculaire à la pente (*combustible : acacia + balles de riz ou balles de riz seules →cf. Roger*) chaque culture céréale et céréale associée recevra la fumure F2 + fumier + 90 N + 66 P₂O₅ + 50 K₂O + 10 kg de boracine + 500 kg dolomie/ha/an ; N sera fractionné mais apporté en totalité entre semis (20 à 30 N) et 25 à 30 jours après semis.

(* *Cette proposition d'écobuage fait partie des recommandations à la vulgarisation et pourrait donc être incorporée au système de culture.*

Variété de maïs : pannar hybride.

Variété de riz : FOFIFA 159, avec application, lorsque 5 % des panicules sont émergées de BIM (tricyclazole) contre la pyriculariose du cou (*appliquer plus tôt si la pyriculariose foliaire se déclare tôt et monte sur les feuilles*) ; une semaine après, appliquer 0,5 l/ha de OPERA (BASF →1 strobilurine + 1 triazole ; mélange très efficace pour contrôler à la fois la pyriculariose et les tâches de grains).

(* *Il est évident qu'il faudrait faire un échantillonnage de sol très minutieux (0-5 ; 5-10 ; 10-20 ; 20-40 et 80-100) au départ.*

Ensuite, en dehors du suivi du rendement des cultures + biomasses totales aériennes et racinaires :

- analyses foliaires sur riz et maïs (*N, P, K, Ca, Mg, K, Mn, Zn, Cu, B*) ;
- exportations grains + pailles (*mêmes éléments*) ;
- bilan hydrique (*tensiomètres, sonde à neutrons, eau de drainage des lysimètres*) ;
- analyse des solutés (*capsules poreuses, lysimètres, eaux de ruissellement*) avec réflectomètre Merck qu'il conviendrait de calibrer par rapport à analyses de labo classiques pour tous les cations et anions.

Le suivi des conditions d'oxydo-réduction (*entre SCV et labour*) pourrait être fait avec des sondes pH/rH à partir d'un appareil de type Solomat ; ces sondes enregistrent les variations de pH/rH, in situ, et peuvent être couplées à un ordinateur.

4.2.3. Contrôle des pestes végétales par les SCV

En terre de culture neuve : *Imperata c., Chromolaena o.*

En terre de vieille culture : *Cyperus rotundus, Borreria alata, Striga hermonthica, asiatica,*
...

Nos travaux SCV, en Côte d'Ivoire, à Madagascar, au Brésil, en Asie (*Vietnam, Laos*) montrent que les SCV permettent de résoudre ces problèmes de « pestes végétales » de grande importance économique.

Quels sont les SCV les plus performants (*déjà connus et reproductibles*) à cet égard ?

Quels mécanismes permettent ce contrôle ? : effet écran de surface (*tampon de t°, H, ...*) ? Acides organiques qui exercent des effets allélopathiques sur la germination ? La croissance ?

Quels gènes (*ou séquences génétiques*) sont responsables de leurs propriétés de dominance ? (*cas de Imperata c., Cyperus rot.*). Peut-on les identifier ? Les transférer aux plantes cultivées ?

4.2.4. Dynamique de la résilience sous SCV dans les sols dégradés

Nous avons déjà fait la preuve de cette résilience, sous SCV, en climat tropical, subtropical et tempéré (*cf. publications L. Séguy et al.*).

Quels sont les SCV les plus performants à cet égard (*remontée rapide et durable de C, N organique, CEC, activité biologique, ...*) ?

Parmi ces SCV, quels sont les plus intéressants économiquement, compatibles avec des activités agricoles rentables et durables ? (*en particulier durant la période de transition entre agriculture pratiquée aujourd'hui et la maîtrise de ces SCV les plus performants pour la résilience*).

Caractérisation de cette dynamique de résilience en fonction de l'état de dégradation initial et de la nature des SCV qui doit déboucher sur : quels choix agronomiques compatibles avec meilleurs choix technico-économiques ? (*notamment, comment supprimer les primes au Nord, sans mettre en péril les agricultures productivistes ? Comment revenir à la biodiversité ?*)

4.2.5. Les défrichements les moins destructeurs pour la ressource sol (sujet fondamental, planétaire) sous SCV

(*) Nous avons déjà montré quelques possibilités très performantes en utilisant des plantes de couverture très puissantes, volubiles qui sont capables de « digérer » assez rapidement la biomasse ligneuse et permettront de conserver le statut initial de matière organique, la vie biologique et de fixer de l'azote gratuitement cf. → notre dispositif de Manakara sur la côte Est de Madagascar.

Comment défricher sans brûler ?

Quelles plantes de couverture les plus performantes pour à la fois :

- « digérer » la biomasse ligneuse, rapidement,
- dominer, contrôler les pertes végétales (*espèces de lumière qui se développent spontanément au défrichement : Imperata c., Chromolaena o., Cecropia sp., ...*),
- maintenir l'activité biologique initiale,
- fixer de l'azote de l'air gratuitement,
- solubiliser les formes de phosphore, inaccessibles aux cultures (*P-Al, P. oxyhydroxydes de Fe*) par endomcorhizes (*Cf. Eleusine coracana par exemple : manchons de polysaccharides + endomcorhizes*).

Parmi ces plantes (*dont certaines connues et leur utilisation bien maîtrisée*) lesquelles sont les plus intéressantes pour la mise en culture ? (*les plus facilement maîtrisables, au moindre coût*), en culture manuelle ?, en culture mécanisée ?

Comment, partant de ces modes de défrichement « biologiques », reconstruire des « jardins tropicaux » à ambiance forestière dominante et protectrice, sous SCV ? (*polyculture - élevage*).

4.2.6. SCV et riz poly-aptitudes : des alternatives de tout premier plan à la réhabilitation des périmètres irrigués

La combinaison des SCV avec les riz poly-aptitudes Sebotas qui peuvent être conduits en conditions pluviales même dans la rizière (*donc très économes en eau*), ouvre des perspectives très intéressantes au plan économique pour Madagascar : les riz pluviaux FOFIFA (154, 134, 152), moins sujets aux attaques de pyriculariose en conditions de rizière et les riz Sebotas qui s'adaptent à tous les milieux même les plus contraignants, montrent leurs potentialités en SCV dans les rizières mal irriguées (*ou non irriguées*), aussi bien au lac Alaotra qu'à Morondava à l'Ouest et Manakara-Mananjara à l'Est.

Les SCV devraient, à mon sens, avec ces cultivars, couvrir rapidement de grandes surfaces et faire ainsi la preuve de leurs intérêts économiques face aux réhabilitations très coûteuses des périmètres où la productivité moyenne est comprise entre 4 et 5t/ha (*cas du lac Alaotra*).

Pour faire cette démonstration à grande échelle, il est nécessaire d'intensifier les actions suivantes :

- de choisir les meilleures combinaisons «SCV x cultivars» dans chaque région (*lac Alaotra, côte Est, Morondava, Ankililoaka, etc ...*) en triant le meilleur matériel génétique dans chaque situation (*collections testées x niveaux intrants*) ;
- de démarrer dès maintenant avec les cultivars B22, FOFIFA 154, si l'on dispose de financements (*baibohos du lac, Ankililoaka, ...*) ;
- d'expérimenter également, sous SCV, les riz Sebotas parfumés (*Sebota 1, 36, 254, 28*) dans ces conditions de non maîtrise de l'eau ; ces riz offrent une très forte valeur ajoutée à l'exportation.

4.2.7. SCV et riz pluvial d'altitude : affiner les systèmes de culture pour minimiser l'impact de la pyriculariose.

La sensibilité croissante du riz sur les hauts plateaux à la pyriculariose du cou et des racèmes (*FOFIFA 152 d'abord, puis 154 et maintenant 161*) exige de prendre toutes les mesures agronomiques dans les systèmes de culture qui peuvent minimiser les dégâts croissants (*pyriculariose d'abord, mais aussi complexe fongique des tâches du grain*).

Deux expérimentations complémentaires pourraient être conduites :

- **en milieu réel** (*sujet évoqué avec Madame Jacqueline Rakotoarisoa, en 2004*), choisir une série de parcelles qui recourent la variabilité du facteur sol (*Betafo, Ibity, Antsapanimahazo, Ferme*) et portent les variétés FOFIFA 152 et 154 ; dans chacune des parcelles, après l'émergence du riz, ouvrir trois traitements côte à côte :
 - . celui de l'agriculteur,
 - . 70 P₂O₅ + 70 H₂O + 20 N + 10 kg Boracine,
+ 40 N début tallage,
+ 20 N montaison.
 - . 70 P₂O₅ + 30 K₂O + 10 kg Boracine + 80 N, en une seule fois en tout début de cycle (*10 – 15 jours après semis*)
(*vérification de l'impact fumure minérale x modes de gestion N sur l'incidence pyri. + tâches de grains*).
- **en milieu contrôlé** : éviter au maximum les excès de N soluble, qui facilitent les attaques ; pour ce faire, démontrer l'importance des précédents culturaux qui offrent une nutrition azotée suffisante et compatible avec des rendements élevés, sans apports de N minéral soluble complémentaire (*ou des compléments minimums*) :
 - . systèmes proposés (*SCV/labour*), en grandes parcelles :

maï s + soja + vesce/riz	}	①
riz/maï s + soja + vesce		
maï s + <i>stylo. g./stylo. g. 1 an</i> /riz	}	②
riz/maï s + <i>stylo. g./stylo. g. 1 an</i>		
 - . niveaux de fumure :

- + fumier 5 t/ha,
- + fumier 5 t/ha + 70 P₂O₅ + 50 K₂O + 10 kg boracine,
- x 2 modes gestion N :
- 20 N semis + 20 N début tallage + 20 N montaison
- 60 N, 10-15 jours après semis
- + fumier 5 t/ha + 140 P₂O₅ + 100 K₂O + 500 kg dolomie + 10 kg boracine
- x 2 modes gestion N :
- 20 N semis + 60 N début tallage + 20 N montaison
- 100 N, 10-15 Jours après semis
- . variétés : FOFIFA 152, 154, 159, 161 et autres nouvelles à évaluer.

(*) à noter que les 2 systèmes proposés sont inclus dans la nouvelle expérimentation proposée pour la dynamique N, au 4.2.2.

4.2.8. la création de cultivars de riz pluvial, résistants à la pyriculariose, adaptés aux SCV, sur les hauts plateaux.

Il est extrêmement urgent d'apporter des solutions rapides à ce problème (*récurrent*), compte tenu de l'importance actuelle de la culture sur les hauts plateaux.

Les dernières variétés créées : FOFITA 159 (*population*) et 161, peuvent présenter une sensibilité certaine lorsque les conditions sont favorables à la pyriculariose, comme en 2004. Nous avons entrepris, au Brésil, dès 2004, la création de population récurrentes à base étroite, de nombreux croisements qui visent à la fois : aptitude au froid, résistance stable à la pyriculariose et qualité de grain (*long fin, très long fin*) ; de plus, notre compétent collègue Michel Valès a créé des populations récurrentes à bases large et étroite qui pourraient répondre aux objectifs fixés.

Je me permets de suggérer l'appui de Michel Valès, **pour la mise en place de ce précieux matériel et pour l'appui à la sélection**, à partir de septembre 2005. Deux missions d'appui me paraissent souhaitables : à la mise en place, pour le choix des dispositifs expérimentaux (*sélection dans les systèmes SCV*), et en fin février-mars, en appui à la sélection et à la formation pour la gestion des populations récurrentes créées pour la résistance à la pyriculariose et au froid.

A l'attention des écophysiologistes, je réitère l'intérêt de transfert vers la ferme d'Andranomanelatra, des sols volcaniques de l'Itasy et des baibohos de la rive Est du lac Alaotra (*site de Marololo*), qui sont des sols plutôt suppressifs de la plupart des maladies cryptogamiques. Ces sols, réinstallés à la ferme en substitution du sol actuel en place (*0-50 cm*), permettraient d'aider à élucider comment fonctionne la physiologie des variétés en fonction des conditions de sols (*choisir une gamme de variétés à réaction différentielle à la pyriculariose*).

Si ce sujet intéresse le SCRID, je peux aider à le construire, à la demande.

5. LES GRANDS ENJEUX ET PRIORITES POUR LE GSDM ET OPERATEURS

Rappelons que parmi les multiples fonctions d'animation du semis direct à Madagascar qui composent le mandat du GSDM, trois sont essentielles et seront déterminantes pour le succès du semis direct à très grande échelle :

- la coordination des actions de diffusion entre les divers partenaires et associés ;
- la formation continue des acteurs de la diffusion (*agronomes, techniciens*) ;
- l'évaluation de la qualité de la diffusion, du savoir-faire des partenaires et associés.

Les membres du GSDM et les divers opérateurs des SCV qui ont accompagné la mission ont pu constater avec une grande satisfaction :

- La très forte progression des surfaces en SCV, du nombre d'adoptants,
- L'amélioration incontestable du niveau de maîtrise technique à l'échelle des unités de paysage, excepté pour les actions visitées de l'opérateur Mdp dans le Sud-Ouest.

Les cycles antérieurs de formation réalisés par TAFa, maître d'œuvre de la création de l'innovation SCV, de sa diffusion à l'échelle des terroirs (*ensembles Tanety-rizières*), commencent à porter leurs fruits sur l'ensemble du réseau SCV, grâce à 3 outils majeurs et complémentaires qu'il faut à tout prix maintenir et consolider :

- **le réseau des « sites de références – terroirs »** qui possède à la fois antériorité sur le processus de diffusion et conditions de reproductibilité des SCV en fonction de niveaux d'intrants très différenciés (*offre technique large*) ; c'est le lieu du « savoir faire » ;
- **les connaissances, le savoir, sur les SCV** (*histoire, théorie de leur genèse, de leurs modes de fonctionnement agronomique, adaptation aux conditions physiques et socio-économiques du Kaléidoscope d'écologies de Madagascar*), matérialisés par un enseignement théorique, qui va être rapidement étayé par une base de données (*références*) et des fiches techniques précises qui réunissent, pour chaque grande éco-région, l'offre technique SCV possible ;
- **des agronomes très expérimentés** dans chaque éco-région qui animent les « sites de références – terroirs ».

Divers chantiers urgents d'égale importance doivent être poursuivis par le GSDM et TAFa :

1) Poursuivre la formation des futurs acteurs-démultiplicateurs des SCV, à partir de cycles de **longue durée** qui permettent d'accéder à une maîtrise technique solide et ample (*formation participative*) des SCV dans la variabilité écologique.

Cette formation au « savoir faire » doit ainsi se faire, dans chaque éco-région, pendant au moins 1 campagne complète, sur les bases TAFa « sites de références – terroirs », sous la tutelle et l'animation des agronomes TAFa responsables. Comme la demande pour les SCV, de la part des agriculteurs, est exponentielle sur chaque terroir et que TAFa dispose d'un effectif limité opérationnel dans chaque éco-région, les agents à former vont pouvoir apporter une aide précieuse à la croissance des applications SCV souhaitées par les agriculteurs. Enfin,

il serait souhaitable que le « cycle de formation » puisse se faire sur plusieurs grandes éco-régions au cours du temps (*actualisation, amplification des connaissances*).

Il est évident que le choix des candidats est très important pour espérer avoir un impact rapide sur la diffusion; il est souhaitable que des agents du PSDR (*programme national de vulgarisation*) soient intégrés à cette formation de longue durée.

(*) *A signaler, à Antsirabe, la formation dispensée par TAFa auprès des militaires, qui s'est traduite en 2004/2005 par des démonstrations SCV au champ, très réussies.*

2) La deuxième urgence consiste à harmoniser, normaliser les choix des meilleurs systèmes SCV dans chaque grande éco-région et de veiller à ce que ces choix SCV qui sont les mieux maîtrisés sur plusieurs années (*rotations*) constituent les priorités SCV de diffusion; la formation au « savoir faire, maîtrise » des agents recrutés pour la diffusion sera, bien évidemment orientée et consacrée d'abord à ces choix SCV reproductibles, par région.

Il serait également judicieux de réunir les SCV, appropriables dans pratiquement toutes les écologies, pour accélérer la diffusion (*ex : riz pluvial sur précédents légumineuses : Dolique, Niebé, Stylosanthes après 1 an de croissance, etc...*).

3) La troisième urgence, concerne l'acquisition d'outils essentiels à la diffusion des SCV :

- La poursuite de la **multiplication de semences** des diverses plantes de couverture qui font le « lit des SCV » et des cultivars par culture, qui expriment le mieux la capacité du sol à produire sous SCV (*ex : riz Sebota, variétés de maïs, de soja*); Favoriser, pour les espèces fourragères, la création de banques d'espèces gérées par la communautés villageoises.

- **L'introduction de variétés plus performantes de maïs, soja, avoines**, pour les hauts plateaux (*consulter Mme Fatima Ribeiro à l'IAPAR de Curitiba au Parana-brésil*); la légumineuse « Sulla » (*Hedysarum coronarium*), en provenance de Tunisie (*Cf. Jean François Richard, AFD*), qui produit de grosses biomasses par temps frais et relativement sec (*fin de saison des pluies et saison sèche des zones d'altitude malgaches*).

L'introduction également des espèces arbustives :

- *Acacia heterophylla* pour les hauts plateaux, en provenance des hauts de l'île de la Réunion,
- *Acacia cyanophylla*, pour les zones sèches, en provenance de Tunisie pour les hauts plateaux et zones sèches du Sud Ouest,
- *Acacia* hybride entre « *Mangium x auriculiformis* », plus productif, en provenance du Vietnam.

- **L'évaluation de petits matériels agricoles pour amplifier la diffusion** du semis direct chez les petites agricultures familiales (*Cf. liste 2004 en voie d'acquisition*).

- **La publication de l'énorme base de données** sur les SCV qui compile toutes les techniques mises au point dans les grandes éco-régions de l'île, et leur mode d'utilisation; cet ouvrage fondamental est en cours d'achèvement et va constituer une référence exemplaire pour la promotion des SCV auprès des petites agricultures familiales du Sud Tropical et Sub-tropical.

Je suggère que cette **base de données + fiches techniques détaillées, puisse être traduite sous la forme d'une vaste bande dessinée**, en langues malgache, française, anglaise et espagnole; ce type d'ouvrage serait extrêmement précieux pour la diffusion des SCV :

- Auprès du public le plus démuné (*analphabètes*),
- Auprès des enfants, adolescents, adultes scolarisés (*manuel à disposition dans les écoles, lycées, universités*).

4) La quatrième urgence s'adresse à la mise en œuvre, dès que possible, d'une capacité de formation accrue nationale (au service des malgaches) et internationale ; Cette dimension internationale permettrait, avec l'expertise, une captation très conséquente de ressources financières pour l'avenir du GSDM et TAFE (*Formation des africains, asiatiques, Amérique latine sur crédits Banque Mondiale, etc...*).

5) Enfin, la cinquième recommandation qui a déjà affiché d'énormes progrès en 2004/2005, concerne le « mieux communiquer » le « mieux faire savoir » sur le semis direct et son évolution, à la fois aux niveaux national et régional et auprès de nos bailleurs de fonds. Je suggère, qu'au delà de l'implication des autorités locales dans les différentes régions (*visites des terroirs*), le GSDM dresse, chaque année, la marche d'évolution du semis direct à partir des indicateurs :

- Surfaces, nombre d'adoptants encadrés, spontanés,
- Performances agronomiques et technico-économiques des SCV (techniques traditionnelles x SCV),
- Nombre d'agents formés :
 - de courte durée,
 - de longue durée.

Etc...

Cette marche d'évolution qui cumulerait des résultats de chaque année, serait très largement diffusée après des autorités locales, bailleurs de fonds, institutions de recherche et de développement.

Les chiffres, sont, en effets, les meilleurs juges de l'évolution des SCV, de leurs possibilités et performances, les meilleurs réponses à toutes les polémiques.

Pour terminer cette série de recommandation, je pense qu'il est également très important pour la diffusion des SCV, de ne pas perdre les compétences durement acquises après plusieurs années et qu'il faut essayer de les valoriser au maximum au profit de Madagascar (*équipe VSF + Interaide de la côte Est, BRL*).

6. CONCLUSIONS

Je reprendrai l'essentiel de mes conclusions 2004 :

« Même si l'on ne peut pas être juge et partie, ma fonction d'animateur scientifique des SCV qui m'amène à évaluer ces systèmes d'agriculture de conservation à l'échelle de la planète, me permet d'affirmer aujourd'hui, avec une grande fierté et avec un grand coup de chapeau aux agronomes et agriculteurs du monde qui m'ont suivi dans cette formidable aventure :

- Madagascar est, sans contexte, le pays le plus avancé pour ce qui concerne l'offre technologique semis direct diversifiée pour les petites agricultures familiales (*plus avancé par exemple que le Brésil par la richesse de ses scénarios de développement durable, son adaptation et sa maîtrise à toutes les écologies tropicales*). »
- La dynamique « GSD-TAFA-opérateurs » est bien en place tant au plan de la formation, communication que diffusion des SCV, avec un excellent niveau de maîtrise et reproductibilité.
- Les surfaces en SCV, au cours de cette année agricole 2004/2005, ont été multipliées par 3 ; elles avoisinent 550-600 hectares en pluvial, plus de 230 hectares de rizières à mauvaise maîtrise de l'eau et 45 hectares de sites de référence TAFA ; le nombre d'adoptants paysans est d'environ 3000 actuellement, avec une demande en très forte croissance.
- La prise de fonction du GSDM s'est montrée décisive pour coordonner, évaluer, stimuler la diffusion des SCV au niveau de l'île. Ses priorités actuelles doivent continuer à porter :
 - sur la formation des partenaires et associés, au savoir faire,
 - sur le choix et la mise en œuvre normalisée et concertée des SCV recommandés et éprouvés dans chaque grande éco-région,
 - sur la multiplication des semences d'espèces qui composent les SCV, . sur l'acquisition et l'évaluation avec les opérateurs et agriculteurs de petits matériels agricoles, amplificateurs de la diffusion du semis direct sur couverture végétale permanente du sol,
 - sur le « faire savoir » auprès des autorités malgaches dans chaque région pour démultiplier la diffusion avec plus d'efficacité.
 - sur la publication d'une énorme base de données systématisée qui réunit toutes les techniques SCV appropriables dans les 5 grandes économique-régions de Madagascar ; sur les possibilités de traduire cette base de données sous forme d'une bande dessinée accessible à tous les publics, même les plus jeunes et les plus démunis, en multilingue.
 - sur l'acquisition, à brève échéance, d'une compétence internationale pour la formation des acteurs des pays tropicaux et sub-tropicaux du Sud (*petites agricultures familiales*).

Avec la mise à disposition des financements (*AFD, FFEM*), l'appui des autorités malgaches, la réunion des compétences qui ont construit et démontré la faisabilité agronomique et technico-économique du semis direct (*SCV*) à grande échelle, tous les ingrédients sont maintenant réunis pour assurer le succès de ce vaste projet de gestion durable de la ressource sol et de protection de l'environnement, engagé dans la lutte contre la pauvreté.

ANNEXES

I.	Points marquants et idées débattues : Tour de plaine, pas à pas de la mission	41
II.	Stratégie GSDM pour la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar	94
III.	Plaquette SCV Madagascar	124
IV.	Opération rizières à mauvaise maîtrise de l'eau – lac Alaotra : Petit historique illustré d'une installation mouvementée – 2004/2005.	128
V.	Opération rizières à mauvaise maîtrise de l'eau	152
VI.	Conseils pour l'utilisation de semences de riz brésiliens poly-aptitudes	171
VII.	Le projet de diffusion de l'agro-écologie de VSF dans l'arrière pays de Monakara	185
VIII.	Présentation rapide de l'activité SDCV réalisée par INTERAIDE Manakara	189

VISITE DE LUCIEN SEGUY A MADAGASCAR

Mars – Avril 2005



Points marquants et idées débattues au cours des différentes visites.

Texte Claude CHABAUD

Photos Olivier HUSSON



VISITE DE LUCIEN SEGUY A MADAGASCAR

Points marquants et idées débattues.

Texte : Claude Chabaud. Photos : Olivier Husson

Journée du mardi 22 mars 2005 Hauts plateaux

Visite du terroir et du site de références d'Antsampanimahazo

Bien qu'un site de références de TAFE soit en place sur le terroir d'Antsampanimahazo depuis 1995, les actions de diffusion ont été limitées dans le passé à quelques paysans qui se sont groupés en association il y a 3 ans. L'approche « terroir » pour la diffusion n'a débutée qu'en 2002/03, et une nouvelle association s'est créée en 2004.

La diffusion couvre aujourd'hui plus de 8 ha, pour 34 paysans.



Lucien rappelle que les SCV sont des systèmes qui se rapprochent de la culture « bio » : tous les produits chimiques sont mobilisés dans la paille en SCV et doivent être digérés par l'activité biologique ; les grains sont probablement exempts de tout résidu de pesticide. Une thèse allemande (GTZ) aborde cet aspect au Paraguay (grains sur SCV exempts de résidus d'herbicides), et des accords ont été passés avec des laboratoires Suisses et Espagnols pour mesurer cela sur notre réseau tropical SCV CIRAD.

Comme l'année dernière, de fortes attaques de Pyriculariose sont observées sur le FOFIFA 154.

Les pratiques SCV réduisent l'incidence de la pyriculariose : Avec un précédent « *Brachiaria* » ou un précédent « Stylo », le riz est plus sain

L'utilisation de produits biologiques (éliciteurs comme l'ECOPLUS par exemple) permet d'obtenir également des riz plus sains.

L'ECOPLUS peut être appliqué comme les fongicides en deux apports : 1^{ère} application en début de montaison, 2^{ème} application en pleine floraison.

L' HUMUS liquide est à appliquer avec l'ECOPLUS (forme d'azote moins soluble et donc favorisant moins le développement de la Pyriculariose)

Il est possible de cultiver du riz pluvial sur Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*): Le Clincher (Cyhalofop Butil) est un herbicide sélectif du riz en application de post-levée qui peut être utilisé dans ces systèmes (à noter qu'il n'est pas très efficace sur les *Digitaria* âgées)

Vue, une belle parcelle de riz pluvial après *Stylosanthes guianensis* (démonstration de Razafindrakoto). Le Stylo repart tout seul par graines, ce qui devrait permettre de pérenniser le système sans avoir à ressemer une couverture. Il est recommandé de cultiver la saison suivante du maïs pour permettre au Stylo de reformer une très forte biomasse (plus de lumière que dans d'autres cultures).



Tous les riz de cette campagne ont été semés en OCTOBRE (la meilleure date de semis, cf. travaux déjà anciens d'André Chabanne), et on a vu de beau riz presque partout à Antsampanimahazo.

Vue : une parcelle où le *Brachiaria ruziziensis* démarre sur des sols extrêmement dégradés

Lucien a noté à Antsampanimahazo le grand changement dans l'évolution du terroir; il a recommandé qu'on écrive un article sur ce changement (approche terroir, évolution des surfaces, des performances des cultures, des réactions – actions paysannes, ANALYSES DES SOLS).

Sur le site de référence, la remise en culture en semis direct l'année dernière des parcelles du site de référence labourées plusieurs années et devenues incultes (rendements nuls du soja ou du haricot sans engrais, très faibles avec fumier et faibles avec fumier + engrais minéral) montre la vitesse de régénération des sols sous SCV. Il n'y a plus de bons sols ni de mauvais sols; tous les sols peuvent être mis en culture et peuvent être régénérés en quelques années et les différences de sols peuvent être effacées au bout de 3 ans si le choix des SCV régénérateurs est bien réalisé.

Les systèmes SCV sans engrais ni fumier présentent une végétation et une production supérieure au système sur labour avec engrais et fumier, en particulier pour les légumineuses (soja et haricot) pour lesquelles en semis direct le niveau de fertilisation avec fumier seul se distingue peu de celui avec engrais minéral + fumier.



Visite du site de références de la Ferme d'Andranomanelatra

Comme sur le site d'Antsampanimahazo, sur labour en F0 le soja ne pousse pas (rendement nul)

Vue, une collection de SEBOTA sur rizière semée au 1^{er} novembre. Ces variétés ont des cycles trop longs pour cette altitude et ne sont pas encore à épiaison. Il aurait fallu les semer, dans ces rizières toujours un peu humides, beaucoup plus tôt (septembre) pour avoir une chance de les voir terminer leur cycle dans de bonnes conditions.



La variété de riz pluvial « du gardien » (tirée du FOFIFA 159 ?) et que l'on pourrait renommer d'après le nom du gardien) montre une relativement bonne résistance à la pyriculariose ; cette variété est en réalité une population (d'où l'intérêt pour une meilleure stabilité contre la pyriculariose).

Vu : du très beau riz pluvial sur couvertures vives installées dans le maïs l'année précédente : excellents résultats sur Minette et luzerne Super 7.

Comme à Antsampanimahazo, le soja souffre de maladies de fin de cycle (complexe fongique *Cercospora K*) mais avec une incidence sans doute très faible sur le rendement.

Dans la collection : très beaux *Brachiaria brizantha* et *B. ruziziensis* (origine Brésil) plus puissants que les autres variétés. Le *Brachiaria brizantha* cv Marandu, très beau, est en multiplication en grande surface à la ferme. A noter que les Brésiliens ont croisé le *B. brizantha* avec le *B. ruziziensis* pour donner un *Brachiaria* appelé Mulato, extrêmement puissant.



Le *Brachiaria humidicola* à cette altitude donne de nombreuses semences, avec de bons taux de germination : 70% d'après Narcisse, ce qui est exceptionnel.



Le radis fourrager (*Raphanus Sp.*) est très beau et peut être utilisé dans les rotations : Il permet de créer une forte porosité et une infiltration rapide de l'eau (effet « chasse d'eau », ressuyage rapide de l'horizon de surface).

Systèmes utilisant le radis préconisé par Lucien :

Avoine ----- Radis ----- Riz

Haricot ----- Radis ----- Riz

Eleusine ----- Radis ----- Riz

Le *Paspalum notatum* fait de grands et puissants rhizomes et peut servir à la fixation des bords de routes et des lavaka, en mélange avec d'autres espèces (pool diversifié d'espèces).

Visite de la matrice URP/SCRID

Le FOFIFA 154 est attaqué à 100% par la pyriculariose (comme dans la parcelle d'un paysan à Antsampanimahazo).

Dans le système Riz/*Brachiaria*, Lucien recommande d'appliquer pratiquement tout l'azote en début de cycle du riz.

Un système Riz + *Cajanus* permet de fixer de l'azote en plus.

Dans le riz, la vesce pousse mieux en semis direct qu'en labour.

L'*Eleusine* dérobée dans le haricot n'a pas marché, malgré un semis relativement précoce (alors qu'elle se développe très bien dans la collection, semée plus tôt, sans ombrage par une culture).



Les systèmes avec précédent « maïs » sont plus attaqués par l'*Heteronychus* dans la bande non traitée au Gaucho.

Par contre, les attaques sur les bandes non traitées sont beaucoup plus faibles après un système : Avoine/haricot + vesce.

Du *Brachiaria brizantha* a été utilisé en association avec le maïs. Il arrive à floraison et il

est conseillé de ne pas le laisser grainer afin d'éviter la repousse dans le riz l'année suivante (contrôlable au Clincher dans le riz, mais cet herbicide n'est pas homologué à Madagascar). Pour des systèmes avec culture chaque année, le *Brachiaria. ruzizensis* sera moins coûteux à contrôler (3 l de glyphosate au lieu de 5 l/ha).



Tous les maïs ont été semés tardivement et produiront peu alors que les parcelles de riz semés plus tôt sont belles. La « pompe » du semis direct est en train de s'enclencher sur cette matrice, mieux conduite et nettement plus jolie que l'année précédente.

Journée du mercredi 23 mars. Hauts plateaux et Moyen Ouest Visite des sites et terroirs d'Ivory et de Betafo.

Visite du site d'Ivory (925 m, Moyen Ouest).

Le terroir comprend à présent 5 associations, qui cultivent en semis direct 17,5 ha.

Il y a eu en février un grave problème de sécheresse, qui a sévèrement endommagé la plupart des riz (en particulier les B 22 des parcelles hautes, où la récolte est fortement réduite. Les épis blancs sont vides...).



A noter le comportement exceptionnel du CIRAD 141, qui malgré la sécheresse va certainement atteindre (et dépasser) 3 t/ha, alors que les B 22 voisins ne dépasseront pas 1 t/ha... Cela donne une idée de la résistance exceptionnelle à la sécheresse de cette variété, par ailleurs extrêmement résistante à la pyriculariose, et qui malgré son cycle plus long que celui du B 22 d'une vingtaine de jours (125 au lieu de 105) va donner de meilleurs résultats dans ces conditions extrêmes.

La pluviométrie constatée a pu nous être remise le 24 mars par Tafa (les données du SCRID n'étant pas disponibles) :

Mois	1 ^{ère} décade	2 ^{nde} décade	3 ^{ème} décade	Total du mois
Octobre	0	0	0	0
Novembre	1,5	37,9	41	80,4
Décembre	30	110	200	340
Janvier	159	55	0	214
Février	38,5	0	8,5	47
Mars	12,5	8		

Cette année est exceptionnelle, et il est probable que compte tenu des intrants apportés en F1 et surtout en F2 les paysans aient du mal à rembourser les intrants (près de 3 millions de Fmg avec 300 kg de NPK, 100 kg d'urée, 60 kg de semences traitées au gaoucho, stomp). Il faut vraiment s'assurer que ces conditions sont exceptionnelles, car il est préconisé dès l'année prochaine que les paysans contractent des crédits bancaires (à 2 % d'intérêt par mois) pour l'achat de ces intrants... Et dans ce cas, il faudra impérativement rembourser la banque sous peine de saisie.

Le taux d'usinage du CIRAD 141 est relativement élevé (60 %, contre 50 à 52 % pour le B 22).

A noter la présence de variétés Nerica (chez les paysans et à l'intérieur du site de référence), avec des résultats moyens. Certains de ces riz sont malades, et pourraient contaminer les autres variétés situées à proximité.

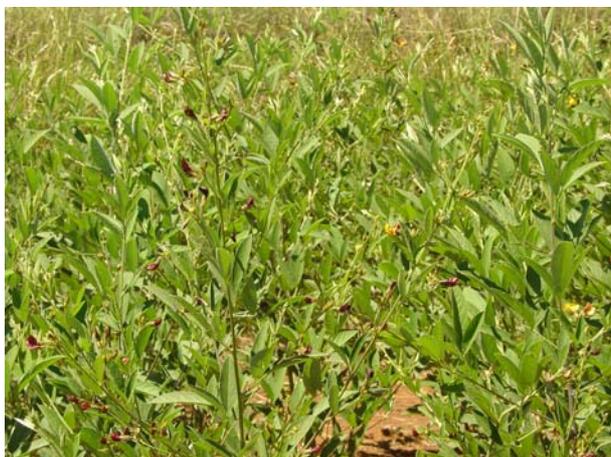
Le maïs cultivé par les paysans du terroir est relativement homogène, et il serait possible de sélectionner les épis pour lancer une sélection variétale pour pallier au manque de variétés constaté

cette année... A noter toutefois qu'il est probable qu'à l'altitude d'Ivory (de l'ordre de 900 m), la plupart des variétés cultivées au lac (IRAT 200, 340, EMGOPA 501, OC 202) auraient pu donner des résultats intéressants.

La visite d'une parcelle de FOFIFA 154 a donné l'occasion de discuter des problèmes concernant les oiseaux : beaucoup de paysans disent que l'aristation du F 154 le protègent des fody, qui préfèrent aller manger les parcelles voisines avec d'autres variétés...

Lucien signale que les usiniers au Brésil refusent les riz aristés, car ils occasionnent une usure rapide des machines (excès de silice). Il propose de plus des variétés SEBOTA (dont le 281 déjà diffusé au Lac) où ce sont les feuilles paniculaires très rigides qui se dressent, piquent et limitent la pénétration des oiseaux vers les épis qui sont cachés. Les grains sont lisses et ne posent pas de problème d'usinage.

Vu une parcelle de Stylosanthes importé du Brésil par Verama (sans doute de la variété Campo Grande ?). A ne pas diffuser chez les paysans avant d'avoir pu constater son développement en station.



Jolie série des 3 variétés de cajanus (arata, bonamigo, nain de Tulear qui comme d'habitude est parmi les plus grands), avec beaucoup de gousses.



Evoqué les itinéraires avec le moins d'intrants possibles, qui peuvent commencer par un maïs associé à un Stylosanthes, qui restera sur site un an et demi. Il sera ensuite coupé au pied en fin de saison sèche (pas d'herbicide nécessaire), et on pourra y semer un riz sans engrais (le Stylosanthes peut apporter jusqu'à 160 unités d'azote).

Ces itinéraires sont essentiels pour beaucoup d'adoptants et pour certains projets. Vu l'échec de la mise en culture du Stylosanthes au Lac cette année, il est demandé tous les appuis possibles pour organiser l'importation à très court terme de 500 kg à 1 t de semences de stylo (voir Matsuda au Brésil, et les contacts déjà pris par Olivier en Asie).



Alain signale qu'il existe aussi des plants de striga dans les parcelles cultivées en semis direct, mais il est beaucoup moins nocif, car il souffre de multiples attaques (maladie, insectes...).

Visite du site de Betafo (1450 m).

Le site est beau, et montre les mêmes variétés de culture réussies que les années précédentes.

Lucien suggère maintenant qu'on a atteint un équilibre sur ce qu'il est possible de faire sur ce type de sols en semis direct, de changer de thème et d'essayer de trouver au moins sur une partie de la surface du site comment maintenir un rendement raisonnable (par exemple 4 t/ha pour le riz) en réduisant au maximum les intrants (engrais en particulier).

En ce qui concerne le maïs, ce qui pourrait intéresser au plus les paysans serait de disposer d'un maïs à 7 t/ha, dont ils pourraient utiliser une partie en semences pour l'année suivante (ce qui écarte les hybrides).

Le même type d'essai serait mené que celui défini pour le riz ci-dessus (voir comment arriver à ce rendement et le maintenir en semis direct en réduisant au maximum les intrants).



A noter le piège possible lorsque les résultats sont obtenus avec du matériel végétal de mauvaise qualité : on risque de constater une baisse de rendement malgré l'amélioration des autres facteurs de production, telle que la capacité du sol à produire qui pourrait faire douter du bien fondé du système...

Voir si la variété Tombotsoa (IRAT 383 d'après Roger) peut être réintroduite à l'état pur (il semblerait qu'il en existe peut être à la Sakay ?). Voir également les nouvelles variétés IAPAR du Sud du Brésil.

Développement intéressant sur les intrants bio (humus liquide, compost). Le nouvel objectif de Lucien est d'obtenir des productions exemptes d'éléments agro-toxiques, et de faire certifier en conséquence ces produits, qui pourraient voir leur vente se développer rapidement en Europe en particulier.

Journée du jeudi 24 mars

Hauts plateaux

Visite du terroir d'Ibity.

Vu tout d'abord une première parcelle dans un paysage tourmenté, où il a été semé du *Brachiaria* pour stabiliser une pente.



Ignace Ramaroson fait remarquer que ces zones particulièrement érodées font partie du bassin versant du périmètre irrigué de Manandona, et que celles que nous verrons un peu plus tard font partie de celui de Fitakimerina. D'où l'importance de tels traitements (s'il est possible tout au moins de les réaliser à grande échelle) pour l'entretien des périmètres irrigués situés en aval.

Lucien regrette une fois de plus qu'il ne soit pas possible de mobiliser de grands moyens (armée ?) pour pouvoir effectuer des plantations de *Brachiaria* en grand dans des cas similaires.

Claude Chabaud fait remarquer que cette solution existe, et qu'il a été possible de commencer à la mettre en œuvre cette année au Lac Alaotra à l'initiative du projet BV Lac : le Fonds d'Intervention pour le Développement (FID), programme national financé par la Banque Mondiale, a une ligne de crédit qu'ils parviennent difficilement à dépenser concernant le financement d'opérations de plantations pour la protection de l'environnement. Il

est possible de financer l'achat et le transport de boutures de *Brachiaria humidicola*, ainsi que tous les coûts de main d'œuvre pour la mise en place.

A charge pour les éventuels diffuseurs travaillant dans la zone d'Antsirabe d'instruire un dossier de demande, de sélectionner le terroir concerné, et d'encadrer les paysans propriétaires des parcelles pour l'installation de la culture...

Sur une autre parcelle située sur un plat, Lucien fait remarquer la qualité du sol grumeleux que l'on sent sous le pied à travers les chaussures. Ce sol est excellent au point de vue physique, mais très acide (PH peut-être de 4 à 4,2), et totalement vide sur le plan chimique.

Il serait possible d'imaginer un itinéraire sans intrants chimiques, et qui donnerait des résultats très intéressants pour des plateaux de ce type dont les productions sont aujourd'hui de très faibles à nulles : on pourrait y appliquer tout d'abord des améliorants naturels (dolomie, hyper barren), sur lequel il sera possible d'installer directement une culture (riz, haricot).

Sur une autre parcelle, on pourra cultiver (en direct ou en dérobé dans une culture paysanne classique) du *Stylosanthes*, qui s'installera bien dans un sol de ce type. Après 1,5 années, le *Stylosanthes* peut être tué en le coupant au pied en fin de saison sèche, et cultiver du riz sur le mulch ainsi constitué. Les feuilles de *Stylosanthes* contiennent de multiples éléments (Ca, Mg, etc...) qui vont par la suite se décomposer et alimenter le sol et les plantes qui y seront cultivées.

Sur des sols acides de ce type, le riz est beaucoup moins exigeant et plu facile à cultiver que le maïs...

A noter, comme tous les paysans tiennent à cultiver quelques rangées de maïs sur chacune de leurs parcelles, qu'il faut leur conseiller vivement (et tester à leur place dans un coin de parcelle s'ils ne sont pas convaincus) un écobuage sur des lignes espacées de 6 m, avec les matières végétales existantes sur place (bozaka, mimosa...). Il sera possible de planter une double ligne de maïs le long des lignes d'écobuage, avec un rendement sans aucun rapport avec celui obtenu sur leurs plants traditionnels...



Vu des parcelles de riz FOFIFA 154 très mélangé. Il y a des épis de taille différente, avec des grains aristés ou non... Certains épis font penser à du 2366, cultivé au Lac dans les années 80. Il s'agit d'une population et non plus d'une variété. Lucien suggère que l'on s'occupe à court terme de nettoyer cette variété, en faisant des épis-lignes à partir d'épis sélectionnés. Hubert Charpentier fait remarquer qu'il lui semble qu'au Lac on dispose de FOFIFA 154 beaucoup plus homogène, que l'on aura cette année grâce à l'opération riz à mauvaise maîtrise d'eau en grande quantité (plusieurs dizaines de tonnes). Si c'est vérifié au cours de notre prochaine visite au Lac, il sera beaucoup plus rapide et plus facile d'importer du Lac des semences.

A noter qu'en attendant que l'on puisse disposer de nouvelles variétés à cycle court en quantité suffisante, le F 154 reste une variété essentielles au Lac pour les rizières à mauvaise maîtrise d'eau qui ne disposent d'eau que quelques jours par an, et dans le Sud-Est pour le programme drainage de bas fonds qui va être lancé en grand cette année (plus de 100 ha à semer et à récolter en 2005).

Vu ensuite (de loin) des bas fonds avec très peu d'eau, que les paysans ont transformé en cultures diverses (pomme de terre, haricot) en saison des pluies, et où ils souhaitent très vivement pouvoir cultiver du riz l'année prochaine.

Lucien signale que les variétés de SEBOTA 68, 69 et 70 pourront y être testées dès cette année. Mais la condition de leur réussite est leur semis dès les toutes premières pluies (au mois d'octobre dans toute la mesure du possible).



Visité ensuite le site de référence d'Ibity.

Belle parcelle de *Brachiaria decumbens*, particulièrement adapté à ces régions d'altitude. Il est possible avec cette variété d'installer des pâturages qui durent 15 ans et plus.

La seule faiblesse du decubens réside dans les attaques de cicadelles, dont on reconnaît les larves dans les pieds de touffes parce qu'elles sont entourées d'une espèce de mousse.

Alain Ratnadass nous présente les différents essais menés pour les études d'attaques d'insectes sur culture, et l'efficacité des différents produits (sur semis direct paillé, sur semis direct « dépaillé », sur labour...).

Lucien suggère qu'il soit intégré aux essais l'influence des différentes couvertures (espèces seules ou mélanges d'espèces). Fidy avait fait remarquer sur le site de Betafo au cours de la visite d'hier qu'il n'y avait pas d'attaques d'insectes sur des parcelles où avaient été cultivés avoine, haricot et vesce.

Lucien signale également qu'il ne se souvient pas d'avoir vu des attaques d'insectes sur les parcelles avec un précédent *Stylosanthes*.

A noter que la présence de *desmodium* réduit les attaques d'insectes foreurs de tiges (borers en particulier) car cette plante héberge des prédateurs de ces insectes. De même, le *Bana grass* en bordure de parcelles attire les foreurs, et réduit d'autant la pression sur la parcelle.

Au Brésil, pour la lutte contre les fourmis qui sont un fléau des parcelles, une ligne de sésame suffit : les fourmis sont friandes de la plante verte, qu'elle emmènent dans leur fourmilière. Après fermentation, toutes les fourmis sont tuées par les gaz dégagés...

Descendu ensuite dans le petit bas fonds adjacent voir les rizières.

Lucien a été très satisfait de constater que Narcisse a pu mettre en œuvre une de ses propositions des années passées sur une petite parcelle de riz local : le paysan a accepté que sur un précédent pomme de terre, sa parcelle soit semée en semis direct au lieu d'être repiquée. Les résultats sont impressionnants, avec une différence de rendement d'au moins 40 % par rapport à la parcelle repiquée voisine... (à noter toutefois que la parcelle semée est plus haute d'une cinquantaine de cm, et semble beaucoup mieux drainée que les parcelles du bas). Cette expérience a marqué les paysans alentours, et on peut espérer que la superficie semée augmente fortement pour la prochaine mise en culture.



Vu également une parcelle de riz où le paysan a eu des difficultés de sarclage, malgré un précédent avoine – petit pois, car il a sorti toute la paille de la parcelle pour nourrir ses animaux... Lucien suggère de proposer au paysan de laisser un petit carré paillé pour qu'il voie la différence, et qu'il puisse décider par la suite en toute connaissance de cause s'il préfère sarcler et disposer de la paille ou ne pas sarcler.



Vu ensuite les éboulis issus des déchets de la cimenterie d'Ibity, que Tafa sous contrat avec Holcim a pour tâche de végétaliser.

Le kikuyu marche particulièrement bien, mais Tafa se plaint de sa lenteur de mise en place. Lucien fait remarquer que comme pour toute graminée, un apport d'azote accélérerait fortement cette installation, et que le kikuyu pourrait alors être parmi les plus rapides...

A noter aussi l'intérêt de mélanger au semis plusieurs espèces (kikuyu, *paspalum*, *Brachiaria humidicola* bouturé au milieu, etc...). La végétation ainsi produite aura chacune des qualités

des espèces qui la composent (résistance à la sécheresse comme à l'humidité), ce qui évitera de se retrouver avec une végétation fragile en cas de phénomène climatique particulier.

Le tifton pourrait être intéressant. Par contre le *Brachiaria ruziziensis* est inadapté.

Vu quelques belles parcelles cultivées par l'ENSOA, en particulier sur la zone de 4 ha disponibles d'anciennes rizières.

Ce type de sol dans cette situation représente plusieurs centaines d'ha particulièrement faciles à cultiver avec des résultats très intéressants. A charge pour les éventuels diffuseurs d'identifier un groupe de paysans ou de propriétaires avec lesquels il serait possible de monter un terroir d'une dizaine d'ha ou plus...

Vu enfin 6 ha cultivés en semis direct (semis au semoir mécanique) de maïs. FIFAMANOR souhaite les conseils appropriés pour les prochaines années.

Lucien répond que cela pourra être étudié à tête reposée (à voir avec Roger Michellon et l'équipe TAFA d'Antsirabe) en fonction des contraintes et souhaits de l'exploitant (charge de vaches à l'ha, périodes d'ensilage souhaitées avec mélange d'espèces, etc...).

A noter que la charge actuelle de 2 vaches par ha pourrait certainement être doublée avec un bon choix des cultures et des calendriers.

Lucien signale qu'il existe au Brésil des *Pennisetum* dont les graines sont fertiles, et qui peuvent donc être utilisées en grande culture.

Journée du vendredi 25 mars 2005

Sud – Ouest

Voyage Tana Toliara, avec 5 heures de retard sur l'horaire initial.
 Activités de la journée limitées à la visite du centre de recherche de la FOFIFA à Toliara.

Vu la collection nationale de coton (192 variétés introduites et 48 créées sur place). Les semences sont produites chez Hasima avec la collaboration de la FOFIFA.

A noter que la variété Guazuncho (variété d'origine Argentine déjà très ancienne) est à la fois plus résistante à la sécheresse et à l'excès d'eau que les autres variétés.



Vu également la collection de travail de maniocs, avec pour objet principal la recherche de variétés résistantes à la mosaïque.

Il a été cité l'apparition récente de viroses sur maïs (certains disent que ces viroses se sont fortement développées après l'introduction de la variété hybride Panar dans la région). Lucien signale que le CIRAD à La Réunion a mis au point une nouvelle variété d'IRAT 340 résistante à la virose, dont on pourrait avoir rapidement quelques kg de semences.

Vu un très beau mil, utilisable en fourrage, qui développe par pied 7 à 8 panicules, et pourrait donner jusqu'à 3,5 t de grains.

Il a également été évoqué l'intérêt de l'acacia horrida, variété buissonnante à grandes épines utilisé en Afrique du Nord pour clore les parcelles où l'on ne veut pas que le bétail accède.

Journée du Samedi 26 mars 2005

Sud - Ouest

Visite des sites de référence, terroirs de TAFA et actions des différents partenaires situés le long de la RN 7.

Terroir d'Andranovory, de TAFA.

Ce terroir, situé sur la RN 10 à proximité du croisement avec la RN 7 est exploité par 3 groupements, comprenant chacun de 10 à 14 membres. Pour cette première année, la diffusion a été limitée à 4 membres par groupement (manque de semences, et disponibilité de l'encadrement). Les sols sont développés sur sable roux.

Les champs de maïs sont infestés de striga : d'où l'intérêt de passer en semis direct pour éliminer rapidement cette peste végétale.

Bien que l'on ne sache pas vraiment quelles en sont les raisons scientifiques (les chercheurs ne se sont pas encore beaucoup investis en la matière), on constate (cf. expérience acquise dans le Moyen Ouest) que le striga disparaît rapidement lorsque les sols sont gérés en semis direct.

Le striga est une plante parasite qui se développe sous la surface du sol ; elle vient se fixer sur les racines de céréales (maïs, riz), et se développe en utilisant la sève de la plante parasitée, ce qui peut réduire ou même anihiler la production de la plante parasitée. Elle ne sort à la surface que pour se reproduire (petites plantes à fleurs rouges), et alors produit rapidement des milliers de graines qui vont infester le sol pendant de nombreuses années.

Plusieurs hypothèses sont probables pour expliquer la disparition des dégâts du striga sur les parcelles cultivées en semis direct : tout d'abord les graines de striga (qui peuvent être en dormance jusqu'à 50 ans !) ont besoin de hautes températures pour germer ; or la température d'un sol couvert dépasse rarement 28 °C, alors qu'elle atteint 48 °C dans les premiers centimètres d'un sol nu en plein soleil à midi. Ensuite, le striga ne se développe pas sur les légumineuses, et les associations céréales légumineuses réduisent considérablement sa capacité de développement. Enfin, il a du mal à se développer sous fort ombrage, ce qui est un deuxième effet bénéfique de la couverture du sol.

Vu plusieurs parcelles de maïs, avec fertilisation F1 (150 kg de NPK, 100 kg d'urée) avec des résultats très moyens : certains épis ne sont pas formés en plein, les beaux épis sont rares. Lucien suggère sur ses sols à faible fertilité de limiter le nombre de pieds à 15.000 par ha, au lieu des 35.000 actuels. Cela améliorera largement la qualité de la production (et peut-être même sa quantité ?) et la stabilité de la production dans une zone à fort risque climatique.





Vu des acacias mangium de 3 ans déjà de belle taille.

Visite du site TAFE d'Andranovory.

Installé depuis 1995 sur ces sables roux, qui constituent les sols principaux de la région.

Ces sols présentent fréquemment des couches compactées en surface, et un faible taux de matière organique. Ils doivent être labourés avant leur première mise en culture.

Le site couvre 5 ha, dont 2 ha d'essais et de vitrine pour montrer l'inventaire du possible sur ce type de sols, et 3 ha de petite multiplication de semences.

Beau niébé SPLF 2, pouvant donner jusqu'à 3 t/ha.

Beau coton sur éleusine. Il a été regretté le faible développement de la culture d'éleusine, qui est une plante à très fort développement racinaire (jusqu'à 5 tonnes de matière sèche de racines en 3 mois !), et qui est la seule graminée qui fixe l'azote de l'air. Une culture d'éleusine peut amener l'équivalent de 60 à 100 kg d'azote. C'est une plante annuelle, qu'il faut rouler avant l'apparition des grains, sinon on risque d'avoir de gros problèmes de contrôle dans la culture suivante.



Le coton derrière un maïs (IRAT 340) associé à une légumineuse donne plus de 3 t/ha.

Plusieurs parcelles de maïs IRAT 340 ont une production comprise entre 5 et 7 t/ha, avec des niveaux d'intrants modestes.

Belle association maïs *Brachiaria cajanus* (on devrait doubler les lignes de *cajanus*), ainsi qu'une belle parcelle de *Brachiaria* – *cajanus* sans maïs, sur des parcelles dont la fertilité s'était effondrée ces dernières années (rendements de plus en plus faibles de manioc, arachide, vigne...), avec en plus des attaques généralisées de *striga*.

A noter que la propriétaire de ces parcelles a 48 zébus, qui vont pouvoir profiter des fourrages produits.

La fertilité de ces sols va remonter avec ce type d'associations au bout d'un an ou deux. La propriétaire demande s'il est possible de remonter la fertilité avec des cultures vivrières. Le vigna, le niébé peuvent y contribuer tout en limitant les attaques de *striga*.

Essai de clôture de parcelle contre les divagations des bœufs par plantation d'agaves. Le jujubier (dont des plants sauvages sont présents à proximité) pourrait également constituer une clôture intéressante (en particulier *ziziphus micronata*, cf. Nord Cameroun).

Vu du *Stylosanthes hamata*, dont les tiges sont beaucoup plus lignifiées que le *guyanensis*. Le *guyanensis* est beaucoup plus puissant, et plus intéressant pour toutes les zones où il est capable de résister à la saison sèche. Il est proposé de limiter la diffusion de l'*hamata* dans le grand Sud, où les conditions climatiques ne permettent pas de cultiver le *guyanensis*.



Beaux sorgho, encore que le Muskwari ait souffert cette année des excès d'eau, et se soit moins développé que l'année passée qui était une année sèche.

On regrette une fois de plus la faible diffusion du sorgho en milieu paysan, alors qu'il est parfaitement adapté à cet écosystème. Plusieurs actions seraient envisageables pour le développement de cette culture : des actions auprès des femmes, tout d'abord, pour leur apprendre à préparer le sorgho (quelques actions de ce type auraient déjà été faites dans le cadre du projet Seecaline) ; on pourrait également développer la production pour l'élevage de porcs ou de volailles (vu la grave pénurie de maïs qui cette année a pénalisé les éleveurs). Mais cela suppose que l'on dispose de quantités suffisantes pour organiser la filière, ce qui ne pourrait se faire que si une grande exploitation se lance dans la culture de quelques dizaines d'ha, et collecte ensuite la production du petit paysannat aux alentours.

Vu de très beaux pieds d'*Andropogon gayanus*, qui est un fourrage intéressant, parmi les plus résistants à la sécheresse avec le genre *Cenchrus* ; il peut être associé au *Stylosanthes* et au *Siratro*. Cette plante a un système racinaire très développé et profond. Le bétail consomme les feuilles, et les tiges lignifiées constituent un mulch important.



Vu un très beau *Gmelina arborea*, qui fait déjà une dizaine de m de hauteur après 5 ans.

A noter que les meilleurs bois d'œuvre sont souvent des légumineuses.

Parcelles encadrées par la Maison des Paysans dans la zone de Sakaraha.

Parcelles de maïs vigna, sans engrais, avec semences locales, aux densités choisies par les paysans. Toutes les parcelles sont des parcelles de première année, sur labour, car tous les essais précédents ont disparu au cours des événements de 2002.

La Maison des Paysans encadre 180 paysans dans 7 zones, pour une superficie totale de 35 ha. Ils envisagent d'introduire du coton dans leur rotation l'année prochaine. Chaque zone est encadrée par deux techniciens à moto.



Parcelles encadrées par VSF à Vineta.



Belle parcelle de *Brachiaria brizantha*, exploitée par un adoptant qui a 8 zébus, et qui coupe le fourrage au fur et à mesure de ses besoins. Il a également récolté quelques kg de semences qu'il a montré pendant la visite.

Quelques essais pourrait être menés si l'on souhaite récolter les semences pour optimiser les dernières coupes pour ne pas gêner la production de graines.

VSF s'est également investi dans la production vivrière après que la MdP ait cessé sa diffusion dans la zone concernée.

Vu du haricot sur paillage de *Brachiaria* : le *Brachiaria* a d'abord été fauché, et les pailles laissées sur le sol. Le haricot a été semé à l'intérieur de ce paillage. La repousse du *Brachiaria* est ralentie par son propre paillage, ce qui donne au haricot tout le temps nécessaire pour sa production.

Une autre technique simple pourrait également proposée, dérivée du « frijol tapado » pratiqué par les Indiens d'Amérique Centrale : on sème alors le haricot dans la végétation sur pied, qu'on fauche ensuite par dessus. Au bout de quelques jours, le haricot perce le paillage, et continue sa végétation dans de bonnes conditions.

On peut essayer cette technique en fauchant du *Brachiaria*, à condition qu'il soit suffisamment grand pour constituer un paillage qui limite sa repousse par la suite.

Visite du point d'appui HASYMA de Bemnara.

Parcelles de maïs vigna installées sur labour (et sur billons ?) pour reprendre des rotations (avec coton une année sur deux ou une année sur trois), bien menées avec collaboration de TAFA.

Lucien signale que les meilleures variétés de coton cultivées dans une rotation en semis direct ne sont pas les mêmes que les meilleures variétés sur labour ; il recommande donc de faire le tri variétal sur chaque système de culture.



Terroir Tafa à proximité de Sakaraha.

Exploité par un groupement de 10 jeunes agriculteurs.

Sur sable grossier. Première année de semis direct. La moitié a été mis en place sur labour, l'autre moitié sur herbicidage.

Cultures de maïs associé avec du vigna, de l'arachide, du pois de terre.

Fertilisation F1 (150 kg de NPK, 100 kg d'urée). Résultats moyens pour le maïs.

Même remarque que sur le terroir d'Andranovory sur la densité de maïs (on aurait gagné à limiter le nombre de pieds à 15.000 par ha).



A noter que cette année (plutôt pluvieuse), le maïs était plus beau en association avec le niébé plutôt qu'avec de la dolique (des conclusions inverses ont été obtenues les années précédentes). Pourtant les besoins de la dolique en eau et en éléments minéraux sont beaucoup plus décalés par rapport au maïs, ce qui réduit la concurrence entre cultures.

Visite du site Tafa de Sakaraha.

La différence avec toutes les cultures de la région est moins marquée cette année qui a été année à pluviométrie abondante.

Les doses de fertilisation ont été diminuées, certains itinéraires se contentant d'un enrobage des semences.

Vu la collection de variétés de manioc, sélectionnées pour leur résistance à la mosaïque. Lucien pense qu'il vaudrait mieux disperser ces essais sur plus de sites, mais sur les différents types de sols existant dans chaque région de l'Ile.

Evoqué également l'intérêt de l'association céréales légumineuses en cas d'invasion de criquets : lorsque cela a été le cas en 1998, les criquets ont mangé tous les sorghos et maïs mais n'ont pas attaqué les légumineuses, ce qui a permis aux paysans de disposer d'un minimum de nourriture.



Journée du dimanche 27 mars 2005 Sud -Ouest

Visite des essais de l'ONG Tafa de culture de variétés de riz poly-aptitudes dans la zone d'Ankililoaka.

La zone d'Ankililoaka, d'une superficie globale de près de 30.000 ha, est située entre 50 et 80 km au nord de Toliara sur la bordure côtière ; c'est une zone de culture très importante pour la région : elle bénéficie à la fois d'une pluviométrie plus importante et régulière que la zone de Toliara (500 à 600 mm), qui permet des cultures pluviales (coton, maïs) et de résurgences du réseau karstique (700 à 800 l/s) qui permettent l'irrigation de plusieurs milliers d'ha. C'est l'une des zones de collecte de coton les plus importantes pour Hasyma.

Les sols y sont constitués pour partie de sables roux, et pour partie de sols plus noirs, argilo-sableux, caractérisés par la présence de fentes de retrait et par des mottes avec des arêtes vives après labour. Ces derniers sols noirs présentent un potentiel important en irrigué ou en pluvial.

Il existe des documents pédologiques anciens qui différencient ces deux types de sol, et une photographie aérienne au 1/10.000ème de la fin des années 90 qui permet de quantifier de façon précise les limites des différentes cultures.

A noter que BRL Madagascar était installé sur la zone pendant 3 à 4 années de 1996 à 2000, et a réalisé un certain nombre d'études et de relevés sur cette région.

Lucien signale depuis plusieurs années le potentiel extraordinaire de cette zone, qui, s'il est bien exploité, pourrait nourrir une grande partie de la région. Au début des années 90, Lucien a apporté son appui pour la culture de riz pluvial sur Ankililoaka, (propriété de Mr Boudal) avec en saison sèche du haricot et de la dolique et du blé. Ces cultures ont donné d'excellents résultats.

La plupart des paysans de cette région souhaitent pratiquer la riziculture, en particulier sur les sols argilo-sableux ; mais les ressources en eau des sources karstiques sont limitées, et ne peuvent irriguer dans de bonnes conditions que de 10 à 20 % de la superficie potentielle.

Mais ces ressources existent toute l'année, et la riziculture est pratiquée au cours de 3 saisons (saison des pluies, saison sèche, saison intermédiaire) ; à noter que ces 3 cultures sont pratiquées sur des parcelles différentes, et que le nombre de cultures de riz annuelles sur la même parcelle ne dépasse pas 2.



Ces conditions sont extrêmement favorables à l'introduction des nouvelles variétés de riz poly-aptitudes, qui devraient permettre à court terme de multiplier les superficies cultivées et d'accroître considérablement les productions.

C'est pour montrer aux paysans de la région ces nouvelles possibilités que l'ONG Tafa a installé pour la campagne de saisons des pluies 2004 – 2005 une première démonstration du potentiel de ces nouvelles variétés à proximité du village d'Ankililoaka.

Les parcelles cultivées, d'une superficie de 23 ares, sont situées dans un petit ensemble de rizières aménagées (planées, avec diguettes), dont l'essentiel n'est pas cultivé faute d'eau.

En fait, l'essentiel des essais (19 ares sur 23) ont été menés en riziculture irriguée classique (pépinière, repiquage en ligne de plants de 20 jours à un écartement de 20 x 20 cm, avec différentes variétés et différents niveaux de fumure minérale). Seulement 4 ares ont été cultivés en mauvaise maîtrise d'eau, alors que cela devait constituer l'essentiel de la démonstration attendue sur ce site.



Les variétés de SEBOTA cultivées sont au nombre de 5 (la 147, qui a un cycle un peu plus court – 10 jours – que les 281, 33, 41 et 65 qui constituent le reste de cet échantillon). Il a été cultivé à titre de témoin la variété locale, appelée Philippine, qui est probablement de l'IR 8 ou de l'IR 20.

Les divers niveaux de fertilisation vont du F0 (pas de fertilisation), F1 (170 kg d'urée en 3 apports) F2 (300 kg de NPK au repiquage et 100 kg d'urée en 2 apports), F3 (500 kg de NPK au repiquage, et 140 kg d'urée en deux apports).

La pépinière a été semée le 15 janvier, et les plants repiqués les 4 et 5 février.

Les résultats en irrigué sont exceptionnels, même pour les niveaux F0 et F1 (à remarquer toutefois que les rizières ont été maintenues en eau depuis le repiquage, et qu'il n'y a pas de diguette intermédiaires entre les parcelles élémentaires à niveaux de fumure différents ; il est donc possible que l'urée se soit un peu diffusée dans les parcelles voisines...).

Les rendements obtenus vont se situer entre 5 et 8 t/ha, et constituent une vitrine du potentiel de ces variétés en irrigué dans la région.

Une visite à organiser avant la récolte de ces parcelles par les responsables des associations paysannes de la zone qui pratiquent la riziculture irriguée devrait permettre une diffusion rapide dans la région (les semences de SEBOTA 41 et 65 sont disponibles cette année en grande quantité au Lac Alaotra, et on disposera de quelques tonnes de semences de 33 et de 281). Cela permettrait par la suite de disposer des semences nécessaires pour la prochaine saison des pluies pour l'opération rizières à mauvaise maîtrise d'eau, qui représente l'intérêt essentiel de ces variétés polyaptitudes pour cette zone à faible disponibilité en eau.

Les quelques ares réellement cultivés en rizières à mauvaise maîtrise d'eau (semis à sec sur labour) donnent des résultats intéressants, mais souffrent de la comparaison avec les rizières irriguées jointives...

Le semis à sec s'est fait en poquet espacés de 20 x 20 cm les 14 et 15 janvier, en même temps qu'était installée la pépinière pour le riz irrigué. Les tous jeunes plants ont été touchés par une inondation de 5 jours lors du passage cyclonique du 22 janvier, puis d'une autre inondation une semaine plus tard (deuxième passage cyclonique). Les petits plants ont survécu à ces submersions, ce qui est remarquable (au Lac Alaotra, seuls les plants déjà enracinés d'une quinzaine de jours ont survécu à une inondation de 8 jours, donc un peu plus longue).

Les mêmes niveaux de fertilisation (de F0 à F3) qu'en irrigué ci-dessus ont été appliqués aux différentes variétés (les 5 variétés de SEBOTA et la variété locale témoin).

Deux sarclages manuels ont été nécessaires malgré un traitement de départ au stomp.

A noter que toutes les semences (mauvaise maîtrise mais aussi irrigué) ont été traitées au gaücho. Les rendements sont encore difficiles à estimer avant l'apparition des panicules, mais ils devraient se situer entre 3 et 5 t/ha, ce qui est remarquable dans ces conditions de culture. En effet, tous ces essais ont été implantés tard (les premières pluies ont eu lieu à la mi-novembre), ce qui n'a pas une beaucoup d'importance pour les rizières irriguées, mais beaucoup plus pour les rizières à mauvaise maîtrise d'eau...

Des essais de riz pluvial ont été implantés à proximité (semis en décembre), mais sur des sols (sables roux) incompatibles avec ce type de culture, et tous les riz sont morts dès la première période de sécheresse.

Il est indispensable pour la prochaine saison des pluies d'installer des essais de riz pluvial sur plusieurs sites (terres noires argilo-sableuses), car cela devrait donner des résultats qui vont intéresser beaucoup d'agriculteurs de la zone. Ces terres sont pour le moment exploitées en monoculture de coton, et l'introduction de riz pluviaux qui peuvent être menés en association avec le coton ou en rotation (un riz une année, un coton l'année suivante, et en troisième année des cultures à fort enracinement et production de biomasse comme du maïs associé à de la dolique ou du niébé) devrait largement profiter au coton.

De plus, là où il est possible d'introduire une légumineuse de contre-saison, les rendements de l'ensemble devraient rapidement progresser comme cela a été montré dans divers sites de référence de TAFA dans la région.

Il sera sans doute difficile cette année d'introduire des cultures de légumineuse (les sols sont déjà trop secs, et il est peu probable que nous ayons encore des pluies significatives).

Pour les autres années, les variétés d'haricot brésiliennes d'un cycle très court (80 jours) devraient donner d'excellents résultats.

On peut également essayer de semer dans le riz avant la récolte des graines de pastèque et de différentes cucurbitacées.

Pour pouvoir effectuer une analyse des risques pour la culture de riz pluvial de cette zone, BRL se rapprochera de Hasyma qui dispose de plus de 15 années de pluviométries décennales sur la station d'Ankililoaka.

S'il est possible de mettre en route une opération rizières à mauvaise maîtrise d'eau sur cette plaine pour la prochaine saison des pluies, il serait bon d'organiser une visite des ingénieurs et techniciens concernés (TAFA et stagiaires BRL) au Lac Alaotra avant la récolte des rizières mal irriguées du Lac (d'ici la fin du mois d'avril). L'organisation de cette visite sera étudiée avec le GSDM.

Journée du lundi 28 mars 2005

Déplacement Tuléar- Antananarivo

Journée du mardi 29 mars 2005

Déplacement Antananarivo – Ambatondrazaka

Journée du mercredi 30 mars 2005

Lac Alaotra.

Rive Est et Vallée Marianina

Visite du terroir d'Ambohimanga de TAFE

Ce terroir a été mis en place il y a deux ans. Il couvre à présent 16 ha, dont 5,35 ha en semis direct et 10,30 ha d'ouvertures de première année sur labour.

Il comprend 3,23 ha de tanety, et 11,42 ha de baibohos, le reste étant constitué de rizières cultivées en décrue.

Il a été pratiqué cette année des cultures de riz sur décrue en bordure du Lac : cette technique est promise à un bel avenir, et une note spécifique devra être faite à court terme à ce sujet : en effet, ce type de culture peut être fait avec très peu d'intrants, puisque ces zones ne comportent pas de cynodon, et que le riz y est repiqué (donc pas de traitement de semences au gaucho), ce qui est très important pour toute la frange côtière Est du Lac, dans une zone écologiquement sensible. Plusieurs centaines d'ha sont cultivables de cette façon, et ce type de culture est déjà pratiquée par certains paysans, ce qui leur permet une récolte en décembre si les variétés de riz sont bien choisies...

Cette année, et dans la zone encadrée par TAFE, il y a eu de très bons résultats sur les parcelles cultivées en FOFIFA 154, qui ont été repiquées en juillet et récoltées en décembre (rendement jusqu'à 4,5 t de paddy par ha). Par contre les parcelles cultivées en SEBOTA au cycle un peu plus long ont été perdues à cause de la remontée rapide du Lac suite à la pluviométrie exceptionnelle de la deuxième quinzaine de décembre ; pour éviter ce risque, une possibilité consisterait à les repiquer en juin lorsque cela est possible. La multiplication prochaine des nouvelles variétés de SEBOTA de 68 à 70 devrait permettre de disposer de riz à cycles plus courts, qui pourraient donner d'excellents résultats dans ces conditions de culture.



Vu de belles parcelles de maïs associé avec de la dolique et du niébé, et de riz pluvial.

Il y a eu cette année une très forte pression d'insectes, sans doute entraînée par la forte pluviométrie de fin décembre suivie par 3 semaines de sécheresse, et il a fallu traiter au Fipronil car le traitement de semences initial au gaucho des semences de riz et de maïs (à raison de 5 g/kg de semences de maïs) n'ont pas suffi. La technique du semis direct devrait réduire à terme la pression des insectes, en rétablissant les équilibres biologiques, en particulier avec la réapparition de prédateurs des insectes les plus nuisibles aux cultures.

Le Fipronil aurait été moins efficace car il a été appliqué pendant une longue période sans pluie.

Les attaques les plus fortes ont été constatées le long des bordures d'arbres et de jachères. Il est conseillé en attendant que les équilibres se refassent de traiter les bordures au fipronil avant l'installation des cultures.

La dolique est beaucoup plus belle en deuxième année de semis direct qu'en première année sur labour.

Le maïs planté à 1 x 1 m présente 2 à 3 très beaux épis par pied. Il ne sera pas possible malheureusement cette année de connaître les quantités récoltées, car les vols sur pied sont très importants (phénomène constaté sur toutes les cultures).



Le président de l'association a semé de l'avoine dans son pois de terre paillé, afin de produire la biomasse dont il a besoin sur ces parcelles, compte tenu du coût très élevé du paillage de bozaka acheté.

Vu des parcelles de tomate sur sol nu appartenant à des paysans qui n'ont pas encore adhéré au semis direct. Lucien souligne l'intérêt du paillage de la tomate, à la fois pour le maintien de l'humidité qui permet de réduire les arrosages, mais aussi pour l'état sanitaire de la plante, qui ne souffre plus de l'effet splash entraîné par les

gouttes d'eau qui font rejaillir les spores de champignons pathogènes et les bactéries sur la plante lors des arrosages ou des dernières pluies.

Vu une parcelle de riz ; la culture est meilleure là où la dolique était la plus développée. A noter quelques attaques de borers, plus fréquentes là où le riz est plus faible (passage d'eau, ancienne griffe d'érosion).

Parcelle de *Brachiaria ruziziensis* de deuxième année, cultivée par le paysan pour récupérer les sols d'une parcelle. Le *Brachiaria* n'étant pas assez développé la première année, le paysan a choisi de le laisser une année de plus. Il y a apporté un peu d'urée, et y fait pâturer régulièrement ses animaux.



Lucien préconise pour une gestion de pâturage sur parcelle de laisser pâturer une semaine, puis de laisser le *Brachiaria* pousser pendant un mois environ. Une petite dose d'urée (10 unités) après chaque semaine de pâturage permettrait au *Brachiaria* de repartir plus vite... Mais cela est difficile à justifier au niveau des coûts si le paysan ne fait pas de la viande ou du lait.

A noter que le maïs IRAT 340 est meilleur que l'IRAT 200, sur les parcelles visitées. Il est toutefois conseillé de garder au moins deux variétés, pour en avoir une de réserve au cas où il y ait un problème sur la variété la plus appréciée. Pour les parcelles où il est pratiqué la comparaison de variétés, une protection totale contre les insectes est nécessaire.

Vu également une parcelle de maïs associé avec du mucuna. Les paysans du terroir choisissent le mucuna pour les associations situées en bordure des parcelles, car il est beaucoup moins attaqué par les divagations de zébus pendant la saison sèche. L'année passée, les doliques ont particulièrement souffert de ces divagations.

Lucien rappelle que s'il existe des terres disponibles dans le terroir (peut-être plus près du Lac, mais en dehors des zones où est pratiqué le riz de décrue ?) on pourrait y implanter des fourrages permanents (*Brachiaria mutica*, *humidicola*) qui attireraient les zébus, ce qui diminuerait la pression sur les résidus de culture.



Vu un très beau riz en semis direct sur baibohos (production de B 22 de 4 à 5 t/ha, avec un très bel état sanitaire). Il a été cultivé avec une dose d'engrais limitée (100 kg d'urée) sur de la dolique roulée au rouleau tiré par des bœufs.

Visite des parcelles de SD Mad d'Angoza

SD Mad a cultivé sur ce site 9,90 ha de riz de variétés SEBOTA, sur des sols argileux rapidement exondés.

Les 4 variétés SEBOTA 33, 281, 41 et 65 y sont représentées.



Les rizières ont été semées les 8 et 9 janvier, et ont souffert immédiatement de la longue période de sécheresse de près de 3 semaines. Le riz s'est quand même bien repris, mais il est actuellement en situation très critique, car le manque de pluie depuis le 10 mars a entraîné la création de fentes de retrait pouvant aller jusqu'à 40 cm de profondeur, et la descente de la nappe en dessous de la zone racinaire (il est probable de plus que pendant les périodes d'excès d'eau qui ont alterné cette année avec les périodes de sécheresse, le riz ne s'est pas profondément enraciné, par effondrement de la structure qui a fondu).

Ces riz risquent d'être perdus s'il n'y a pas une pluie de 30 à 40 mm prochainement.

A noter que sur les zones les plus sèches, les épis ne se sont pas formés : ces variétés de riz polyaptitudes restent dans les conditions extrêmes de sécheresse en attente de l'eau ; si plusieurs pluies arrivent maintenant, il va commencer sa montaison et produire un minimum.

A noter que la variété SEBOTA 281 est la plus résistante à ce type de situation, et que 15 mm de pluie suffiraient pour que les parcelles correspondantes soient sauvées, et donnent une production moyenne.

Visite des parcelles de SD Mad situées en face du CALA.

La première parcelle est cultivée en CIRAD 141, qui a souffert de l'excès d'eau en début de culture, mais qui va donner une production moyenne malgré la sécheresse actuelle.

Cette variété est encore cultivée sur des centaines de milliers d'ha au Brésil. Elle est particulièrement résistante à la sécheresse : en 1992, année de sécheresse extrême en mars au Brésil, c'est la seule variété qui a résisté sur les 180 variétés testées, et qui a permis de récolter 1,3 t de paddy par ha...

Cette résistance à la sécheresse a été testée cette année à Ivory (cf. compte-rendu de visite du 23 mars), où la sécheresse a entraîné la mort des B 22 voisins alors que le CIRAD 141 va probablement produire.

Lucien signale que la nouvelle variété SEBOTA 89, qui est un « fils » du CIRAD 141, sera bientôt disponible. Elle présente les mêmes caractéristiques, mais avec des potentiels de production beaucoup plus élevés, et une excellente adaptation en rizière, ce qui n'est pas le cas du CIRAD 141 qui préfère les conditions pluviales.



Visite des parcelles cultivées au CALA par la FOFIFA

Marius fait visiter les quatre variétés de manioc sélectionnées pour leur résistance à la mosaïque, et cultivées pour la production rapide de boutures à la demande du GSDM. Une cinquième variété a été ajoutée à la première collection.



La mise en place a eu lieu le 02 décembre ; les maniocs seront transplantés dans d'autres parcelles après 5 mois, et les 1.000 boutures commandées seront disponibles 8 mois après, soit au début de l'année 2006.

Ces boutures viendront en complément des 48.000 boutures de variétés résistantes à la mosaïque commandées par ailleurs à FOFIFA Toliara.

Vu également les 8 variétés de SEBOTA cultivées dans la station, et qui devront être épurées. Il sera préférable avant la récolte de sélectionner un certain nombre de panicules conformes à la

variété, et de faire des panicules - lignes pour conserver la collection.

A noter que parmi les 8 variétés cultivées en irrigué figure le CIRAD 141 qui n'aime pas particulièrement l'eau... Les autres variétés présentes sont le BSL 47-12, le SEBOTA 41, le SEBOTA 65, le SEBOTA 101, le SEBOTA 281, le 337-1, le SEBOTA 182, le SEBOTA 147, et le SEBOTA 94.

Visite d'une rizière à mauvaise maîtrise d'eau sous le village de Mahatsara.

Parcelle mise en place et encadrée par SD Mad, comme la plupart des rizières à mauvaise maîtrise d'eau installées cette année. Belle parcelle de FOFIFA 154 au milieu de la plaine.

Visite de la zone de concentration de Mahatsara, encadrée par BRL.

La première zone de diffusion concentrée visitée se situe sur Vallée Marianina amont, dans le terroir villageois de Mahatsara où BRL intervient depuis près de 4 ans. Il y existe cette année 2 groupements de semis direct (Manirisoa et Vatsisoa), totalisant 15 membres. Les superficies encadrées sont en nette progression depuis l'année dernière : 3,75 ha de riz pluvial ; 2,6 ha de maïs, légumineuse et 20 ares de pépinières de *Brachiaria humidicola*.

La première parcelle visitée est particulièrement intéressante puisqu'elle a été conduite en SDCV depuis 4 ans sans interruptions (rotation riz pluvial / maraîchage ou légumineuse de contre saison). 32 ares de riz pluvial (variété B22) paillé y ont été cultivés cette année. La production est remarquable (sans doute 4 à 5 t/ha) *sans apport d'engrais* sur la rizière (mais avec un effet rémanent des engrais apportés pour la contre-saison sur le maraîchage).



Visité la zone où se concentre l'essentiel des réalisations du village, avec près de 3,5 ha de riz pluvial (variétés B22 , F 154, Espadon).

Vu deux très belles parcelles de B22 et d'Espadon en année 2 de semis direct, dont le rendement devrait dépasser 5 T/ha. Une épuration doit toutefois être réalisée à très court terme sur la parcelle d'espadon.

Ces deux groupements ont souscrit à un crédit bancaire. Les montants empruntés s'élèvent au total à 3 019 800 ariary.

Visite du terroir d'Ambohimiariana, encadré par BRL.

Le terroir d'Ambohimiarina se situe sur Vallée Marianina rive droite. La superficie totale du terroir couvre 173 ha, dont 43,5 ha de tanety. Le village comprend 37 ménages agricoles (184 habitants).

41 adoptants ont été encadrés cette année sur une superficie globale de 14,4 ha : 11,1 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau et 3,3 ha sur les collines (systèmes à base de *Brachiaria*, légumineuses de couverture, écobuage...). 3,8 ha de *B. humidicola* ont également été mis en place sur fortes pentes.



De belles parcelles de F154 et Sebota 41, installées en semis prégermé sur boue ont été visitées. La vision d'ensemble du terroir nous a permis d'observer l'impact de notre intervention sur le paysage agraire du village. La différence entre les parcelles de rizières cultivées en itinéraires traditionnels et les parcelles encadrées par BRL/SDMAD est très nette.

Nous n'avons pas pu visiter les parcelles mises en place sur les collines, les zones concernées étant très difficilement accessibles actuellement.

Visites des parcelles de rizières à mauvaise maîtrise d'eau encadrées par SD Mad



Vu de très belles parcelles de SEBOTA 41, dont les meilleures devraient atteindre jusqu'à 8 t/ha de rendement. La production a été fortement dépendante de la capacité des paysans à maîtriser les mauvaises herbes, car suite au problème d'excès d'eau rencontré lors de l'installation des parcelles, qui ont pour la plupart été semées en prégermé sur boue, il n'a pas été possible d'y appliquer d'herbicide de prélevée, et les adventices ont explosé pendant la sécheresse de 3 semaines qui a suivi la période de forte pluie (Echinochloa, Leersia rex).

Un cas extrême a été observé chez un paysan absentéiste pendant cette période, où le riz pourtant très beau au début, a disparu au profit du *Cyperus Ferax*.

La parcelle de l'ancien maire en bord de la piste d'Ilafy a certainement perdu en production au moins 1 t/ha, car elle a été sarclée trop tard, et les graminées ont été en concurrence directe avec le riz. A noter que cette parcelle a été sarclée à la houe rotative, mais dans un seul sens (alors que l'écartement de 25 x 25 cm permettait un sarclage croisé dans les deux sens qui aurait pu résoudre le problème).

Visite des parcelles de maïs, de niébé et de *Brachiararia brizantha* de SD Mad



Belle parcelle de 2^{ème} année de semis direct en maïs OC 202 cultivé pour la semence. Certains pieds ont toutefois souffert d'un manque d'azote visible au dessèchement des feuilles les plus basses de la plante, et un apport supplémentaire d'azote au bon moment aurait permis d'augmenter sensiblement la production.

Le niébé David est beau dans l'ensemble, avec une petite attaque indéterminée dont les effets ressemblent à une application de 2.4.D, mais qui ne devrait pas avoir d'incidence significative sur la production.

Très belle végétation pour le *Brachiararia brizantha* récemment importé du Brésil, qui couvre rapidement une pente sableuse, et qui est cultivé pour produire des semences (exemple à méditer pour revégétaliser l'intérieur des lavakas).

Arrêt en bord de route pour voir une parcelle de Mangabe encadrée par BRL

Une jolie parcelle de riz pluvial 2366 sur couverture morte en année 4 de semis direct a été vue depuis la route. Notons que le village concernée comprend 2 GSD (11 membres) qui ont mis en valeur 3,1 ha de riz pluvial cette année. Ils ont tous deux souscrits à un crédit bancaire, les montants globaux s'élèvent à 2 721 000 ariary.

Journée du jeudi 31 mars 2005

Lac Alaotra.

Plaine d'Ambatondrazaka et Rive Ouest

Visite de rizières à mauvaise maîtrise d'eau encadrées par SD Mad



La première parcelle visitée fait un peu plus de 7 ha d'un seul tenant. Compte tenu des fortes pluies de la deuxième quinzaine du mois de décembre, ces parcelles n'ont pas pu être semées à sec sur labour par le semoir tracté, comme cela avait été prévu initialement, et elles ont été semées sur boue en prégermé dès que l'eau a pu se retirer.

Dans ces conditions de semis, les semences n'ont pas été traitées au gauchio, et il n'a pas été appliqué d'herbicide de prélevée sur les parcelles.

Au cours des 3 semaines de sécheresse qui ont suivi, beaucoup de mauvaises herbes ont germé, et les graminées ont fait une concurrence directe au

riz. Il a été possible d'amener de l'eau dans ces parcelles et de sarcler à la houe rotative, mais le propriétaire ne disposait ni du nombre de houes ni de la main d'œuvre nécessaire pour effectuer ce sarclage en peu de temps, et on voit à présent une nette différence de rendement entre les parcelles sarclées en premier, et celles où le sarclage s'est fait attendre.

En fait, cette différence aurait pu être atténuée par un apport d'azote après le sarclage, qui aurait pu compenser en partie les apports initiaux utilisés par les adventices...

L'idéal serait de piloter l'azote à vue, et d'apporter au fur et à mesure les quantités nécessaires par doses de 10 à 15 unités à la fois (soit 25 kg d'urée). Pour ce pilotage, le plus simple est d'installer un morceau de parcelle en double densité de plants, ce qui va créer une demande en azote beaucoup plus forte, et permettre d'anticiper les besoins dans le reste de la parcelle.

Lucien estime le rendement entre 4 et 5 t/ha dans les parties les mieux désherbées.

Lucien pense qu'il est peut-être possible d'employer de l'herbicide de prélevée si le sol est en boue sans trop de flaques d'eau... Mais Hubert Charpentier craint qu'un nouveau passage dans la boue après le semis ne pose problème. En tous les cas, un essai devra être fait avant de préconiser cette application dans de telles conditions.

Pour se débarrasser des cypéracées, Lucien signale l'existence d'un herbicide appelé « Sirius », composé de pyrazosulfuron, et applicable à la dose de 60 à 80 g/ha. Cet herbicide est sélectif du riz, et peut être appliqué à divers stade de croissance des plants de riz. Il serait intéressant que ce produit soit homologué à Madagascar (le faire introduire par la Recherche ?).

A noter que toute la superficie disponible n'a pas pu être mise en culture dans les temps, et que le propriétaire est d'accord pour que la superficie restante soit cultivée en dolique pour préparer la prochaine culture de saison. Le sol est encore assez humide pour y implanter une dolique si l'on s'y prend tôt. Il faut tout d'abord passer les parcelles au glyphosate pour dessécher la végétation existante, et ensuite effectuer un labour rapide avant le semis. Ces opérations doivent être menées dans les jours qui viennent pour éviter un assèchement rapide des parcelles.

En ce qui concerne les nouvelles parcelles de rizières à mauvaise maîtrise d'eau qui seront cultivées l'année prochaine (objectif 3000 ha), il est essentiel de pouvoir dans la plupart des cas au moins tuer le cynodon dès la fin de la saison des pluies, ce qui fera gagner une dizaine de jours à l'arrivée des premières pluies (temps passé cette année à attendre que le cynodon ait suffisamment repoussé pour que l'herbicide - glyphosate - soit efficace) ; et dans tous les cas où cela est possible, de labourer et d'émotter les parcelles après y avoir tué le cynodon. Dans ces conditions, il sera possible de semer dès l'arrivée des premières pluies significatives, avec des semences traitées au gaücho, et d'appliquer l'herbicide de prélevée (pendiméthaline) qui devrait fortement réduire la repousse des graminées.

Pour cela, il faut recenser au plus tôt les parcelles proposées pour la prochaine campagne ; Claude Chabaud propose deux types d'approche : pour les zones où pendant cette campagne il y a déjà eu des superficies importantes de rizières cultivées selon ces nouvelles techniques (Vallée Marianina rive droite, Plaine d'Ambatondrazaka), une prospection systématique des jachères, pour identifier les propriétaires et leur proposer d'intégrer l'opération. Cette prospection pourra être étendue aux parcelles en rizières traditionnelles là où ces opérations sont possibles après la récolte (si récolte il y a). Par contre, pour les autres zones du Lac Alaotra où le projet n'est pas ou peu intervenu, par recensement auprès des mairies des candidatures, après une information à la radio locale.

A noter que le bord des parcelles visitées a été attaqué par des zébus venus pâturer sur les parcelles en jachère voisines. Lucien rappelle l'intérêt d'installer en accord avec le village des et sur des zones peu utilisées des fourrages permanents qui serviraient de réserves fourragères villageoises (*Brachiaria mutica*, *humidicola*, *Pennisetum purpureum*).

Visite de plusieurs parcelles de FOFIFA 154

Contrairement aux rizières visitées précédemment, ces riz ont pu être installées dès l'arrivée des pluies (15 décembre) car les parcelles fréquemment cultivées étaient exemptes de cynodon. L'itinéraire technique complet leur a donc été appliqué.

Les riz sont beaux et sains. Une partie des parcelles a versé compte tenu du poids des épis, ce qui dénote une production qui dépasse 5 t/ha.

Les récoltes vont se faire incessamment, il faut choisir les parcelles qu'il sera possible d'épurer pour acheter les semences nécessaires pour la prochaine campagne.



La parcelle de FOFIFA 154 de Mr Rabetafika, qui était la plus belle de cette zone, a entièrement versé. Sa récolte sera faite cette semaine.

Visite de parcelles de SEBOTA 41 de M. Rabetafika

Ce paysan a installé plusieurs ha de cette variété, en semis prégermé sur boue. Mais il a pu très tôt sarcler ses parcelles à la houe rotative, et le rendement de certaines parcelles visitées peut aller jusqu'à 7 t/ha.



Claude Chabaud regrette que compte tenu du temps très limité pour la mise en place des parcelles on ait dû appliquer uniformément la fertilisation F1 (soit pour les sols alluviaux 175 kg d'urée en trois apports). Il aurait été intéressant de laisser un carré en F0 (sans engrais) et un carré avec une fertilisation plus importante, pour apprécier les différences. Lucien estime que sans engrais on aurait peut-être pu monter jusqu'à 5 t/ha, mais qu'il existe alors le risque d'épuiser les sols si cette pratique perdure, et d'entraîner par la suite une baisse sensible des rendements. Un équilibre doit être trouvé entre les apports (et en

particulier avec ceux des légumineuses de contre-saison) et les exportations, pour obtenir le meilleur pilotage possible choisi par l'exploitant.

Visite du site de référence de TAFE de la Vallée Marianina.

Ce site a souffert cette année de deux inondations, dont la plus importante à la fin du mois de décembre (durée 16 jours), et la seconde en février.

Il est entièrement cultivé en riz, sur divers précédents (dolique, avoine, niébé, vesce, mucuna). Il y est comparé une grande série de variétés, et testé des intrants biologiques en comparaison avec les intrants chimiques classiques.

En ce qui concerne les produits bio, Lucien regrette qu'ils aient fait l'objet de tests séparés (par exemple l'éliciteur pour remplacer les fongicides classiques), et qu'il n'y ait pas une parcelle où l'on ait appliqué tous les produits disponibles (humus liquide et produits phyto), comme il a installé au Brésil depuis 4 ans. Cela permettrait à terme de vérifier si dans le grain produit il ne reste plus de résidus agro-toxiques, pour pouvoir commercialiser un riz bio très apprécié sur les marchés du Nord en forte croissance.

A noter que compte tenu des quantités maintenant produites l'humus liquide n'est pas plus cher au Brésil que les engrais classiques.

Vu ensuite les diverses variétés de riz installées :

Sebota 94 : conseillé de cueillir 100 panicules bien choisies et de refaire la variété en panicules-lignes.

Sebota 182, Espadon... Pas de remarque particulière.

Sebota 147 : c'est la principale variété ajoutée cette année à la gamme déjà cultivée en grand (Sebota 41, 65, 281, 33). Il peut se cultiver en pluvial ou en irrigué, et a un cycle de 100 à 105 jours soit 10 à 15 jours de moins que le 281 qui est le plus court des riz diffusés en grand jusqu'à présent. Il est essentiel de collecter dès la récolte quelques centaines de kg de semences qui seront installées en contre-saison en rizières irriguées à Manakara, pour que l'on puisse disposer de plusieurs tonnes de ces nouvelles semences pour la prochaine saison au Lac Alaotra.

330-2 : ressemble au 2366, qui a été une variété essentielle au Lac avant l'introduction du B 22.



Sebota 281. Lucien signale que lors d'essais de grandes collections, cette variété est intercalée toutes les 30 lignes pour servir de référence de haute productivité.

Sebota 86, pas d'observation.

337-1 : trop mélangé, il ne peut être conservé. A jeter, Lucien enverra de nouvelles semences pures.

Sebota 101. Ne talle pas beaucoup, port très érigé. A serrer lors de la plantation pour avoir un bon rendement, et fertiliser en azote pendant les 30 premiers jours du cycle. Il dégaine mal. Conseillé de faire ici des panicules-lignes à partir d'une centaine de panicules bien choisies.

Sebota 33 : très fin, ressemble à des aiguilles quand il est décortiqué. Celui cultivé ici n'est pas parfumé, contrairement à certaines variétés sœurs développées au Cameroun.

Sebota 41 et 65 : pas de différences marquantes.

Quelques tâches de pyriculariose sur des feuilles de FOFIFA 154. Encore utilisable en semences à ce stade, car les grains ne sont pas atteints.

Les problèmes de pyriculariose sont beaucoup plus graves en pluvial strict que sur des rizières de bas fonds.

Visite du terroir de TAFA à Anandrobe.

Les parcelles encadrées sur ce terroir couvrent 25 ha, cultivés par 37 paysans regroupés en deux associations.

Le terroir est installé sur des sols pauvres sableux, vides chimiquement.

La plupart des paysans de ce village pratiquent l'élevage laitier. Ils pratiquent essentiellement des cultures de riz pluvial et de manioc (la paille de riz et le manioc sont destinés aux animaux).

C'est sur ce terroir qu'a été mise au point l'association manioc – Brachiaria, avec des rendements en manioc doublés à triplés par comparaison à une culture de manioc pure.

Le manioc est installé plusieurs mois avant le Brachiaria (par exemple, sur une parcelle visitée, le manioc a été planté en mai 2004, et le Brachiaria installé en janvier 2005).

Un paysan qui avait installé simultanément les deux cultures en mai 2004 a eu des problèmes de concurrence en saison sèche, qui ont réduit la croissance du manioc, sauf sur un petit carré mené directement par TAFA, où la coupe fréquente du Brachiaria a permis au manioc de se développer normalement.

Outre l'augmentation de production du manioc, le gros intérêt de cette association est la protection des sols très fragiles de la parcelle contre l'érosion par l'installation d'une couverture permanente, qui pourra être herbicidee au bout de la deuxième année si le paysan le souhaite pour installer un riz sur le paillage restant.





Mais la protection contre l'érosion des parcelles ne suffit pas : on a rencontré au cours de la visite d'énormes griffes d'érosion qui se sont créées le long des chemins d'eau situés entre les parcelles, qui attaquent rapidement leurs berges, et qui sont la cause de grands dépôts de sable qui viennent aboutir dans le bas fonds voisin, et détruire les aménagements.

Il est essentiel de pouvoir installer dès cette année toute une série de plantes (Brachiaria humidicola et brizantha, Stylosanthes, bana grass, etc...) qui permettront à la fois de fixer les sols, de ralentir

l'eau lors des prochains orages et de fournir des ressources fourragères en saison sèche. Des contacts devront être pris avec les responsables du village à cet effet.

Une fois que la végétation sera suffisante, il sera possible que ces plantes soient coupées raisonnablement pour être données aux animaux.

Il est aberrant dans un terroir qui doit être une démonstration de conservation des sols de laisser développer des griffes d'érosion localisées de cette ampleur...

Visite du bas fonds dominé par ces griffes, dans lequel a été construit un petit réseau de drainage sur la tête de bas fonds qui a permis de cultiver diverses variétés de riz en semis direct.

Après les pluies récentes, il y a encore beaucoup de traces de toxicité ferreuse dans les parcelles. Peut-être qu'il faudrait compléter le drainage latéral par quelques petits drains à l'intérieur de la parcelle même qui permettrait d'évacuer ces eaux excédentaires et d'améliorer le drainage...

Lucien rappelle l'intérêt de l'écobuage dans ces sols à très forte proportion de matière organique (jusqu'à 20 %).

Les diverses variétés de riz cultivées se comportent bien par rapport à cette toxicité ferreuse (SEBOTA et locaux).

Vu ensuite de très belles parcelles de SEBOTA dans un petit bas fonds, qui n'a pas souffert des inondations (la tête du riz a toujours été exondé). Le riz a été semé le 17 novembre, et il y a eu à partir du 16 décembre de l'eau en permanence dans les parcelles. On est ici près des conditions idéales, et les récoltes sont impressionnantes dans les diverses variétés cultivées (Sebota 41, 65, 33 et 281). Quelques ares ont été cultivées avec fertilisation maximale (500 kg de NPK et urée à la demande).





Vu ensuite les parcelles situées en contrebas de la route nationale, et qui ont souffert de longues inondations ; le riz semé à sec (avant l'arrivée des pluies) a levé le 17 décembre, et a été submergé par plus de 1 m d'eau pendant 8 jours à compter du 28 décembre, puis encore 3 jours quelques jours après. Il a survécu à ces submersions, et va donner des rendements tout à fait satisfaisants. Sur d'autres parcelles, où le riz avait été semé 5 jours avant l'arrivée de la crue, tout est mort et les rizières ont été réinstallées en repiquage, avec des plants de 20 jours, avec de beaux résultats espérés.

Vu ici aussi les très bons résultats de la variété SEBOTA 147. Lucien signale qu'elle est un peu photopériodique, c'est-à-dire que si on la sème après Noël, elle va réduire légèrement son cycle qui peut alors tomber à 100 - 105 jours.

A noter que plus un cycle est court, plus il faut resserrer les plants, et plus il faut apporter l'engrais azoté de couverture tôt : pour cette variété il est conseillé d'apporter la totalité de l'urée prévue à 25 jours (au lieu des deux apports à 25 et 45 jours préconisés sur les Sebota 65 ou 41).

Visite du terroir d'Ampanefa de Tafa.

16 ha sont encadrés sur ce terroir, cultivés par 35 paysans.

On a visité tout d'abord une plantation de *Brachiaria humidicola* et d'acacias *mangium* sur une tanety à forte pente, plantation réalisée par une action de masse organisée avec le village.

Les *Brachiaria* ont été installées soit sans engrais, soit avec N, soit avec NP, soit avec NPK pour comparer les diverses vitesses de couverture. Les trous de plantation étaient des cubes de 20 cm de côté.

Les plants d'Acacia ont été pelletisés avec de l'hyper Barren. Les *Brachiarias* démarrent bien. Les Acacias semblent avoir plus de mal.



Visite ensuite de parcelles très décevantes de maïs légumineuses sur tanety. Après cette campagne, il ne restera pas de couverture, on est retourné à l'année 0 de semis direct...

La réponse aux engrais apportés sur le maïs (300 kg de NPK, 100 kg d'urée) n'est pas visible. Il est possible qu'une partie de ces engrais ait été lessivé par les grandes pluies, mais on peut se demander si le paysan l'a vraiment appliqué sur ces parcelles...

Lucien rappelle l'intérêt d'appliquer l'engrais par petites doses (25 kg d'urée à la fois), et de piloter les apports en fonction des besoins de la culture (champ homogène bien vert). A rappeler que dans le maïs tous les apports doivent être faits dans les 45 jours après le semis.

A noter la levée très irrégulière du *Stylosanthes*. Beaucoup de problèmes de levée cette année.

Lucien signale qu'en plus du test de germination sur buvard, il est indispensable de faire un test de germination au champ.

Fini par une parcelle de riz pluvial en semis direct avec des bons rendements, cultivés en B 22, Espadon, CIRAD 141.

Journée du Vendredi 1^{er} avril 2005

Lac Alaotra

Rive Est

Visite de rizières à mauvaise maîtrise d'eau encadrées par BRL Mad à Amparikely

Les interventions de BRL Madagascar sur la rive Est du Lac sont financées par le GSDM. Dans ce cadre, BRL encadre 49 ha de semis direct sur tanety, et 37 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau.

A Amparikely, BRL encadre 9,5 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau. Compte tenu de l'arrivée rapide de l'eau suite aux grandes pluies de décembre, toutes ces rizières ont dû être repiquées. Comme pour les autres rizières encadrées par SD Mad, les doses d'engrais correspondent au niveau de fumure F1, soit pour ces sols organiques 130 kg de DAP au démarrage de la culture, et 120 kg d'urée en deux apports à 25 et 45 jours.

Toutes les parcelles sont plantées en SEBOTA 41. Les plants ont été repiqués à un âge de 13 à 14 jours, le 08 janvier 2005.

Les rizières visitées sont belles, et le rendement des parties les plus réussies peut atteindre 7 à 8 t/ha.



Visite du terroir de Tafa à Marololo.

Ce terroir a été créé à la demande des paysans qui étaient intéressés par les résultats obtenus dans le site de référence voisin de Marololo.

Tafa y encadre actuellement 34 ha, dont 6,87 ha en semis direct et le reste sur labour en culture de première année qui passera en semis direct pour la prochaine campagne.

L'essentiel des cultures de saison est constitué de riz pluvial. Les cultures de contre-saison qui vont être installées dès la récolte du riz sont dans l'ordre d'importance de la dolique, du vigna, du niébé.



Très belle parcelle de B 22 en 4^{ème} année de semis direct, sur précédent dolique roulée : une grande partie du riz a versé, ce qui dénote des rendements de l'ordre de 5 t/ha.

Les quantités d'engrais employées pour arriver à ce résultat sont réduites (100 kg de NPK au démarrage, puis 100 kg d'urée).

Il apparaît clairement que le potentiel du B 22 n'est plus capable d'exprimer la capacité de production du système et en particulier du sol après plusieurs années de semis direct. Il est donc urgent d'introduire de nouvelles variétés comme les SEBOTA 68 à 70, qui devront être multipliées

pour être introduites en grande culture dès la prochaine saison.

A noter que le sarclage de cette parcelle a posé de gros problèmes à cause de la présence de *Cyperus rontondus*. Lucien conseille si cela est possible de planter du sorgho associé à de la dolique en contre-saison, et de laisser les pailles de sorgho sur le sol ; c'est par cette méthode qu'il a réussi à éradiquer le *Cyperus rontondus* sur 13.000 ha au Brésil, en maintenant dans le système un paillage de sorgho qui a laissé le *Cyperus* à l'ombre, hors d'état de nuire.

Visite du site de référence de TAFE de Marololo, partie sur baibohos.



Très belles parcelles de riz.

Bonnes performances de l'humus liquide, en remplacement de l'engrais chimique ; le cycle du riz est allongé, ce qui doit permettre d'augmenter la production et surtout de produire des grains exempts de tout résidu agrottoxique.

A noter que cette année le haricot de la rotation classique haricot – avoine a été perdu suite aux inondations et excès d'eau sur les parcelles.

On constate que sur paillage d'avoine il n'y a pas de sarclage nécessaire, alors qu'il y en a un peu sur paillage de sorgho.

Visite des variétés récemment introduites et qui vont pouvoir être diffusées ces prochaines années :



Les SEBOTA 68 et 70 sont particulièrement impressionnants : semés à 50 x 50 cm, ils arrivent à couvrir la parcelle grâce à un tallage exceptionnel (jusqu'à 85 talles par pied).

Ces deux variétés sont des cycles courts (95 à 100 selon la saison), et peuvent être cultivées en pluvial comme en irrigué. Les grains des cultivars 68 et 70 collent un peu à la cuisson, ce qui devrait correspondre au goût local. Les rendements à l'usinage sont particulièrement intéressants (de 62 à 64 %).

En irrigué repiqué, le rendement de ces riz peut atteindre 12 t/ha.

Ces deux variétés sont non sénescentes, c'est-à-dire qu'à maturité les feuilles et les tiges restent vertes et la plante ne verse pas, ce qui permet de différer un peu la récolte si nécessaire. En cas de nécessité, la récolte peut donc être différée de quelques jours sans perte importante.

La variété SEBOTA 69 qui sera prochainement disponible également (il doit sortir de quarantaine dans les jours qui viennent) présente des qualités similaires, mais avec un grain très détaché à la cuisson. Il talle un tout petit peu moins que les SEBOTA 68 et 70, et a un cycle similaire.

La variété Sasanishiki est l'une des préférées des Japonais, qui en importent de Floride et le payent jusqu'à 4 USD/kg. Ce riz doit être repiqué bien serré pour produire jusqu'à 5 t/ha. Sa culture n'est intéressante que dans la mesure où il est possible de mettre en place une filière de commercialisation adaptée.

Le SEBOTA 1 est équivalent au CIRAD 141 pour sa résistance à la sécheresse et son cycle, mais c'est une variété très parfumée au grain exceptionnel.

Il a un cycle moyen de 120 à 130 jours. Son port avec des feuilles qui s'ouvrent en parasol assure très rapidement un fort ombrage de la parcelle, ce qui réduit la pousse des mauvaises herbes.

Cette variété exceptionnelle ne sera cultivée que s'il est possible de mettre en place des circuits de commercialisation adaptés.

Vu également le SEBOTA 28, qui est un autre riz parfumé, le 44 B qui est un mutant du CIRAD 141, le SEBOTA 101 qu'il faut serrer, mais qui avait donné 7,5 t/ha sur le site de Tafa de la Vallée Marianina en 2004, le SEBOTA 254 qui est un autre riz parfumé faisant jusqu'à 50 talles par touffe.

Le SEBOTA 89, ou « beza » est particulièrement intéressant : c'est le vrai fils du CIRAD 141, dont il a toutes les qualités (résistance à la sécheresse, pas de pyriculariose) avec en plus la possibilité d'être repiqué en rizière irriguée...

Les variétés à diffuser les plus intéressantes de la collection de niébé sont le CNC 870 – 7^E, dont le cycle est moyen et qui produit beaucoup, et le SPLM1 qui donne une grosse biomasse.



Suite de la visite du terroir de Tafa de Marololo, avec une association de femmes intitulée Espace Fraternité, qui nourrit avec le fruit de leurs cultures une centaine d'enfants déshérités. Belles parcelles de légumineuses. Quelques carences en oligo-éléments (zinc, manganèse, bore, molybdène...) sur une partie de parcelle, reconnaissables à la couleur de la feuille où seules les nervures restent vertes. A noter que BASF vend des mélanges d'oligo-éléments qu'il est possible de pulvériser en un seul passage pour résoudre ces types de problèmes (disponibilité à Madagascar ?).

Visite du site de référence de Tafa de Marololo, partie sur tanety.



Les parcelles visitées en riz, maïs sont aussi belles que les autres années.

Le maïs associé à de l'Arachis pintoï est particulièrement réussi, même sans engrais sur la partie non écobuée.

Vu les parcelles de Brachiaria et de légumineuses situées en bordure haute du site, qui ont réussi à stabiliser les griffes d'érosion anciennes, réactivées par les fortes pluies de cette année, qui menaçaient d'emporter une grande partie des sols.

Journée du Samedi 2 avril 2005

Lac Alaotra Rive Ouest

Visite de rizières à mauvaise maîtrise d'eau encadrées par l'ANAE à Ambohitrarivo

Les actions de l'ANAE en semis direct et en rizières à mauvaise maîtrise d'eau se font sur les trois communes rurales d'Ambohitrarivo, Ambatomainty et Morarano Chrome.

La première rizière visitée était cultivée en FOFIFA 154 ; c'est en fait une parcelle repiquée le 1^{er} janvier, conduite ensuite en riz irrigué, et qui a bénéficié de l'eau pendant toute la durée du cycle du riz. La variété FOFIFA 154 qui est plutôt un riz pluvial a été choisie à cause de son cycle court qui permettra d'implanter une dolique dès la fin de la récolte du riz. Rendement estimé de l'ordre de 3,5 t/ha.

Un petit bas fonds planté en SEBOTA qui souffre de toxicité ferreuse a ensuite été visité. Les rendements y varient de 3,5 t/ha dans les parties hautes mieux drainées, à 2,5 t/ha pour les parcelles les plus basses où se concentre la toxicité.

Vu ensuite une série de parcelles jointives, cultivées en diverses variétés. Une parcelle de FOFIFA 154 a été repiquée après qu'un premier semis ait été fortement endommagé par une attaque d'hétéronychus. Le technicien responsable trouve qu'il est plus facile de repiquer, et que le repiquage est plus résistant aux différentes attaques ! Encore faut-il disposer de suffisamment d'eau, ce qui semble être le cas de la plupart des parcelles cultivées, qui ont pu être conduites en irrigué.



Toutes les parcelles ont été fertilisées à raison de

100 kg de NPK au démarrage de la culture, suivi de 100 kg d'urée (date d'application ?).

Il est à noter que les notes établies par TAFE et SD Mad en octobre et novembre sur l'utilisation des variétés SEBOTA et sur la mise en œuvre de l'opération rizières à mauvaise maîtrise d'eau, et distribuées à tous les partenaires engagés dans cette opération ne sont vraisemblablement pas arrivées jusqu'au niveau des techniciens chargés de cette mise en œuvre.

Toutes les semences ont été traitées au Gaucho, que la rizière soit installée en semis ou en repiquage.

Les variétés cultivées comprennent du SEBOTA 65, du FOFIFA 154, de l'Espadon.

L'Espadon est assez mélangé et semé trop lâche pour pouvoir donner un rendement intéressant. C'est une variété de riz pluvial, peu adapté aux conditions de culture en bas fonds.

Lucien rappelle les généralités concernant les riz à cycle court : sauf exception, il faut les resserrer au semis ou au repiquage, et leur apporter leur azote dans les 30 premiers jours de la culture (y compris en cas de repiquage le temps passé en pépinière). En effet, par rapport au cycle total de la culture, il faut décompter 30 jours pour avoir la date de la floraison, et encore 30 jours pour avoir la date de l'initiation paniculaire.

La variété Espadon est une très belle variété, avec un grain long et fin difficile à égaler. Il est supérieur au riz long du Surinam importé en France et vendu cher dans les supermarchés. Mais il n'y a aucun intérêt à le cultiver à Madagascar s'il doit être acheté et commercialisé dans les circuits

communs : son rendement plus faible que les autres ne permet pas alors d'assurer un revenu suffisant pour la parcelle.

Claude Chabaud signale qu'un usinier a été contacté à ce sujet l'année passée, sur la base des premiers échantillons obtenus (quelques dizaines de kg) ; il s'est dit intéressé, mais n'a pas encore donné le différentiel de prix qu'il compte offrir pour son achat. C'est en fonction de ce différentiel qu'il sera estimé l'opportunité de développer ou non la culture de l'Espadon au Lac Alaotra.



Vu ensuite des parcelles en semis direct sur tanety que l'ANAE encadre depuis 3 ans sur son propre financement. Il y a été implanté du *Brachiaria* pour améliorer la structure du sol. Lorsqu'il est bien développé, il est ensuite herbicide pour planter une culture de riz ou de maïs.

A noter que sur les replats, la dolique associée au maïs n'a pas résisté aux excès d'eau.

La mission a remarqué au milieu des parcelles de maïs l'existence de griffes d'érosion qu'il faut bloquer au plus tôt. Lucien conseille d'y semer ou d'y bouturer des mélanges d'espèces (*Brachiaria brizantha*, *Stylosanthes*, Bana grass, *Pennisetum*,

etc...). Le mélange d'espèces permet de fixer le sol dans de bonnes conditions quels que soient les aléas climatiques (excès d'eau ou sécheresse).

A noter la présence de *Rynchelitrum repens*, caractérisé par ses inflorescences roses. Cette plante pousse sur tous les sols, mais elle est dominante sur les sols pauvres. C'est une plante difficile à éradiquer, car elle possède des rhizomes et des stolons. Il existe un herbicide efficace, appelé « Samson » au Brésil, dont la matière active est une sulfonilurée.

Visite du terroir d'Amparimaina, encadré par BRL.

BRL encadre depuis 2003 (contre-saison) des paysans du village d'Amparimaina, mais l'approche terroir n'a été appliquée qu'à partir de cette année.

Pour cette saison, BRL encadre 22 paysans qui cultivent 16 ha.

Il y a eu cette année plusieurs essais d'écobuage, mais à un coût élevé car il a été préféré apporter de la balle de riz plutôt que d'exploiter le bozaka qui existe à proximité.

La première parcelle visitée est un riz associé à du niébé sur écobuage. Le riz est moyen.

Vu également une parcelle de *Brachiaria brizantha*, coupée initialement pour alimenter les animaux, et maintenant mise en pâture. Lucien remarque qu'il est pâturé trop tard, car il a déjà émis ses épis, et que de ce fait il est moins bon à manger qu'il y a quelques semaines.

Belles parcelles de maïs associé à de la dolique, en deuxième année de semis direct, où il y aura des rendements satisfaisants alors que l'apport d'engrais s'est limité à 100 kg de NPK.

Quelques belles parcelles de riz également.



D'une façon générale, il ne sera pas possible d'utiliser en semences les produits de ce terroir : toutes les variétés de maïs y sont mélangées (EMGOPA 501, IRAT 200, local) parfois sur la même parcelle (lorsqu'il a fallu remplacer les pieds manquants alors qu'il n'y avait plus de semences de la variété d'origine). Les riz sont également très mélangés.

Plusieurs parcelles de manioc + Brachiaria ont été visitées. Lorsque les deux espèces ont été plantées à peu de temps d'intervalle, Lucien conseille de couper régulièrement le Brachiaria pour que le manioc puisse se développer normalement.

Visité un petit bas fonds planté en SEBOTA 41, avec des rendements de 3,5 à 4 t/ha selon les parcelles. Ce bas fonds n'est pas drainé, et est conduit entièrement en irrigué. On peut continuer à l'exploiter de cette manière si l'eau y est suffisante, car il n'y a que très peu de toxicité ferreuse.

Visité ensuite la tanety à très forte pente qui domine le petit bas fonds. Il y a été bouturé 1,20 ha de Brachiaria humidicola, avec une assez bonne reprise (70 %) compte tenu des conditions rencontrées (sols très pauvres, forte pente).

Lucien propose de compléter cette première implantation par d'autres espèces qui pourraient être installées avec les cannes semeuses (un certain nombre de ces cannes ont été commandées au Brésil, et devraient arriver prochainement à Madagascar). On pourrait mélanger les semences (Pensacola, Macroptilium, Stylosanthes, Brachiaria, etc...).

A noter que cette opération a été menée dans le cadre d'un financement du Fonds d'Intervention pour le Développement (FID), financé par la Banque Mondiale, sur la base d'un dossier monté par le BV Lac. *Ce genre d'action de masse est tout à fait possible quelle que soit la région de l'Ile (le FID est un programme national), à charge pour le partenaire intéressé de contacter le FID et de monter le dossier de financement correspondant.*

Visite du terroir de la ZGC d'Ankalampona, encadrée par VSF

A noter que cette Zone de Gestion Concertée (ZGC) est la seule qui ait pu finaliser la sécurisation foncière prévue au départ dans cette région, et que toutes les parcelles y sont bornées.

Dans le cadre des actions financées par BV Lac, VSF encadre cette année 15 ha, dont 11 ha de semis direct, 2 ha de surfaces boisées et 2 ha de parcelles de multiplication.

Ces interventions se font sur 6 ZGC, et concernent 104 paysans.

A Ankalampona, VSF encadre 11 paysans sur 30 parcelles.

Les parcelles visitées comprennent un bas fonds, cultivé en riz, et en maïs associé à des légumineuses. C'est le paysan propriétaire qui a choisi ses semences (pour le riz, un mélange de variétés qui n'a rien à voir avec le BSL 2000 annoncé, et pour le maïs une variété locale. Il est déconseillé de récupérer des semences sur ces récoltes à venir...

La dolique cultivée pour faire des semences est de la dolique marron ; Lucien propose de lui substituer de la dolique blanche, que les paysans du Lac commencent à consommer.

Une parcelle de Stylosanthes, avec beaucoup de manques. Il s'agit probablement de l'espèce Scabra (Campo Grande), qui se développe beaucoup moins que le Guianensis (CIAT 184).

Il est conseillé d'y ajouter du guianensis dès que les semences seront disponibles.



D'une façon générale, les rendements sont appréciables dans cette situation, et les productions obtenues seront intéressantes pour le paysan.

Vu enfin une parcelle de *Brachiaria brizantha* implanté en haut d'une tanety, plutôt faiblement développée. Il est regrettable qu'il n'ait pas été possible d'y ajouter un peu d'engrais (comme cela avait d'ailleurs été suggéré lors d'une mission précédente au mois de septembre dernier).

En effet, nous sommes sur des tanety à sols ferrallitiques très dégradés, sur lesquels rien ne pousse sauf quelques fougères. Le *Brachiaria* vu a un développement très rachitique et produit très peu de biomasse aérienne, donc également un système racinaire peu étendu (corrolaire entre la production de biomasse aérienne et souterraine). On note une exportation (pâturage, fauchage) sur ces parcelles de *Brachiaria brizantha* : on a donc un bilan négatif de fertilité (même le bilan carboné est négatif ou au mieux nul), ce qui signifie que l'implantation de *Brachiaria brizantha* sur ces tanety n'est pas un scénario durable, mais conduisant à un épuisement progressif des sols (baisse de fertilité de l'écosystème cultivé).



Pour inverser la tendance dans ces conditions extrêmes, il est nécessaire d'utiliser la plante de couverture pour (i) produire massivement de la biomasse (y.c. un système racinaire profond) et (ii) utiliser le fonctionnement de la plante pour retenir l'eau de pluie et utiliser le volant d'eau profond qui existe dans ces sols même en sommet de tanety. Pour utiliser la puissance du *Brachiaria brizantha* à ces fins, il faut l'aider à se développer avec une fertilisation au départ : la plante va décupler sa production de biomasse et pourra jouer son rôle de « pompe biologique ».

Sur ces sols, on peut ajouter des lignes de Banagrass, du *Leucena L.* en courbes de niveau, et du *Stylosanthes guianensis* dans le *Brachiaria*.

Lucien a repris en détail les différents modes possibles de gestion de ces parcelles de fourrage (cf. pages ci-dessus).

Journée du 4 avril 2005 Sud-Est, Manakara

Visite du site de référence TAFA de Faraony.

Ce site, représentatif d'une large bande côtière de la région du Sud-Est, a été ouvert en 1999.

Il est installé sur des sols ferrallitiques très dégradés, couverts de jachères à *Aristida*.

Ces zones sont pour le moment très peu exploitées, et ne servent que de pâturages très extensifs parcourus régulièrement par les feux de brousse.



Sur le replat, les premières années de culture ont montré les possibilités de production agricole de ces sols ; une partie des parcelles a été écobuée, une autre laissée dans son état initial, et il a été testé plusieurs niveaux de fumures organiques. Les rotations riz une année, légumineuse l'année suivante ont donné des résultats très intéressants.

Pour la saison 2004 – 2005, toutes les parcelles ont été laissées en légumineuses, car l'année précédente elles ont été installées beaucoup trop tard pour pouvoir couvrir les sols et apporter les améliorations attendues.

Le riz sera installé pour la prochaine saison des pluies sur une partie de ces parcelles.

Plusieurs parcelles de *Brachiaria ruziziensis*, de *Cassia rotundifolia*, de *Pueraria*, de *Stylosanthes guianensis*. A noter que le *Pueraria* est bien développé malgré que cette espèce préfère d'habitude des sols plus riches ; et que le *Stylosanthes* pousse même sans écobuage et sans engrais (mais avec un développement beaucoup plus limité).

L'une des pentes a été colonisée rapidement par le *Cassia rotundifolia*, dont l'eau emporte les petites graines qui s'implantent facilement tout le long de la pente. Il y a été ajouté par la suite du *Brachiaria humidicola*, ce qui permet petit à petit de couvrir les sols et de bloquer l'érosion tout en constituant une réserve fourragère intéressante. D'autres espèces (de graminées mais aussi de légumineuses) pourraient encore y être ajoutées (*Stylosanthes* en particulier).

De grandes surfaces ont été plantées de *Brachiaria humidicola*, qui a remarquablement poussé et qui transforme dès à présent le paysage. En saison sèche, c'est la seule tache verte existante sur des km à la ronde.

Dans les *Brachiaria*, et pour assurer l'alimentation vivrière des exploitants, ont été plantés des maniocs et des arbres fruitiers.

Plusieurs essais sont menés de plantation de manioc dans du *Brachiaria* déjà installé (*humidicola* ou *ruziensis*). Dans le *ruziensis*, qui est moins puissant, une partie des parcelles a été installée dans du *Brachiaria* vivant, l'autre sur des bandes desséchées au préalable.

Le site comporte également des essais de variétés de manioc associé à du *Brachiaria* pour la résistance à la virose qui touche la plupart des maniocs de la région ; trois variétés ont été testées ; la Manajambana, variété locale, qui est fortement virosée, la Rangotrakoho (parfois appelée aussi Ratsanakoho), originaire du Moyen Ouest, et qui est à peu près exempte de virose, et la Meda kely, qui a une résistance moyenne.

Les résultats des plantations d'arbre sont extrêmement intéressants : dans cette situation, seuls les acacias se sont bien développés dans les conditions de plantation classique ; les résultats obtenus sont impressionnants pour des arbres de 3 à 4 ans, les *Mangium* étant plus grands que les auriculiformis.

Par contre, les fruitiers implantés ces dernières années n'ont pas poussé. La nouvelle technique de plantation mise en œuvre cette année donne par contre des résultats impressionnants pour les agrumes (orangers, citronniers, mandariniers) et les litchis : on réalise un trou de 50 cm de diamètre et de 50 cm de profondeur. On le vide de sa terre, et on écarte en particulier la partie constituée d'argile, en conservant la couche de terre végétale. On remplit le trou de terre végétale collectée à proximité, et qui sera mélangée à de l'HyperBarren ou à du fumier (ou les deux). La partie supérieure du trou (20 cm) est ensuite écobuée. Après plantation, le trou est paillé. Les jeunes plants installés dans ces conditions sont particulièrement verts et vigoureux trois mois seulement après leur plantation.



Les essais d'élimination de l'*Imperata cylindrica* par le *Brachiaria humidicola* n'ont pas été menés jusqu'à leur terme, car le gardien a coupé l'*Imperata* restant entre les touffes de *Brachiaria* pour y installer du manioc. Mais les premiers résultats obtenus (il reste une bande de 3 mètres non encore touchée) sont très prometteurs.

Les applications possibles des enseignements tirés de ce site :

Deux applications essentielles peuvent être mises en œuvre pour exploiter les résultats obtenus sur le site de Faraony.

La première est qu'il est possible dans cette région où il existe des poches à très forte densité de population d'installer des populations qui pourront vivre de ces tanety pour le moment inexploitées, et en tirer petit à petit des revenus tout à fait intéressants.

Une première implantation de ce type va se faire dès cette année à proximité du village de Beanana, à l'initiative de SD Mad avec un petit financement de l'AFD.

Une deuxième application à plus grande échelle concerne l'élevage bovin. Il serait envisageable si l'on peut disposer d'une superficie suffisante de ces tanety souvent vides d'y implanter un ranch d'élevage. Des investisseurs intéressés sont passés récemment chez le Ministre de l'Agriculture pour explorer ce type de possibilités. Pour éviter tout conflit avec les quelques populations locales, il serait possible de leur affecter certaines superficies mises en valeur d'après les techniques décrites ci-dessus (rotation riz – légumineuses sur les replats, manioc – *Brachiaria* sur les pentes, fruitiers, aménagement de petits bas fonds drainés).

Journée du 5 avril 2005

Sud-Est, Manakara

Visite du site de référence de TAFE d'Ankepaka.

Ce site a été ouvert en 1998, sur des collines à faible pente séparées par de petits bas fonds. Les collines étaient couvertes de jachères à aristida non cultivées. Les sols y sont hydromorphes.

Une partie de ces sols a été écobué, puis cultivée en riz. Il y a eu depuis des rotations riz légumineuses. Les légumineuses récemment cultivées comprenaient du Pueraria et du Stylosanthes guianensis.

Les résultats paraissent largement meilleurs derrière un Stylosanthes, et l'essentiel des terres a été planté de Stylosanthes pour la campagne prochaine (le Stylosanthes est semé entre les rangées de riz). De plus, le Stylosanthes est un excellent fourrage, ce qui n'est pas le cas du Pueraria...

Belles parcelles de B 22 et de CIRAD 141. A première vue, le B 22 paraît plus chargé en grain, mais le CIRAD 141 cache ses épis, et à la pesée c'est le CIRAD 141 qui va donner le meilleur rendement. De plus, comme ses épis sont peu visibles, il est moins attaqué par les oiseaux.



Vu sur une parcelle de B 22 une attaque importante de rynchosporiose, qui est un champignon qui se développe dans les climats humides. Cette maladie est caractérisée par des tâches brunes plus ou moins importantes sur les feuilles. Lucien signale que la rynchosporiose ne diminue la production que si plus de 30 % de la surface foliaire est touchée, en particulier les feuilles paniculaires qui contribuent à 80 % au remplissage des grains.

Il n'existe pas de traitement efficace contre la rynchosporiose, mais des variétés résistantes (la plupart des SEBOTA le sont).

Sur cette parcelle de B 22, la moitié qui avait été cultivée avec du Stylosanthes la saison précédente est beaucoup moins attaquée que celle avec un précédent Pueraria.

A noter que les nouvelles variétés de SEBOTA qui vont être diffusées à partir de l'année prochaine (68 à 70 en particulier) ne sont que peu sensibles au rynchosporium (quelques tâches seulement ; il faut se méfier des variétés qui ne présentent pas de tâches,

car la résistance verticale qui existe alors peut s'écrouler brutalement, et la maladie peut alors envahir la totalité des riz en peu de temps).



Vu un très beau *Brachiaria humidicola* jusqu'au ras du pied d'acacias auriculiformis et mangium. Ces légumineuses arbustives à pousse rapide sont donc très intéressantes à planter dans une zone consacrée au pâturage, car elles apportent de l'azote à la graminée fourragère.

Il serait bon d'associer *Stylosanthes* et *Brachiaria humidicola*. Il faut planter d'abord le *Brachiaria*, et semer ensuite le *Stylosanthes* (6 kg de semences par ha) dès que le *Brachiaria* a installé ses stolons. Il faut ensuite gérer le pâturage ainsi obtenu, car en fonction des conditions climatiques, une espèce peut dominer l'autre. Si la graminée faiblit, on

peut lui apporter 15 unités d'azote.

Sur des sols drainés, on pourrait ajouter à ces deux espèces de l'andropogon, du macroptilium, afin d'obtenir une biodiversité intelligente adaptée à toutes les situations et à la variabilité climatique.

On pourrait atteindre alors une charge de bétail par ha de 2 bovidés (ce qui est déjà important, car en France dans les années 70, on ne dépassait pas une tête par ha).

L'implantation de *Cynodon tifton* fertilisé permet dans le sud des Etats-Unis de monter jusqu'à une charge de 5 bovidés par ha... Mais ce *Cynodon* pousse mal dans des conditions hydromorphes.

Il est noté au passage la densité des bois de *Grevillea* qui envahissent rapidement les collines. Cette espèce est très intéressante pour stabiliser certaines pentes, lorsque l'on a besoin de bois de chauffe.

Visite du terroir voisin d'Ankepaka, encadré par TAFA.

L'augmentation de surface en riz pluvial (18 ha cette année !), et la qualité de la plupart des parcelles y sont extraordinaires ; cette culture a explosé d'un coup, sans doute compte tenu des difficultés d'approvisionnement en riz de la fin de l'année passée, mais aussi parce que les paysans avaient acquis la technique nécessaire.

A noter que cette zone avait précédemment été encadrée par l'ANAE, et que du riz pluvial y avait déjà été cultivé. Au départ de l'ANAE, c'est TAFA qui a poursuivi cet encadrement.

En première année sur labour, les cultures atteignent 2 t/ha pour un niveau de fertilisation F1 (150 kg de NPK, 100 kg d'urée).

La plupart des parcelles en deuxième année de culture, donc en semis direct sur des résidus de vigna, de haricot ou de mucuna ont des rendements compris entre 3 et 4 t/ha, pour un niveau de fertilisation F2 (300 kg de NPK, 100 kg d'urée).

A noter que pour la première année, et compte tenu de l'importance nouvelle de la production, les paysans ont coupé les épis de riz au pied pour faire des bottes et battre le riz sur des bidons (jusqu'ici, les paysans de la région coupaient le riz panicule par panicule, et le battaient avec des bâtons sur une bache).



Ce premier battage est encore imparfait, et il reste pas mal de grains dans la paille qui a été mise sur la parcelle, ce qui risque de polluer les prochaines récoltes.

Lucien signale qu'au Brésil, certains paysans se sont constitués un petit outil en fer qui s'adapte entre deux doigts, et qui permet de couper jusqu'à 160 kg de panicules par homme et par jour. Il serait souhaitable de diffuser ce genre d'outils dans cette région, ce qui permettrait de laisser les pailles sur place, d'y semer la légumineuse à l'intérieur, puis de les faucher par-dessus la légumineuse.

Lucien suggère que les drains en pente soient plantés en *Brachiaria* pour éviter que ne se forment des griffes d'érosion en cas de fortes pluies.

Des haies de Bana grass en courbes de niveau ont également un pouvoir très important d'absorption des écoulements d'eau, compte tenu du système racinaire très important de cette plante, qui sert de drain en profondeur. Pour accélérer sa pousse, il est conseillé d'installer le Bana grass sur des tranchées écobuées, et de lui mettre de l'engrais au départ.

Beaucoup de parcelles ont été bouturées en *Brachiaria humidicola* ; les paysans récupèrent des boutures de leurs propres champs, et les installent sur les champs voisins pour améliorer les sols et pouvoir au bout de deux années le dessécher et cultiver du niébé en contre-saison puis du riz (ces paysans ont peu ou pas de zébus, et l'aspect élevage n'intervient pas dans ce choix).

Depuis cette extension, les prix des terres de colline a augmenté brutalement (1,65 millions de Fmg par ha contre 0,6 millions l'année passée). Le groupement qui exploite les rizières actuelles est en train de négocier l'achat de 200 ha voisins...

Il serait intéressant dès que l'on disposera des semences disponibles d'introduire le *Stylosanthes* pour améliorer les terres avant la première culture en alternative au *Brachiaria*. Le *Brachiaria* est peut-être meilleur pour améliorer le drainage de la parcelle, mais le *Stylosanthes* apporte des quantités importantes d'azote qui seront mobilisées par la culture suivante. S'il est possible en fonction des surfaces disponibles de laisser le *Stylosanthes* en place pendant 2 ans, le riz suivant pourra dépasser 5 t/ha dès la première culture...

A noter que le *Brachiaria* sera herbicide avant la culture de légumineuse, alors que le *Stylosanthes* sera coupé avant la culture du riz.

Vu beaucoup de *Boreria alata*, qui est un adventice à feuilles larges particulièrement difficile à éradiquer : la meilleure solution est de le traiter au gramoxone (0,6 l/ha) lorsqu'il est tout petit (moins de 12 cm).



Vu des parcelles avec une forte carence en zinc, qui a presque totalement annihilé la production. Cette carence se reconnaît à la couleur des feuilles (nervure centrale jaune, chocolat autour). Une dose de 20 kg/ha de sulfate de zinc permet de corriger cette carence pendant au minimum 4 ans (Hubert Charpentier signale que le site d'Ankepaka a reçu cette dose en 1998, et qu'il n'a pas été nécessaire d'y revenir depuis).

Visite des petits bas fonds drainés d'Ankepaka.

Ce petit bas fonds d'un peu plus de 2 ha a été aménagé il y a quatre ans, mais son drainage effectif date de 2 ans.

En culture traditionnelle, les paysans y pratiquaient un riz de saison en saison des pluies qui produisait moins d'une tonne/ha.

Le type de culture proposé après drainage est un riz pluvial, semé en septembre et récolté fin décembre, avant l'arrivée des grandes pluies. On laisse ensuite passer les mois les plus pluvieux, pour planter une légumineuse à cycle court (niébé David par exemple) fin avril ou début mai, et la récolter au mois d'août.



Les rendements obtenus en riz pluvial (FOFIFA 154) sont particulièrement intéressants (ils dépassent 4 t/ha sur la plupart des parcelles avec un niveau de fertilisation F2 (300 kg de NPK et 100 kg d'urée), et sont de l'ordre de 3 t/ha pour un niveau de fertilisation F1 (150 kg de NPK et 100 kg d'urée).

Ces résultats ont particulièrement intéressé les paysans, qui ont aménagé de leur propre chef trois petits bas fonds supplémentaires à proximité, ce qui fait que la superficie totale cultivée dans ces conditions atteint à présent 8,33 ha.

(à noter que BRL ou SD Mad devront vérifier à court terme le petit drainage réalisé sans conseil

technique par les paysans pour s'assurer de son efficacité à long terme, et apporter le conseil technique nécessaire aux groupes de paysans intéressés).

Ce type d'aménagement (drainage réalisable en haute intensité de main d'œuvre), à faible coût (probablement de 2 à 3 millions de Fmg par ha – soit 240 €/ha) a un énorme avenir dans toute la région Sud-Est, où les bas fonds mal drainés couvrent des milliers d'ha. Une opération est en cours de lancement à cet effet (SD Mad, financement AFD) pour identifier le potentiel réalisable et réaliser une première tranche de 200 ha cette année.

Ce type d'aménagement sera une priorité du prochain programme Bassin Versant – Périmètres Irrigués de l'AFD pour la région Sud-Est.

Lucien fait remarquer que dans ces sols à très fort taux de matière organique, l'écobuage pourrait donner des résultats particulièrement intéressants ; on pourrait y obtenir sans engrais des rendements bien supérieurs à ceux obtenus avec la fertilisation actuelle. Dans les conditions actuelles, cette matière organique non seulement ne nourrit pas les cultures, mais elle piège les engrais apportés et annihile une partie de leur efficacité...

L'écobuage multiplie par 3 les effets de la première oxydation obtenue par le drainage.

De plus, cet écobuage peut être refait par la suite, lorsque l'on s'aperçoit d'une baisse de rendement, car le taux de matière organique existant dépasse certainement souvent 20 % en surface (entre 0 et 20 cm).

La réalisation de l'écobuage dans les bas fonds est un peu délicate, car les périodes où le sol sera suffisamment sec sont rares. Il faut préparer les tranchées assez longtemps à l'avance et préparer le combustible dans un endroit où il puisse sécher rapidement après la pluie, et profiter des créneaux où l'opération est possible.

A noter que même si le sol est tourbeux, le risque d'extension du feu en profondeur n'existe pas ici compte tenu de la présence de la nappe à quelques dizaines de cm.

Visite du site de référence de TAFE d'Andasy II

Ce site a été monté en 2002 sur une très forte pente, pour montrer qu'il est possible d'aménager de façon durable ces pentes sans brûlis, et d'y entreprendre des cultures de façon durable sans être obligé d'aller brûler une autre parcelle au bout de 3 ans lorsque la production de riz puis de manioc aura tellement diminué et les mauvaises herbes (*Imperata* principalement) envahi les parcelles.

Le site est installé sur des sols basaltiques assez riches, mais vides en phosphore et en potassium. Claude Chabaud signale que la plupart des financements qui existent pour la protection des zones forestières n'admettent pas les intrants chimiques. Lucien répond que des cultures à faible rendement sur ce type de pentes ne peuvent pas fixer les sols, et qu'il est indispensable d'y apporter les intrants nécessaires.

A noter que le site d'Andasy II est situé dans une région de collines qui constituent les seules ressources agricoles de la zone, et que ces parcelles sont brûlées tous les 5 à 6 ans dans un système de cultures suivies de jachères.



Pour bien protéger les sols et fournir au départ les bases nécessaires à la culture, on pourrait apporter avant la première mise en culture 1 t d'Hyper Barren, 250 kg de DAP, et 150 kg de potasse à titre d'investissement de départ qui pourrait être financé par le projet intéressé. Il suffira par la suite (et cette fois à la charge du paysan) de compenser les exportations.



Lucien signale l'intérêt d'implanter des bandes de cultures en courbes de niveau (plantes améliorantes comme le *Brachiaria* ou le *Stylosanthes* alternées avec des bandes de culture, avec ensuite rotation entre ces bandes). Ces bandes pourraient être séparées par des lignes de bana grass, qui comme on l'a dit plus haut sont capables d'infiltrer des quantités d'eau très importantes en cas de grandes pluies.

Vu un beau *panicum* à feuilles fines, qui fleurit tous les trois mois.

Sorgho Muskwari absolument exceptionnel de plus de 5 m de hauteur, dont la matière sèche doit atteindre 30 t/ha.

Visite du terroir de TAFE de Bevoanio

Ce terroir comprend 5 ha de parcelles encadrées assez dispersées.

Parcelles de SEBOTA restantes très peu convaincantes, dans un bas fonds ni irrigué, ni drainé... Avec un niveau de fertilisation F2 (350 kg de NPK, 100 kg d'urée), les rendements obtenus avec les 4 variétés utilisées (147, 33, 41, 65) sont douteux (annoncé de l'ordre de 2 t/ha !). A noter que le rendement des parcelles déjà récoltées de SEBOTA étaient estimé avant récolte à plus de 6 t/ha...

Collection de niébés sur pente forte, avec différents niveaux de fertilisation (il aurait été souhaitable de disposer les parcelles dans le sens de la pente pour les essais de fertilisation).

Visite de l'un des terroirs VSF de Vohipeno

Ce nouveau projet est récemment implanté, et n'a commencé qu'en août 2004.

L'objectif de cette première année est d'installer quelques parcelles de démonstration pour convaincre les paysans d'adopter le semis direct les années suivantes.

Le projet a privilégié l'emploi de NPK, pour lutter contre l'idée couramment répandue chez les paysans que l'engrais durcit les sols.

Petite parcelle de pois de terre paillé, avec essai de NPK (150 kg/ha). L'apport de NPK sur du pois de terre est une première, cette culture étant adapté à tous les types de sol ou presque, et constituant une excellente ouverture de jachère. Le paillage permet d'augmenter fortement les rendements, et facilité la récolte car les pois de terre se trouvent sous la paille.

Le maïs avec ou sans NPK ne donnera probablement rien. Il est très difficile de faire pousser du maïs sur ce type de sols, tout au moins avant au moins la quatrième ou cinquième année de semis direct réussi...

Quelques parcelles de SEBOTA dans un bas fonds atypique, dont les sols ne sont pas hydromorphes, et qui n'est pas inondé souvent.

Les rendements obtenus sont faibles, malgré l'apport de 150 kg de NPK.

En fait ces sols manquent énormément de P, et il faudrait leur apporter avant toute culture et par ha 200 kg de DAP, 100 kg de KCl, et 100 kg d'urée. On pourrait alors exprimer le potentiel des variétés SEBOTA, qui dans les conditions actuelles, peuvent faire à peine mieux que les variétés locales. Un FOFIFA 154 aurait été plus adapté à ce type de situation que les SEBOTA que Lucien regrette de voir cultivés dans ces conditions.

Journée du 6 avril 2005 Sud-Est, Manakara

Visite des exploitations agricoles encadrées par VSF dans des hauts bassins de la région de Manakara.

Dans cette région, VSF encadre 297 exploitations agricoles sur 6 communes rurales, qui cultivent 20 ha selon les techniques préconisées, qui consistent en une approche intégrée de l'agriculture, de l'élevage et de l'environnement. Ces exploitations sont encadrées par 6 techniciens et 3 socio-organismes.

Parmi ces exploitations, il en a été choisi 30 par commune (soit 180 au total), qui sont des exploitations pilotes qui seront le levier du développement futur.

La première commune visitée est celle d'Anorombato (64 adoptants pour 4,16 ha).

Les cultures sont installées sur de très fortes pentes, où il est essentiel de maintenir une couverture en permanence pour éviter l'érosion.

Le paysan visité en est à sa 5^{ème} saison de semis direct (2,5 années) ; les cultures pratiquées cette année comprennent du haricot et du niébé sur parcelles herbicides, ainsi que des caféiers recépés sur Arachis et sur Pueraria qui vient d'être semé.



Le paysan a construit avec une petite participation du projet une étable améliorée, afin de produire du fumier. Environ 70 étables de ce type ont été construites sur les 6 communes, pour un coût moyen de 250.000 à 300.000 Fmg par unité.

Il y a peu de zébus dans la région, et beaucoup de paysans n'en possèdent pas. Le paysan visité en a 3. La principale utilisation des zébus est le piétinage des rizières situées dans les petits bas fonds.

VSF fait la promotion de la gestion de pâturage, de l'alimentation du bétail et du stockage de fourrage pour la petite période de pénurie des mois de septembre et octobre ; mais c'est une idée totalement nouvelle pour la région, et les débuts de réalisation sont lents...

Beaucoup de paysans installent des parcelles de *Brachiaria humidicola*, qui est la variété la plus adaptée pour la stabilisation des sols sur les très fortes pentes. Sur les parties planes des sommets, on pourrait y ajouter les autres variétés de *Brachiaria* (*ruziziensis*, *brizantha*). D'autres parcelles sont semées en *Stylosanthes*, mais leur superficie est limitée par la disponibilité en semences.

A noter qu'en ce qui concerne toutes les plantes de couvertures, VSF fournit gratuitement semences et boutures au paysans, ainsi que si nécessaire les quantités d'urée nécessaires pour assurer un démarrage rapide de ces cultures.

Par contre, les paysans doivent contracter un emprunt auprès de TIAVO pour les cultures vivrières après la première année d'adoption.

La pente visitée, très bien aménagée, comporte des carrés de cultures vivrières alternés avec des plantes de couverture, et il est organisé des rotations entre ces différents carrés. Tous les 25 à 30 m, il a été planté une ligne de vetiver en courbe de niveau, pour bloquer les descentes éventuelles d'eau et de terre.

Lucien rappelle que le Bana grass, compte tenu de son système racinaire exceptionnel, équivaut à une tranchée de drainage de l'eau, qui peut absorber les pluies d'une précipitation cyclonique...

Pour augmenter l'efficacité de ces lignes, il conseille d'en planter 3 lignes avec des plants en quinconce sur une largeur totale de 50 cm.

Ces lignes de Bana grass fournissent de plus un fourrage abondant, et développent un micro-climat pendant les périodes sèches.

A noter que la décomposition des résidus de culture laisse des couvertures parfois un peu clairsemées sur certaines parties de la pente (plantation de haricot en particulier). Pour résoudre ce problème, il sera bouturé du *Brachiaria* entre les plants de haricot avant la récolte.

Visite du paysan n° 2 (M. Toriste).



Ce paysan est un adoptant des techniques préconisées depuis la contre-saison 2003.

Il est très intéressé par les cultures fourragères, et a construit un superbe parc à zébus pour ses 5 bêtes, qui lui servent actuellement à piétiner les 2 ha de rizières qu'il possède dans le bas fonds voisin.

Il cultive également des parcelles de riz pluvial, d'arachide et de haricot.

A noter que jusqu'à présent VSF n'a pas encadré les rizières de bas fonds. Compte tenu de l'intérêt présenté par l'augmentation des productions dans

ces petits bas fonds qui permet de réduire la pression sur les pentes, ces actions sont prévues au programme de l'année prochaine. Une revue rapide de ces bas fonds montre qu'ils sont correctement drainés (d'ailleurs l'eau de ces petits bassins est claire et peu chargée), et souvent bien irrigués. Les riz traditionnels y sont beaux. La principale amélioration proposée aux paysans de pointe serait donc l'introduction de nouvelles variétés plus performantes (certains des nouveaux SEBOTA qui vont être multipliés cette année) avec un niveau de fertilisation suffisant. Il serait intéressant dès cette campagne d'avoir une idée des rendements obtenus en traditionnel et des façons culturales pratiquées (par exemple chez ce paysan adoptant).

Quelques attaques d'insectes (grillons coupe-tiges) sur les haricots.

Visite de paysans encadrés par INTER AIDE depuis 2002

Dans la commune de Bekatro, INTER AIDE suit 45 paysans ; 3 paysans ont été visités, qui sont maintenant complètement autonomes.

Les paysans visités s'occupent de la multiplication de matériel végétal et de la production de semences pour les paysans voisins et les projets (Inter Aide, VSF, etc.).

A noter que la vente de boutures de *Brachiaria humidicola* a permis à l'un de ces paysans de s'acheter un zébu... (60.000 boutures vendues à 50 Fmg l'unité).

Visité des parcelles de mucuna sur précédent riz, et de pois de terre paillé où il a été bouturé du *Brachiaria* qui couvrira la parcelle après la récolte.

A noter, idée très intéressante, que ce paysan est autonome et qu'il n'est plus appuyé de façon continue par l'encadrement d'INTER AIDE. La visite de son exploitation montre qu'il a intégré les principes du semis direct.

Les paysans de VSF et d'INTER AIDE ont un excédent de semences de mucuna, acheté à 3.000 Fmg/kg aux paysans. SD Mad propose d'acheter les excédents de récolte.

Visite des parcelles d'un deuxième paysan autonome.

Au bord de la rivière, belle parcelle de piment et de caféiers recépés sur une couverture d'Arachis.

A noter une parcelle de Pueraria cultivé pour la production de semences. Il est rappelé que les semences de Pueraria doivent être traitées à l'acide avant l'emploi pour lever leur dormance. VSF signale que sur les zones qu'elle encadre, 2 paysans seront choisis pour effectuer les traitements et les opérations délicates de ce type.

A noter que dans le petit bas fonds où en 2004 il avait été cultivé plusieurs variétés de SEBOTA le paysan a cette année choisi de multiplier du X 265...



Vu une parcelle de haricot sur des bandes de Brachiaria herbicide.

A noter la grande densité de trous constatée sur une parcelle en forte pente plantée en Brachiaria humidicola, suite à la vente de boutures... Il est fortement conseillé soit de laisser des bandes intactes en courbes de niveau (1 mètre tous les 2 mètres par exemple), soit encore mieux si le produit de la vente est intéressant, d'ajouter de l'azote après le prélèvement des boutures (50 kg d'urée par ha), ce qui permettra de rétablir rapidement la couverture totale du sol.

Premier essai de « frijol tapado » suite aux explications données lors de la visite de Toliara... Le haricot a été semé dans du Brachiaria moyennement développé, qui a ensuite été fauché par-dessus.

Vu de grandes épaisseurs de Lantana camara brûlées pour préparer les cultures. Lucien signale que les nouvelles variétés de riz SEBOTA 68 à 70 pousseront très bien dans ces conditions.

Visite de la zone de Soamiadana encadrée par VSF.

Dans cette commune, VSF encadre 33 paysans sur 4,87 ha. La visite a concerné un groupement de 6 familles (12 membres).



Cette association a obtenu un crédit de TIAVO. Ces familles ne possèdent pas de zébus.

Quelques problèmes de flétrissement de plants sur une arachide paillée sur précédent Lantana.

Belle parcelle de riz pluvial B 22, sur précédent pois de terre et haricot. Il y a été apporté 227 kg de NPK et 54 kg d'urée. Le rendement espéré est de l'ordre de 4 à 5 t/ha.

Les résultats du maïs sont beaucoup plus décevants (fertilisation 150 kg de NPK, 25 kg d'urée). Sur ce type de sol, la culture de maïs suppose des fertilisations beaucoup plus importantes (au moins 300 kg de NPK et 100 kg d'urée). Il est conseillé de plus de ne pas trop serrer les pieds (15.000 à 20.000 pieds par ha) si le niveau de fumure appliqué est modeste.

Certains pieds de maïs sont atteints de virose. Lucien rappelle que le CIRAD à la Réunion dispose de semences d'IRAT 340 (variété supérieure à l'IRAT 200 cultivé ici) résistante à la virose. Il serait intéressant d'en importer quelques kg.

VSF signale le développement de l'apiculture dans la zone. Lucien rappelle l'intérêt de la culture du sarrasin, dont les fleurs sont très appréciées par les abeilles, et qui est un excellent herbicide pour les cultures suivantes (le sarrasin nettoie les parcelles). SD Mad et TAFE ont cultivé des petites surfaces de sarrasin l'année passée, et disposent de petites quantités de semences.

Belles haies de cajanus cajan, mais avec des arbres morts après 3 années de culture : en fait, cette espèce est attaquée par les termites lorsque le bois atteint un certain âge. Il faut donc renouveler les haies tous les 3 ans, par semis entre les pieds existants avant leur dépérissement.

Journée du 7 avril 2005 Sud-Est, Manakara

Visite du terroir d'Ambodivoangy / Vohimary encadré par BRL Madagascar.

BRL intervient pour la diffusion du semis direct dans la région de Manakara depuis 2001. Il encadre cette année un peu plus de 200 paysans qui cultivent 26 ha.

Le terroir visité est situé à quelques km de Manakara, à proximité du marais d'Ambila.

Le terroir d'Ambodivoangy Vohimary comprend 50 paysans qui cultivent 10 ha.

Le premier groupement visité s'appelle M3A ; il regroupe 16 membres. Comme les autres groupements de ce terroir, ils avaient été bénéficiaires d'un financement PSDR qui n'a pas abouti pour la saison 2004 – 2005 ; l'attente de ce financement a provoqué un retard important de mise en place des cultures. C'est SD Mad qui a finalement pris le relais du PSDR pour financer les intrants nécessaires à la mise en place des cultures de saison.



Belles parcelles de niébé, haies constituées de Bana grass déjà bien développé. A noter que le bana grass est coupé pour être donné aux zébus dans une belle étable fumièr (coût de l'ordre de 300.000 Fmg).

Le maïs est toujours décevant, malgré qu'il soit cultivé en deuxième année de semis direct.

Belle parcelle de riz (CIRAD 141) bien qu'elle n'ait pu être semée que le 20 janvier, sur un précédent pois de terre paillé.

Le Stylosanthes a été implanté sur des sols très médiocres, ce qui est dommage pour une production de semences...

Belle couverture de forte pente par du Brachiaria humidicola, pour protéger de l'érosion un petit bassin construit par le groupement.

Vu ensuite une parcelle de 1,5 ha de niébé Morondava. Il semble que cette variété soit moins attaquée par les insectes que les autres niébés visités.

Implantation d'Arachis sous un verger de bananiers. Lorsque l'Arachis couvrira toute la surface, il ne sera plus nécessaire de sarcler, et de plus cette légumineuse apportera des quantités d'azote importantes.

Lucien fait remarquer que tous les vergers installés sur Arachis sont plus sains que les vergers classiques. Les maladies sur bananiers, caféiers sont beaucoup moins développées lorsque le verger est installé sur une couverture d'Arachis réussie.

Le terroir d'Ambodivoangy est situé en bordure d'un marais dont la partie amont (103 ha) intéresse très fortement les paysans qui souhaitent son drainage.

Pour montrer ce qu'il sera possible d'y cultiver lorsque ce marais sera drainé, BRL a installé en contre saison une parcelle de maïs associé avec du niébé sur une parcelle haute ; les résultats ont été intéressants (1,7 t/ha de maïs, 1 t/ha de niébé) et ont beaucoup surpris les paysans concernés.

Après la récolte de ces premières cultures, il a été semé un riz FOFIFA 154, qui va être récolté actuellement (production de l'ordre de 3 t/ha, car il y a sans doute 20 % de grains avortés).

Tous les paysans concernés par ce marais demandent son drainage, qui va être une priorité du programme de drainage de marais entrepris cette année. L'étude va être entreprise à court terme sur financement AFD, et les travaux devraient se réaliser en juin juillet pour permettre le semis du riz en août.

Lucien signale l'intérêt sur ce site particulièrement bien adapté de réaliser une toposéquence du haut de la colline jusqu'au marais, où il serait possible de mesurer les flux tant physiques (eau infiltrée et écoulee, produits d'érosion), mais aussi économiques et humains (temps de travaux).





STRATEGIE DU GSDM

POUR
LA MISE AU POINT,
LA FORMATION
ET
LA DIFFUSION
DES
TECHNIQUES AGRO-ECOLOGIQUES
A MADAGASCAR



Ce document de référence qui définit la stratégie du GSDM en matière de recherche, de formation et de diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar a été validé en Conseil d'Administration du GSDM le 12 novembre 2004 et a reçu l'avis favorable du Comité de Pilotage du projet d' « appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar » le 10 décembre 2004.

Antananarivo, Décembre 2004.

TABLE DES MATIERES

Introduction	P. 3
1. Rappels de l'historique du Semis direct à Madagascar	P. 4
1.1. La mise au point des systèmes SCV dans les diverses écologies	P. 4
1.2. La diffusion des techniques SCV à Madagascar	P. 5
2. Les difficultés rencontrées pour la diffusion de ces techniques	P. 8
3. Les stratégies du GSDM	P. 9
3.1. La stratégie en matière de recherche	P. 10
3.1.1. <i>La recherche appliquée : mise au point de systèmes SCV</i>	<i>P. 10</i>
3.1.2. <i>La recherche thématique</i>	<i>P. 11</i>
3.1.3. <i>Le suivi-évaluation de la recherche</i>	<i>P. 11</i>
3.2. La stratégie en matière de formation et d'information	P. 12
3.2.1. <i>Renforcement des capacités de formation.</i>	<i>P. 12</i>
3.2.2. <i>Formations théoriques de courte durée pour les cadres</i>	<i>P. 12</i>
3.2.3. <i>Formations longues, par la pratique, pour les techniciens</i>	<i>P. 13</i>
3.2.4. <i>Démultiplication des capacités de formation et d'encadrement</i>	<i>P. 13</i>
3.2.5. <i>Initiation /sensibilisation des décideurs aux SCV</i>	<i>P. 13</i>
3.2.6. <i>Enseignement des SCV dans les universités et les écoles</i>	<i>P. 13</i>
3.2.7. <i>Circulation de l'information</i>	<i>P. 13</i>
3.2.8. <i>Le suivi-évaluation de la formation</i>	<i>P. 14</i>
3.3. La stratégie en matière de diffusion	P. 14
3.3.1. <i>L' « approche terroir » : Un outil intégrateur</i>	<i>P. 14</i>
3.3.1.1. <i>Les grands principes de l'approche terroir</i>	<i>P. 16</i>
3.3.1.2. <i>L'approche terroir en pratique</i>	<i>P. 17</i>
3.3.1.3. <i>Le suivi-évaluation sur les terroirs</i>	<i>P. 22</i>
3.3.2. <i>Amélioration de l'environnement agricole</i>	<i>P. 24</i>
3.3.2.1. <i>La sécurisation foncière</i>	<i>P. 24</i>
3.3.2.2. <i>Production et distribution de semences et plants</i>	<i>P. 25</i>
3.3.2.3. <i>Approvisionnement en intrants et petit matériel</i>	<i>P. 26</i>
3.3.2.4. <i>Accès au crédit</i>	<i>P. 26</i>
3.3.2.5. <i>Organisation du monde rural</i>	<i>P. 27</i>
3.3.2.6. <i>Sensibilisation des décideurs politiques</i>	<i>P. 27</i>
4. Stratégie de moyens et perspectives d'avenir	P. 27
5. Conclusions	P. 28

Introduction

Le projet d'« Appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar » (Financement AFD/FFEM/MAEP/CIRAD) initié en janvier 2004 a largement été construit sur la base des résultats de l'« Atelier national sur la gestion agro-écologique des systèmes de culture sur couverture permanente des sols à Madagascar » qui rassemblait en Avril-Mai 2000 les principaux organismes impliqués dans le Semis direct à Madagascar. Faisant le diagnostic des actions déjà engagées, du potentiel de ces techniques mais aussi des contraintes et des difficultés rencontrées pour leur diffusion, cet atelier visait à élaborer une stratégie pour la diffusion de l'agro-écologie dans la Grande Île. Cette stratégie s'appuyait largement sur une association en cours de création, le Groupement Semis Direct de Madagascar. L'étude de faisabilité de ce projet, réalisée en 2001, constatait que « la dynamique de diffusion ne parvient pas à suivre la demande paysanne par manque d'opérateurs compétents pour démultiplier la vulgarisation sur le terrain » et, outre la « poursuite de la mise au point de systèmes de cultures en SCV » (les dispositifs de recherche ayant un rôle clef dans la formation), fixe comme objectifs au projet l'élaboration « d'un réseau qui prend en charge l'information et la formation sur les SCV », et la « définition et la mise en œuvre des méthodes de diffusion des SCV ».

A travers le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (Maître d'ouvrage), ce projet donne au Groupement Semis Direct de Madagascar (Maître d'oeuvre délégué) les moyens opérationnels pour mettre en œuvre la stratégie de diffusion de ces techniques, en particulier à travers :

- La coordination des interventions des divers opérateurs, la programmation des activités liées à la diffusion des techniques agro-écologiques et la capitalisation des connaissances et des savoirs,
- L'information (interne et externe), la communication et le marketing financier auprès des bailleurs de fonds,
- La définition des stratégies en matière de formation et de diffusion,
- Le suivi - évaluation des activités.

Ce document, après un rappel de l'histoire du développement des SCV à Madagascar, fait le point sur les enseignements tirés des activités passées en matière de diffusion des SCV et définit la stratégie adoptée par le GSDM en matière :

- de mise au point de ces systèmes,
- de formation des cadres, techniciens et paysans à ces techniques,
- d'information et de communication,
- de diffusion et de suivi-évaluation de cette diffusion,

toutes ces activités étant bien évidemment fortement imbriquées.

1. Rappels de l'histoire du Semis direct à Madagascar

L'histoire du semis direct sur couverture végétale permanente (SCV) à Madagascar, comme dans le reste du monde, est très récente. Les premiers essais d'adaptation et de mise au point de ces techniques ne datent que de 1991-92 pour les hauts plateaux (sur des surfaces très limitées de quelques milliers de m²), et de la campagne 1998-99 (soit 5 ans seulement, dont la crise politique et économique de 2001-2002) pour certaines zones agro-écologiques comme le Sud-Est et le Lac Alaotra. De plus, pendant toute la période 1991-1998, cette mise au point des systèmes s'est faite avec des moyens extrêmement limités (en particulier entre 1994 et 1997, période de « sanction » durant laquelle les appuis des grands bailleurs à Madagascar étaient très réduits).

Afin de juger objectivement des travaux et des progrès effectués en matière de SCV à Madagascar, il convient d'en connaître l'histoire et les conditions de réalisation, pour chaque zone.

1.1. La mise au point des systèmes SCV dans les diverses écologies de Madagascar.

Les premiers essais de semis direct sur couverture végétale à Madagascar font suite à une mission de Lucien Ségué (CIRAD-Brésil, qui allait appuyer les acteurs du Semis Direct à Madagascar très régulièrement par la suite, avec des missions d'appui quasi-annuelles). Ils datent, sur les hauts plateaux, de la saison 1991-92 dans le cadre du projet Blé de la KOBAMA (« fermes mécanisées »). Une association informelle, comprenant des personnes de la Kobama, de l'ODR PPI, du FOFIFA et du CIRAD se créait pour travailler sur ces techniques, avec des moyens très limités, en se concentrant sur la ferme d'Andranomanelatra à Antsirabe (appartenant à la KOBAMA).

En 1994, avec FIFAMANOR, ces personnes créaient une ONG, TAFAMA (TAny sy FAmpanandroana), pour développer ces techniques qui semblaient prometteuses. Mais avec les « sanctions » des bailleurs, les financements restèrent très limités jusqu'en 1998 (environ 130 000 Euros de fonds de contre-valeur, via FIFAMANOR, et 35 000 Euros du projet PSO dans le Sud-Ouest, quelques fonds Japonais et un appui du Cirad).

FAFIALA obtenait une aide de l'Intercoopération Suisse et de la Banque Mondiale (PNVA) pour des tests et la mise au point de systèmes avec plantes de couvertures/ fourrages (environ 35000 Euros au total de 1992 à 1997).

Ainsi, sur la période 1991-1997, le montant total des financements pour la mise au point de ces techniques à Madagascar a été d'environ 200 000 Euros.

Les zones d'activité restèrent limitées aux hauts plateaux (Vakinankaratra) et, à partir de 1995/96 au Sud-Ouest (sur financement du projet Sud-Ouest de la Coopération Française)

En 1998, un reliquat de 6.2 millions de francs Français de la convention de financement de l'« Opération Blé » permettait à l'AFD de financer un projet de 3 ans (« Gestion agro-biologique des sols et des systèmes cultivés à Madagascar »), pour l'adaptation de ces techniques dans 3 zones agro-écologiques : Le lac Alaotra, le Sud-Est (Manakara) et le Sud-Ouest (Morondava), avec 2 assistants techniques du CIRAD. Les sites de référence dans les deux autres zones (Hauts plateaux et Tuléar) étaient maintenus par TAFAMA grâce à des fonds de contre-valeur (environ 50 000 Euros par an) pour les hauts plateaux et toujours le soutien du PSO pour la zone de Tuléar (environ 20 000 Euros par an).

Avec la crise politique et économique, le projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques qui devait prendre le relais de ce premier projet (terminé en septembre 2001), toujours sur financement AFD, s'est vu retardé et une aide directe de l'AFD à TAFAMA (830 000 euros dont 110 000 euros d'aide à une restructuration), initialement prévue pour 18 mois, a permis de maintenir en place les dispositifs d'essais en 2001-2002, 2002-2003 puis 2003-2004.

Ainsi, de septembre 1991 à mars 2004, soit 13 campagnes agricoles, la mise au point des systèmes SCV et de l'approche terroirs pour leur diffusion, dans 5 zones, a coûté 2.5 millions d'Euros (hors 5 ans d'assistance technique), soit moins de 200 000 Euros par an en moyenne.

1.2. La diffusion des techniques SCV à Madagascar

La mise au point de ces systèmes dans des sites de référence (parfois conduit par des paysans, comme à Antsapanimahazo sur les hauts plateaux) ayant débuté en premier dans le Vakinankaratra, les premières tentatives de diffusion ont logiquement commencé dans cette zone. Si la diffusion n'a bénéficié d'aucun moyen jusqu'en 1998, ses moyens restèrent très limités par la suite.

Ainsi, la diffusion a d'abord été spontanée, autour des sites de référence, mais restait forcément limitée, en l'absence d'encadrement technique aux paysans motivés et d'aide à l'approvisionnement en intrants, TAFAN n'ayant pas pour vocation la diffusion mais la recherche appliquée. Le site d'Antsapanimahazo en particulier montrait, à partir de 1997, l'intérêt des paysans pour ces systèmes, qui s'amplifiait en 2000 avec la création par les agriculteurs d'une association de paysans pour les actions SCV, dont l'approvisionnement en intrants.

Entre 1998 et 2000, après la levée des sanctions, seuls trois organismes allaient obtenir un financement pour des actions de diffusion des techniques SCV :

* FIFAMANOR, recevait 30 000 \$ pour trois ans (1998-2001) sur financement de l'USAID/REDSO Nairobi pour la diffusion dans le Vakinankaratra ainsi que d'un petit support avec le PNVA.

* La Maison des Paysans à Tuléar (Projet Sud-Ouest), consacrait à la diffusion des SCV un montant d'environ 5 000 Euros par an.

* l'ANAE recevait sur financement Banque Mondiale (Programme environnement II) un total de 2 milliards de FMG (moins de 300 000 euros) pour la même période 1998-2001, pour une diffusion au niveau national de ces techniques. S'y ajoutait un financement NORAD d'environ 70 000 Euros pour la période 1999-2003

En dehors de ces trois organismes, FAFIALA conduisait à partir de 1997 quelques opérations de formation et de pré-diffusion (en particulier sur le thème des fourrages), mais le manque de moyens l'obligeait à arrêter ces actions en 2001.

Ces financements, outre leur modestie pour un travail d'une telle ampleur, avaient deux principaux défauts pour permettre une diffusion efficace : ils ne permettaient pas la formation suffisante des agents de vulgarisation à ces techniques (ce qui conduisit souvent à des propositions inadaptées ou même à des contre-démonstrations par manque de maîtrise des techniques, en particulier la diffusion du paillage simple, technique difficilement applicable en zone de forte densité de population et d'élevage important) et, pour les financements de la Banque Mondiale et de la NORAD, étaient des financements ponctuels, ne permettant pas l'encadrement et le suivi nécessaires à la diffusion de ces techniques (sensibilisation et démonstrations en grand nombre, sans pérennisation des actions).

Ainsi, entre 1997, premières actions de diffusion, et 2001, 400 000 Euros environ (soit environ 100 000 Euros/an) ont été consacrés à la sensibilisation / diffusion dans les 5 zones

concernées par le projet, l'essentiel de ces financements ne permettant pas une action s'inscrivant dans la durée.

En Mai 2000, les principaux organismes impliqués dans le semis direct à Madagascar, lors d'un atelier national, tiraient les conclusions de ces premières tentatives, et soulevaient les besoins en formation (renforcement des ressources humaines), mais aussi de développer une approche pour la diffusion de ces techniques à large échelle. Ces mêmes organismes (TAFa, FOFIFA, ANAE, FIFAMANOR et FAFIALA) se regroupaient en association, le Groupement Semis Direct de Madagascar afin de promouvoir les SCV et de se donner les moyens de les diffuser.

A partir de 2001, grâce à la subvention directe de l'AFD, et malgré la crise, TAFa allait pouvoir :

1. Perfectionner les systèmes proposés et en étendre la gamme, dans toutes les zones agro-écologiques couvertes. En particulier, les progrès techniques réalisés depuis cette période permettent une entrée beaucoup plus rapide dans les SCV (permettant de tirer des bénéfices, parfois importants, dès la première année), une production de biomasse importante dans les parcelles en utilisant les saisons sèches ou froides et l'on peut proposer dans certaines situations des systèmes sans intrants (ni engrais, ni herbicides), avancées qui facilitent largement la diffusion de ces systèmes.

2. Changer d'échelle et développer une approche pour la diffusion de ces systèmes, l'approche « terroir », qui permet de montrer que les systèmes s'intégraient non seulement au niveau de parcelles, d'une toposéquence ou d'une exploitation, mais au-delà, à l'échelle de terroirs villageois entiers, prenant en compte les divers aspects (techniques, économiques, sociaux, organisationnels, intégration agriculture/élevage/arbres, protection de l'environnement, etc.).

Ces terroirs sont également des sites privilégiés pour la formation, tant des paysans que des techniciens et cadres des organismes de vulgarisation, et sont au cœur de la stratégie et de l'approche du GSDM dans le cadre du projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar démarré en 2004.

En parallèle, divers opérateurs allaient recevoir des fonds pour la diffusion (en commençant par la formation d'équipes aux techniques SCV).

BRL Madagascar (qui a intégré le GSDM en 2003), bénéficiait de divers financements à partir de 2000/01 pour la diffusion de ces techniques au Lac Alaotra et dans le Sud-Est :

- 450 000 Euros environ pour le Sud –Est (MAEP/AFD et fonds de contre valeur) : Manakara et Farafangana pour la période 2001-2004, dont une partie pour l'appui à la riziculture irriguée
- 125 000 Euros environ sur aide AFD (via TAFa) pour la période 2001-2003 au Lac Alaotra, puis 150 000 Euros (AFD , via projet BV Lac) pour 2004
- 100 000 Euros environ de l'USAID / LDI pour la période 2000-2003 au Lac Alaotra également

De son côté, VSF sur financements AFD, MAE et fonds propres mobilisait

- 100 000 Euros pour la diffusion au Lac Alaotra et dans le Sud-Ouest entre 2001 et 2003

- 200 000 Euros afin de monter et former une équipe pour la diffusion des SCV dans le Sud-Est (période 2003 et 2004).

Interaide, également dans le Sud-Est, disposait de quelques fonds (limités à quelques dizaines de milliers d'Euros) pour de telles actions.

Dans la zone de Morondava, l'Intercoopération Suisse finançait quelques opérations de développement rural, mais une très faible part était consacrée aux techniques de semis direct (quelques milliers d'Euros par an pour des démonstrations).

Ainsi, à partir de 2000/2001 et surtout depuis 2003, les moyens disponibles pour la diffusion de ces techniques augmentaient globalement, mais restaient limités à moins de 300 000 Euros /an en moyenne sur la période 2001-2004.

De plus, les opérateurs bénéficiant des principaux financements ayant changé (forte réduction ou arrêts des financements et des actions par les premiers organismes impliqués en SCV et apparition de nouveaux opérateurs entre 2000 et 2002), on peut considérer que la diffusion par des agents correctement formés n'a réellement débuté qu'en 2002/2003 et en est donc à ses tout débuts, et qu'elle n'a eu jusqu'à présent que des moyens très limités. Les projets débutés en 2003 (BV Alaotra) et 2004 (Agro-écologie) ainsi que ceux en cours de montage (BV-PI avec la Banque Mondiale, Bassins Versant de l'AFD, PLAE II de la KfW etc.) devraient donner des moyens, tant financier que humains, pour une diffusion large des SCV dans les années à venir.

Le tableau 1 récapitule, par zone, les périodes d'opérations de diffusion des différents organismes

Zone	Début de la mise au point des systèmes	Dates des opérations de diffusion financées							
		TAFA terroirs	ANAE (1)	BRL	FIFAMA NOR	VSF	Inter-aide	FAFIALA (2)	MdP
Hauts plateaux	1991/92	Depuis 2000/01	1998/99 à 2001/02		1998/99 à 2000/01			1996/97 à 2000/01	
Sud-Ouest (Tulear)	1995/96	Depuis 2003/04	1998/99 à 2001/02			Depuis 2002/03			Depuis 1998/99
Sud-Ouest (Morondava)	1998/99	Opérations de diffusion des SCV extrêmement limitées dans la zone							
Lac Alaotra et Moyen – Ouest	1998/99	Depuis 2002/03	1998/99 à 2001/02	Depuis 2000/01		Depuis 2001/02			
Sud-Est (Manakara)	1998/99	Depuis 2002/03	1998/99 à 2001/02	Depuis 2000/01		Depuis 2001/02	Depuis 2001/02		

- (1) ANAE : Opérations de sensibilisation et démonstrations ponctuelles, touchant un grand nombre de paysans (près de 20 000) mais sans financement pour la suite.
- (2) FAFIALA : Pré-diffusion et formation en parallèle aux tests de fourrages et plantes de couverture.

Le tableau 2 récapitule les surface et les nombres de paysans ayant adopté des systèmes SCV durant la campagne 2003-04.

	TAFA	BRL	FIFA-MANOR *	VSF	Inter-aide	TOTAL
Vakinankaratra et Moyen Ouest	22.0 ha 60 paysans		23.4 ha			> 45 ha
Sud-Ouest	10.0 ha 29 paysans					> 10 ha
Lac Alaotra	45.8 ha 120 paysans	74.1 ha 583 paysans				>125 ha
Sud-Est	10.2 ha 33 paysans	12.6 ha 172 paysans		8.1 ha 172 paysans	11.8 ha	>40 ha
TOTAL	88.0 ha 242 paysans	86.7 ha 755 paysans	23.4 ha.	8.1 ha 172 paysans	11.8 ha	> 220 ha

* FIFAMANOR : Diffusion du paillage simple dans la plupart des cas. Pas ou très peu de financement après 2001.

2. Les difficultés rencontrées pour la diffusion de ces techniques

L'atelier de Mai 2000 à Antsirabe a mis en avant un certain nombre de difficultés à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar. Les expériences acquises depuis cet atelier permettent d'en lever certaines, de préciser les difficultés restantes et d'affiner les stratégies du GSDM pour une diffusion large de ces techniques.

Ainsi, les principaux obstacles à la diffusion identifiés en 2000 concernaient trois grands groupes :

- Les aspects liés à la biomasse disponible (feux de brousse, divagation du bétail, cultures fourragères limitées)
- Les aspects liés à l'originalité et à la complexité de ces techniques impliquant des besoins de recherche et un dispositif conséquent de formation/information (difficulté de diffusion de cet ensemble de techniques, manque d'efficacité et de maîtrise de ces techniques par les organismes de diffusion, manque de conviction des diffuseurs, insuffisance des effectifs formés, etc.)
- Les aspects liés à l'environnement socio-économique et politique (volonté politique, intrants (dont semences), manque d'appui en matière de commercialisation, mentalité des paysans, etc.)

Les aspects liés à la coordination des activités (en particulier éviter la diffusion de messages contradictoires sur une même zone) à différentes échelles (nationale, régionale, etc.) et des différents domaines d'intervention (recherche thématique et appliquée, formation et information, diffusion, etc.) étaient largement mis en avant et confiés au GSDM, groupement qui se mettait en place dans cet objectif.

Depuis cet atelier, un certain nombre de progrès ont été fait, dans différents domaines, en particulier :

- La création et le renforcement par le projet « Agro-écologie » du GSDM pour la coordination des activités, l'information, l'organisation de la formation, etc.
- La structuration de la recherche thématique au sein du Pôle de Compétence en Partenariat (FOFIFA/CIRAD/Université) puis de l'Unité de Recherche en Partenariat SCRID (Systèmes de cultures et rizicultures durables)
- Des progrès techniques considérables en matière de systèmes SCV, dans différentes écologies, grâce aux travaux de TAFa et du CIRAD, en particulier pour la production de biomasse au niveau des parcelles en saison sèche ou froide, ou en association avec les cultures, permettant de lever les contraintes liées à la biomasse disponible et à l'utilisation pour l'élevage.
- La mise au point, comme préconisé lors de l'atelier d'Antsirabe en 2000, d'une méthode pour la diffusion de ces systèmes, l'approche « terroirs ».

Par contre, l'expérience acquise depuis 2000 en matière de diffusion de ces systèmes a amené les différents partenaires du GSDM à un constat important: la diffusion de ces techniques demande un appui de proximité, sur plusieurs années afin de préparer les paysans aux différentes difficultés qui peuvent se rencontrer lors d'un tel changement de pratiques.

Ce constat a des implications claires sur la stratégie à mettre en œuvre. Il signifie que:

- pour pouvoir apporter un appui rapproché aux paysans, indispensable à la diffusion de ces techniques, il faut éviter un « saupoudrage » des activités et, au contraire, concentrer les moyens de diffusion sur quelques sites, en visant un développement en « taches d'huile ».
- les actions de diffusion doivent s'inscrire dans la continuité, avec un appui apporté aux paysans sur un minimum de trois campagnes agricoles. En conséquence, la diffusion de ces techniques ne peut se faire correctement sur des financements annuels, sans garantie de continuité.

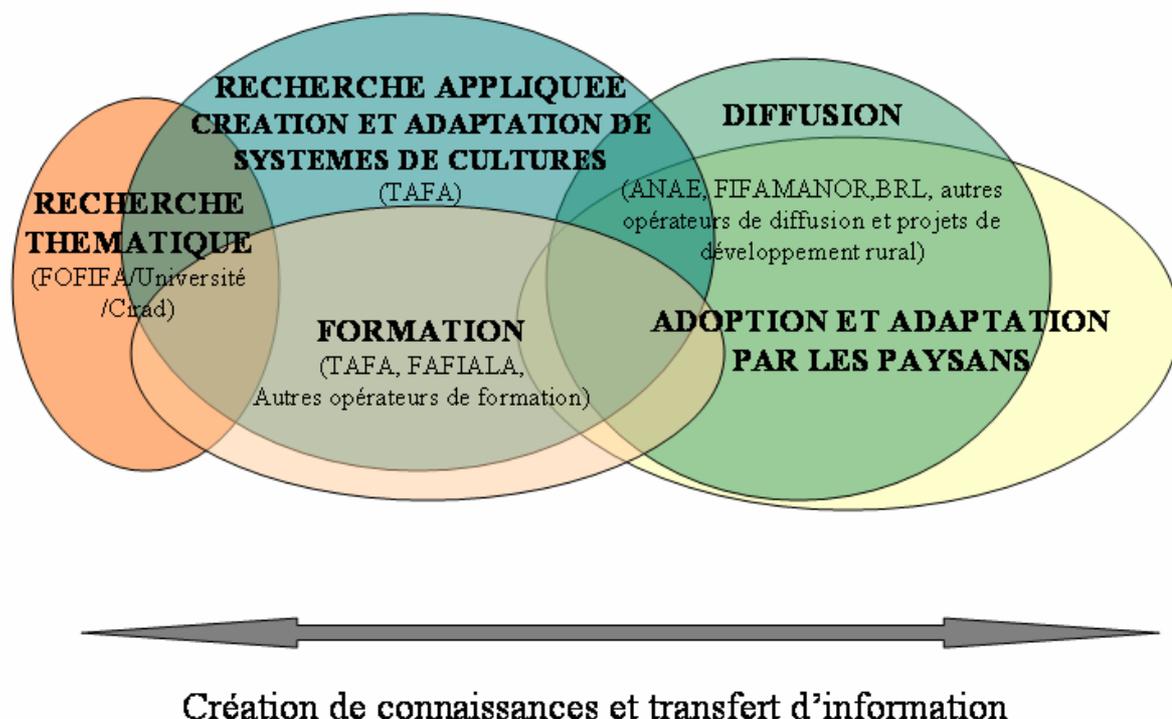
Les récentes tentatives de diffusion à Madagascar, avec des moyens très limités, montrent que si ces deux conditions (concentration des actions et durée) ne sont pas réunies, les démonstrations ponctuelles et sans suivi rapproché se transforment rapidement en contre-démonstrations et conduisent à l'abandon de ces techniques. La perte de confiance des agriculteurs qui auront essayé ces techniques fera qu'il sera alors très difficile de les convaincre à nouveau de se lancer dans les SCV, dont la diffusion en sera d'autant plus difficile.

3. Les stratégies du GSDM

Issu de l'atelier national de mai 2000, le document intitulé « Stratégie nationale de diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar », *'aboutissement d'une démarche longue et cohérente des principaux acteurs en matière de Semis direct à Madagascar'*, définit les stratégies spécifiques, en matière de diffusion (renforcement des capacités opérationnelles, amélioration de l'environnement agricole, production de semences de qualité, développement de l'approche terroirs pour la diffusion du semis direct et la protection de l'environnement), de recherche (intensification des échanges, mobilisation des décideurs, prise en considération des problèmes des adoptants, régionalisation de l'approche) et de formation (renforcement du système de formation opérationnelle, contractualisation des formations).

La stratégie du GSDM se base sur ce document, en y intégrant les acquis obtenus depuis Mai 2000, et en proposant un cadre méthodologique pour mettre en œuvre cette stratégie, une approche intégrée pour la création, la formation et la diffusion de ces techniques, dans un continuum opérationnel sur le terrain, pour, avec et chez les agriculteurs.

Ainsi, les différents organismes impliqués dans les SCV à Madagascar s'inscrivent dans un tel continuum, coordonné par le GSDM et représenté sur le schéma suivant :



3.1. La stratégie en matière de recherche

La stratégie en matière de recherche s'appuie sur deux types de recherches : la recherche appliquée et la recherche thématique d'accompagnement.

3.1.1. La recherche appliquée : mise au point de systèmes SCV

La création de systèmes SCV est au centre du continuum recherche-formation-diffusion. Elle est conduite par TAFa, avec l'assistance technique du CIRAD et s'appuie sur un dispositif à deux niveaux, s'alimentant réciproquement :

- Le développement expérimental de scénarii différenciés de systèmes de cultures, pour, avec et chez les agriculteurs, et qui incluent les systèmes traditionnels et la construction de systèmes plus performants, basés sur les techniques agro-écologiques. Les priorités en sont une productivité plus importante, plus stable et plus diversifiée, à moindre coût et compatibles avec la pratique d'une agriculture durable, propre et lucrative. Ces scénarii/systèmes font appel à : (i) des rotations, successions et associations de cultures, (ii) l'intégration agriculture/élevage et (iii) la sélection/incorporation de matériel végétal mieux adapté aux systèmes et répondant aux critères de choix des agriculteurs. Une large gamme de systèmes et de niveaux d'intensification est

développée, afin de pouvoir proposer aux agriculteurs à la fois des systèmes avec un minimum d'intrants (plus facilement applicables dans de nombreuses situations, en particulier dans les zones peu accessibles) et des systèmes plus intensifiés pour une restauration rapide de la fertilité pour ceux qui en ont les moyens.

La mise au point de ces systèmes se fait au niveau de parcelles d'expérimentation contrôlées (sites de référence) qui, sur la base d'un diagnostic initial rapide, initie le processus de création de systèmes, alimentant en propositions le second niveau, puis bénéficiant ensuite d'un retour d'informations par ce dernier (feed-back) pour un réajustement des systèmes afin de répondre au mieux aux besoins réels des utilisateurs. Ce travail intègre différents aspects agronomiques : tests de matériel végétal, en particulier les plantes de couvertures, tests de possibilité d'associations, des modes de gestions, des effets sur les cultures, l'utilisation possible pour l'élevage, la protection de l'environnement, etc.

- La pré-diffusion, au niveau de terroirs villageois de systèmes SCV, en milieu réel (cf « approche terroirs » en paragraphe 3.4.). C'est à ce niveau que se font en particulier l'intégration agriculture-élevage, la gestion et l'aménagement des terroirs, la prise en compte des aspects sociaux et économiques (intégration aux niveaux exploitation et terroir), etc. Les informations obtenues lors de ce travail et les échanges avec les paysans permettant d'alimenter en questions de recherche le premier niveau de mise au point de systèmes SCV, mais aussi de proposer des alternatives non encore envisagées au niveau de la recherche.

Ces sites de recherche appliquée, finalisée, sont également le lieu idéal pour la formation des cadres, chercheurs, techniciens et paysans à ces techniques, comme à l'approche de diffusion.

3.1.2. La recherche thématique

La recherche thématique d'accompagnement en matière d'agro-écologie est conduite pour la plupart par le FOFIFA, au sein de l'URP SCRID (FOFIFA/CIRAD/Université). Dans le cadre de cette URP, un certain nombre d'actions de recherche sont engagées, regroupées en 8 grandes idées et 3 thématiques (cf documents de l'URP SCRID). Le GSDM, dans le cadre du projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques appuie certaines de ces activités, qui concernent deux grands types de recherche d'accompagnement :

3.1.2.1. La recherche thématique d'accompagnement pour faire progresser les systèmes

Sur la base de questions posées par la recherche appliquée, des études thématiques d'ajustement sont conduites, en particulier dans les domaines prioritaires de :

- la lutte contre les ravageurs des cultures
- la sélection variétale (résistance à la pyriculariose)

3.1.2.2. Les études des impacts des systèmes SCV

L'impact des systèmes SCV sur les sols, les rendements et les revenus des exploitants sont également étudiés, en particulier pour apporter des informations précises sur des questions stratégiques, telles la biologie des sols. La séquestration du carbone est évaluée par l'IRD (Financement FFEM) en liaison avec TAFA et l'URP SCRID, tandis que des études ponctuelles peuvent être conduites par divers opérateurs (telles les mesures en milieu réel sur le contrôle du ruissellement et de l'érosion qui vont être conduites au projet BV lac Alaotra).

3.1.3. Le suivi-évaluation de la recherche

Le suivi-évaluation de la recherche se fera à deux niveaux :

- Suivi-évaluation interne (en particulier sur les « terroirs » pour la recherche appliquée, dispositif de suivi-évaluation de l'URP SCRID)
- Suivi-évaluation externe, par évaluation par les utilisateurs des produits de la recherche et mesure d'un certain nombre d'indicateurs directs (ex : nombres de systèmes proposés à la diffusion, nombres de publications scientifiques) ou indirects (exemples : surfaces et nombre d'adoptants des systèmes, variétés diffusées)

3.2. La stratégie en matière de formation et d'information

Points clefs de la stratégie élaborée à Antsirabe en mai 2000, l'information, l'éducation et la communication sont au cœur du projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar dont le GSDM est maître d'œuvre délégué.

3.2.1. Renforcement des capacités de formation. Création de supports de formation

Un des objectifs prioritaire du GSDM est de renforcer ses capacités de formation, à travers :

- la conception et la réalisation de supports de formation, valorisant et synthétisant les acquis en matière de SCV, mais aussi présentant l'approche « terroirs » recommandée pour la diffusion. La réalisation d'un « manuel pratique du semis direct à Madagascar » est une priorité, manuel qui fournira dans le détail l'ensemble des principes des SCV, les possibilités de les adapter aux situations locales, les gammes de systèmes recommandés par zone agro-écologiques, types de sols, cultures ou production fourragères désirées, niveaux d'intensifications, etc. Il sera complété par des fiches techniques pour chaque système proposé, et présentera les caractéristiques, utilisation, gestion, des plantes utilisées en SCV.
- La conception de programmes de formation, de durées variables, ajustés aux publics visés (décideurs, cadres, techniciens, paysans)
- Le renforcement des ressources humaines en matière de formation (formation des formateurs aux techniques agro-écologiques et renforcement de leurs capacités pédagogiques).

Ces formations et le « manuel » seront élaborés par TAFa et le GSDM en étroite collaboration. Elles seront conduites par TAFa qui est à l'origine du développement de ces techniques à Madagascar, détient un savoir et un savoir-faire indiscutables en matière d'agro-écologie et est à la base de l'approche « terroirs » de diffusion. Les capacités pédagogiques de TAFa seront renforcées par la formation de ses agents aux techniques de formation (conception de programmes, techniques de communication, etc.)

3.2.2. Formations théoriques de courte durée pour les cadres de la vulgarisation

Les cadres des organismes de vulgarisation ayant un rôle dans la programmation et l'encadrement des opérations de diffusions seront formés, sur une durée de un mois, aux fondements théoriques, aux potentiels, mais aussi aux contraintes de ces systèmes et à leurs exigences pour la vulgarisation.

Une telle formation, si elle permet de comprendre les grands principes des systèmes SCV, ne permet toutefois pas un appui rapproché, un conseil individualisé à l'exploitation, qui sera réalisé par des techniciens formés plus longuement.

3.2.3. Formations longues, par la pratique, pour les techniciens et agents de vulgarisation

Un tel conseil individualisé, à la base des opérations de diffusions, nécessite une parfaite maîtrise d'une large gamme de systèmes SCV, la connaissances des possibilités de modulation et d'adaptation, la capacité d'analyse des contraintes aux niveaux des exploitations et des terroirs, une aptitude à la communication et aux échanges avec les paysans, etc.

L'appropriation par les agents de vulgarisation d'une telle « boîte à outils » pour la diffusion des SCV ne peut se faire que par la pratique, au niveau d'opérations réelles de diffusion (ou pré-diffusion, tels les terroirs villageois mis en place par TAFSA), et sur une durée d'au moins un an, permettant de couvrir l'ensemble des opérations effectuées au cours d'une année.

Ainsi, pour être « habilités » à la diffusion de ces techniques auprès des paysans, les agents des organismes concernés devront, après un mois de formation théorique, effectuer une formation pratique, sur le terrain de au moins 11 mois. Durant cette période, ils apprendront à maîtriser non seulement les systèmes SCV mais aussi l'approche « terroirs » pour leur diffusion.

3.2.4. Démultiplication des capacités de formation et d'encadrement

Après ces formations de longues durées, les agents de vulgarisations seront à même de conduire des opérations de diffusion, mais également d'encadrer d'autres agents en formation, par la pratique sur les « terroirs » de diffusion. Une telle démultiplication devrait permettre d'obtenir relativement rapidement un nombre d'agents formés à ces techniques et approches en adéquation avec les objectifs affichés de diffusion « rapide » de ces systèmes, à l'échelle de l'ensemble du pays.

3.2.5. Initiation /sensibilisation des décideurs aux SCV

La sensibilisation et l'information des décideurs et des cadres des Ministères (MAEP et MinENV, Directions Régionales du Développement Rural) et des partenaires techniques et financiers potentiels se feront à travers des visites de terrains (échanges avec les paysans) et des sessions d'« initiation » aux SCV de quelques jours, alliant présentations théoriques (principes, potentiels et enjeux des SCV pour Madagascar) et visites de terrains.

3.2.6. Enseignement des SCV dans les universités et les écoles

Afin de préparer les générations futures, l'enseignement de ces techniques se fera au niveau des universités, et collèges techniques. Des formations seront progressivement montées et proposées à ces différents centres d'enseignement.

Dans les campagnes, l'enseignement de ces techniques se fera dans les zones de diffusion, au niveau des écoles rurales, afin de sensibiliser et de préparer à ces techniques, dès le plus jeune âge, les futurs exploitants.

3.2.7. Circulation de l'information

Afin de partager les informations (techniques et méthodologiques), mettre rapidement à disposition des utilisateurs les dernières innovations techniques, ou avertir des dangers possibles, mais aussi de faire connaître les actions des différents intervenants dans les diverses régions et les activités des projets en cours ou en préparation, une « gazette » sera éditée trimestriellement et largement diffusée (support informatique et papier) aux partenaires du GSDM.

3.2.8. Le suivi-évaluation de la formation

Comme pour la recherche, le suivi-évaluation des formations se fera à deux niveaux :

- Suivi-évaluation interne (ex : évaluation des connaissances des agents formés)
- Suivi-évaluation externe, par évaluation par les bénéficiaires des formations et mesure d'un certain nombre d'indicateurs directs (ex : nombres et types de formations, nombre de visites de décideurs) ou indirects (exemples: « succès » des opérations de diffusion engagées par les agents ainsi formés, nombre de projets financés pour la diffusion de ces techniques)

3.3. La stratégie en matière de diffusion

La stratégie du GSDM pour la diffusion des techniques SCV est fondée sur un principe simple : laisser aux agriculteurs le choix des systèmes et des niveaux d'intensification, sur la base d'informations précises sur le potentiel, les contraintes et les risques de ces systèmes. Ceci implique un conseil individualisé, de proximité. D'où l'importance de la formation des agents impliqués dans la vulgarisation (cf 3.2.) et l'amélioration de l'environnement agricole.

Le fait de proposer, pour chaque grande zone agro-écologique, une large gamme de systèmes de cultures, permettra de répondre aux priorités et d'appuyer les filières prioritaires en cours de définition par les autorités locales, dans chaque région.

Afin de diffuser rapidement sur des échelles significatives des pratiques SCV, quelques systèmes les plus simples peuvent être proposés dans des situations bien identifiées (implantation de fourrages/plantes de couvertures dans les grandes zones de jachères où l'élevage est important, rizières à mauvaise maîtrise de l'eau) après une formation rapide des agents concernés.

Pour la diffusion large des systèmes SCV, les propositions doivent être adaptée localement, par des agents maîtrisant une large gamme de systèmes. Cette diffusion peut alors se faire à deux échelles, auprès de deux « cibles » différentes :

- La diffusion auprès de sociétés privées ou d'individus, auprès desquels les organismes du GSDM apportent un appui technique pour le développement du Semis direct sur des exploitations en général assez grandes, disposant souvent de moyens de mécanisation et d'intensification. SDMad en particulier appuie les privés dans ce domaine, mais TAFA fournit aussi une assistance technique à des entreprises telles Verama (récemment devenu membre du GSDM) et Holcim par exemple. L'ouverture vers d'autres partenaires est envisagée.
- La diffusion au niveau des petites exploitations familiales, souvent avec des moyens très limités, et qui représentent la grande majorité des exploitations agricoles à Madagascar. La diffusion à ce niveau nécessite une approche particulière :

3.3.1. L' « approche terroir » : Un outil intégrateur pour la recherche, la formation et la diffusion.

Comme préconisé dans le document : « Stratégie nationale de diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar », afin de diffuser à grande échelle les systèmes agro-écologiques à base de semis direct sur couverture végétale permanente du sol (SCV) mis au point au niveau de parcelles d'essais, TAFA et le CIRAD ont développé une approche au

niveau de terroirs villageois (prenant bien évidemment en compte l'échelle intermédiaire de l'exploitation agricole). Cette approche est beaucoup plus que le simple moyen d'extrapoler des résultats: elle fait partie intégrale du processus de mise au point et de diffusion d'une gamme de systèmes adaptés et/ou adaptables aux contraintes et demandes des paysans. Ces terroirs sont un lieu privilégié d'échanges (autre axe stratégique identifié lors de l'atelier d'Antsirabe en mai 2000) et jouent un rôle clef dans la formation, par la pratique, aux techniques agro-écologiques et à une approche participative de la diffusion. Ainsi, le GSDM propose non seulement une large gamme de techniques, mais aussi une approche spécifique pour leur diffusion, basée sur un conseil rapproché au niveau de l'exploitation et des relations de confiance entre paysans et agents de vulgarisation, indispensable à un dialogue réel. Cette approche est donc fortement conseillée par le GSDM aux opérateurs de diffusion car elle augmente les chances de succès de la diffusion de ces techniques. En conséquence, les formations dispensées visent à donner une double compétence, en techniques agro-écologiques et en approche de la diffusion de ces techniques.

Cette approche « terroir » se base sur un certain nombre de principes et s'appuie sur une progression dans le temps des actions engagées, qui permet de gagner progressivement la confiance des agriculteurs. Cela sous entend une bonne maîtrise technique d'une large gamme de systèmes et la compréhension simple du mode de fonctionnement des exploitations qui permettront d'adapter au mieux les propositions qui seront faites aux exploitants, de répondre en temps réel à leurs besoins et donc de proposer un véritable conseil à l'exploitation. Cela sous entend également que des « messages » contradictoires (exemple : le don de charrues par d'autres organismes, incompatible avec l'idée de supprimer le labour) ou de remise en question de ces systèmes ne soit pas envoyés par d'autres intervenants dans la zone.

Les objectifs principaux en sont :

- Confronter la maîtrise des SCV à l'épreuve du milieu réel et plus précisément, dans chaque grande éco-région :
 - intégrer la gestion individuelle et communautaire des ressources : terres, eau, biomasse, animaux, arbres ...
 - gérer plus efficacement, par les SCV, les activités agricoles au niveau des unités du paysage dans leur ensemble « Tanety-Rizières » (flux de main-d'œuvre, de biomasses, animaux, activités d'embocagement ...)
- Former les agriculteurs à la maîtrise des divers scénarios SCV, sur leur terroir, avec les cultures de leur choix, les SCV étant construits sur les rotations de cultures (retour à la biodiversité). Cette formation doit permettre à l'agriculteur de comprendre et de s'approprier les mécanismes de fonctionnement agronomique des SCV (durée minimum : 2 à 3 ans).
- Former les divers acteurs de la recherche-développement (partenaires de la diffusion, chercheurs).
- Apprendre aux agriculteurs à multiplier sur leurs propres terroirs les semences nécessaires aux besoins de la communauté et leur enseigner comment maintenir la pureté variétale.
- Organiser les agriculteurs et les former pour le traitement des semences (insecticides en particulier)
- Contribuer à l'organisation des communautés villageoises (crédit, commercialisation des produits agricoles, achat des intrants, matériel agricole, production de semences, boutures, pépinières d'espèces arbustives pour embocagement, etc.).
- Identifier et promouvoir les agriculteurs « Formateurs d'opinion », vers la fonction « d'agriculteurs consultants » auprès des autres communautés villageoises qui les rémunéreraient (levier de diffusion efficace entre « agriculteur qui veut savoir et agriculteur qui maîtrise »).

- Construire un référentiel à l'échelle des grandes régions agricoles de l'île, pour une gestion intégrée des terroirs villageois (bases de données) en semis direct.

3.3.1.1. *Les grands principes de l'approche terroir*

La première année est consacrée à montrer ce que l'on peut proposer (introduction d'innovations techniques) et à démontrer la maîtrise de ces systèmes et notre savoir-faire, et à acquérir la confiance des paysans. Pour cela, le travail se fait au niveau de la parcelle, sans chercher à aborder tout de suite les composantes de l'exploitation (mais tout en ayant en tête les contraintes au niveau de l'exploitation). Il s'agit donc :

- D'établir un dialogue avec les paysans et les responsables villageois : Prendre le temps d'expliquer ce qu'est le semis direct, quels sont les avantages (travail du sol, enherbement, érosion, etc.), les limites, l'évolution des rendements et la progression possibles. Identifier les paysans dynamiques et motivés.
- De s'engager à faire un suivi régulier, un réel conseil avec une présence forte les premières années (et tenir cet engagement). Il est indispensable de pouvoir fournir un conseil individualisé, préventif et de réagir en temps réel aux problèmes qui pourraient survenir.
- De ne proposer que des systèmes éprouvés, sûrs et performants, que l'on maîtrise bien. Débuter avec des systèmes simples et peu exigeants en moyens, mais relativement performants, et progressivement intégrer des systèmes plus complexes et performants.
- De toujours offrir un choix large de systèmes/techniques/niveaux d'intensification. Si aucun système ne peut être proposé qui corresponde aux moyens et aux choix des paysans, étudier quels systèmes alternatifs peuvent être proposés et/ou comment donner aux paysans les moyens de conduire ceux qui les intéressent le plus.
- De mettre en place chez les paysans les plus motivés et dynamiques un dispositif de démonstration minimum permettant, au niveau du terroir de démontrer les possibilités des SCV dans les différents milieux. En partant des parcelles paysannes, ajouter (sur chaque type de situations) des petites parcelles de démonstration qui permettront de faire progresser les systèmes : fertilisation, herbicides, insecticides, variétés, associations de culture, etc. Ce dispositif doit permettre de disposer des informations nécessaires pour un pilotage en temps réel de l'agriculture les années suivantes. Pour cela, les parcelles de démonstration à mettre obligatoirement en place au niveau d'un terroir seront choisies afin de :
 - Couvrir les situations de sol (unités de paysages)
 - Montrer les évolutions/intensifications possibles, par situation sans oublier les jachères qui peuvent être utilisées.

En revanche, il ne faut pas vouloir décider à la place des paysans des systèmes qu'ils souhaitent tester, ni vouloir leur expliquer ce qu'ils pourront faire sur leur exploitation pour les années suivantes. Il faut se contenter de répondre aux questions à ce sujet si il y en a, mais il n'est pas souhaitable d'aborder le sujet dans le cas contraire. En particulier, conduire des enquêtes sur les composantes des exploitations et les moyens de production, pour établir des

typologies, est fortement déconseillé lorsque l'on démarre le travail au niveau des terroirs car cela engendre une réaction (bien compréhensible) de méfiance de la part des paysans et ne favorise pas le développement de relations de confiance. Par contre, si les démonstrations ont été bien conçues et conduites, la confiance s'établira, l'intérêt des paysans sera éveillé et l'année suivante, en fonction de ce qu'ils auront vu, les paysans seront sans doute intéressés à aborder le niveau exploitation qui pourra alors être pris en compte, de manière participative.

Une démonstration mal conduite se transformant souvent en contre-démonstration, l'approche des terroirs doit se faire avec un maximum de précautions.

En particulier, il faut :

- Se préparer à l'avance et planifier. En cas de risque de mise en place trop tardive, il est préférable de reporter à l'année suivante ou changer de système plutôt que de vouloir mettre en place la démonstration à tout prix.
- Assurer à temps l'approvisionnement en intrants et semences de qualité au moins la première année. S'assurer de la qualité des semences et choisir les meilleures espèces et variétés
- Utiliser des outils adaptés (pour cela, prévoir le prêt de matériel en première année)
- Prévoir suffisamment de temps pour un suivi régulier et intensif : pour cela, concentrer son travail sur quelques villages et travailler en profondeur plutôt que de disperser ses efforts sur de nombreux villages et ne plus être capable d'assurer une présence minimum, indispensable pour acquérir la confiance et l'intérêt des paysans.

Sur la base des démonstrations techniques au niveau des parcelles, et de l'intérêt suscité auprès des paysans par la première année d'intervention, il s'agira, à partir de la deuxième année, de travailler avec eux à l'intégration des systèmes SCV au niveau des exploitations et des terroirs.

Après 3 ans, quand la confiance est bien établie et que la diffusion des systèmes agro-écologiques est suffisamment ancienne, des études sur les transformations des exploitations peuvent alors être menées.

Les paysans formés aux techniques agro-écologiques sur ces terroirs sont aussi d'excellents relais pour la diffusion, pouvant transmettre leur savoir faire à d'autres agriculteurs « de paysan à paysan ». De plus, ces terroirs sont utilisables comme « vitrine » des techniques agro-écologiques, excellent support de formation pour les agriculteurs, et les agents des organismes de développement nationaux et étrangers.

3.3.1.2. L'approche terroir en pratique

3.3.1.2.1. Première phase : un diagnostic initial rapide avant intervention.

Un diagnostic initial est nécessaire afin de pouvoir adapter les propositions aux conditions spécifiques des terroirs. Ce diagnostic fait aussi partie du dispositif de suivi-évaluation, présentant un état de la situation au moment où débute l'intervention. Ce diagnostic doit cependant être rapide. Il est basé sur des enquêtes informelles et sur l'observation directe, par les agents qui vont intervenir sur le terroir concerné. Le nombre d'intervenants (tout au long

de l'intervention sur les terroirs) est volontairement réduit afin de limiter les risques de confusion et de circulation de « messages » différents. De plus, afin de ne pas engendrer de méfiance de la part des agriculteurs, les sujets sensibles concernant les biens de production des agriculteurs et les problèmes liés aux aspects fonciers ne sont jamais abordés individuellement dans cette première phase. Une simple évaluation globale au niveau du terroir se fait grâce aux observations et aux enquêtes informelles.

Ce diagnostic rapide doit fournir des informations générales sur le terroir, une évaluation des systèmes de culture et d'élevage, de leurs interactions, et des données sur les filières d'approvisionnement et de vente, etc.

Ainsi, les informations suivantes doivent être rassemblées :

A. Données générales sur le village :

- Nombre de familles agricoles présentes sur le terroir
- Utilisation de main d'œuvre non familiale
- Activités extra-agricoles
- Existence de groupements d'agriculteurs
- Carte d'occupation des sols et surfaces correspondantes
 - Limites du terroir et des différents milieux (unités de paysage) le composant (collines, rizières, baibohos, etc...et variabilité des sols
 - Cultures présentes sur chaque parcelle (et donc niveau de diversification des cultures)
 - Présence d'aménagement hydro-agricoles et état de fonctionnement. Régime hydrique des différentes situations rizicoles
 - Cultures de rente
 - Zones de pâturage
 - Jachères herbacées et arbustives et flore présente
 - Niveau d'utilisation des écosystèmes naturels et agro-systèmes : forêts, cultures pluviales sur pentes fortes, zones hydromorphes, etc.) et disponibilité en zones non utilisées (raisons de la non utilisation de ces zones).
 - Utilisation éventuelle de terres sur d'autres terroirs
- Statut foncier (globalement au niveau du terroir, sans entrer au niveau individuel)
- Fertilité des sols de collines par :
 - Observation de plantes indicatrices des propriétés physico-chimiques des sols (compaction, matière organique, etc.)
 - Observation des états nutritionnels des cultures (et de la végétation naturelle) : symptômes de carences, de toxicités, etc.
 - Prélèvement et analyses de sols sur des toposéquences représentatives (plateau, glaciais, bas de pente).
 - Signes extérieurs de dégradation des sols : érosion, compaction, biodiversité, etc.)
- Etat sanitaire des cultures : attaques d'insectes, maladies, enherbement.
- Règles d'organisation sociale et de gestion collective (fady, dina, etc.)

B. Evaluation des systèmes de culture actuels des agriculteurs dans chaque milieu en fonction du type de sol et du régime hydrique dans les bas-fonds.

- Rotations des cultures pratiquées :
 - Place des jachères dans les rotations : durée, flore présente, utilisation pour l'élevage
- Itinéraires techniques par culture dans chaque milieu :
 - Mode de gestion du sol et date de réalisation
 - Fumure : Organique et/ou minérale. Dose à l'hectare et date d'application
 - Semis ou plantation : Variétés, dates, densités
- Entretien :
 - Nombre et date des sarclages
 - Utilisation d'herbicides : produits, doses et date(s) d'application
 - Utilisation d'insecticides : produits, doses et date(s) d'application
- Récolte et post-récolte :
 - Itinéraire de récolte et post-récolte par culture
 - Stockage
- Calendriers des travaux (par unité de paysage et culture) et répartition des travaux entre hommes et femmes
- Rendements des cultures : par enquêtes auprès des agriculteurs et/ou observations visuelles
- Présence de cultures pérennes de rente et d'arbres pour le bois de chauffe

C. Evaluation des systèmes d'élevage

- Diagnostic rapide par enquêtes auprès des agriculteurs/éleveurs de l'importance accordée à l'élevage (bovins et petit élevage) dans les systèmes de production
- Gestion du troupeau de bovins :
 - Conduite du troupeau et parcage (nombre de parcs)
 - Mode d'alimentation et abreuvement durant toute l'année
 - Prophylaxie et soins vétérinaires
 - Reproduction
- Utilisations du troupeau de bovins :
 - Travaux effectués en culture attelée
 - Production de fumier
 - Flux entre unités de paysages (transferts de biomasse et de fertilité)

D. Diagnostic des filières d'approvisionnement et de vente

- Prix, dates et lieux de ventes des récoltes (et éventuellement des produits de cueillette)
- Prix, dates et lieux de vente des produits d'élevage
- Part de l'autoconsommation
- Possibilités d'approvisionnement en intrants, prix, dates et lieux d'achats.
- Possibilités et conditions d'accès au crédit

Ce diagnostic rapide est suffisant pour permettre :

- De comprendre les interactions entre agriculture, élevage et activités extra-agricoles, en particulier la répartition de la main d'œuvre et des moyens de productions entre les différentes activités et unités de paysage, et les priorités accordées par les paysans en cas de pénurie
- D'identifier les principaux facteurs limitant la production agricole, dans les différentes situations
- De proposer aux agriculteurs une gamme de techniques agro-écologiques les plus aptes à lever ces contraintes et à améliorer durablement les productions

3.3.1.2.2. Deuxième phase : année 1. Mise en place de démonstrations

- Mise en place, par les agriculteurs, avec un appui permanent de techniciens expérimentés, de parcelles de cultures et de soles fourragères où sont concentrées tous les acquis de la recherche pour, en partant des cultures retenues par les agriculteurs, les amener très rapidement dans tous les milieux, à une bonne gestion des sols et des cultures en semis direct. Pour cela :
 - A partir des systèmes des paysans, de leurs contraintes et de leurs souhaits, proposer une gamme de solutions envisageables, en présenter les intérêts, les exigences et les limites. Pour chaque parcelle, présenter le coût engendré pour la parcelle en question (non pas à l'ha) des systèmes proposés (en décomposant travail, engrais, herbicides, insecticides, etc.) et les retours espérés.
 - Proposer en première année de montrer comment en partant des systèmes paysans on peut entrer dans les systèmes dès cette année (paillage, utilisation des résidus de récolte s'ils sont suffisants, reprise de jachère) ou préparer l'entrée pour l'année suivante (préparation d'une biomasse importante par associations et successions de cultures, associations et successions de cultures et de plantes de couvertures annuelles ou vivaces, systèmes alternant cultures et espèces fourragères vivaces, associations de cultures vivrières et cultures pérennes de rente, etc.)
 - Proposer ces associations et successions en démonstration aux agriculteurs à différents niveaux d'intensification (engrais, écobuage, herbicides, variétés et traitement de semences, etc.)
 - Montrer l'intérêt de conduire en première année des cultures à forte rentabilité économique, même si l'intérêt agronomique est limité, afin de pouvoir acquérir du matériel de pulvérisation. L'utilisation d'herbicides offre des possibilités techniques importantes, une réduction des temps de travaux non négligeable, et surtout permet de sécuriser les systèmes, tout comme l'utilisation d'insecticides. L'achat d'un pulvérisateur (individuellement ou en groupe) est donc à fortement recommander. Il faut donc en démontrer l'intérêt aux paysans, sur des parcelles qui présentent la gamme des intensifications possibles.

- Mise en place par les agriculteurs d'actions sur l'aménagement de l'espace :
 - Stabilisation des pentes les plus dégradées (et lavakas) par des espèces fourragères vivaces et rustiques
 - Plantations d'arbres (bois de chauffe et d'œuvre, fruitiers) placées judicieusement dans le paysage : clôture, brise-vent, stabilisation des ruptures de pentes et glacis dégradés, ombrage pour les animaux
 - Plantation d'espèces fourragères et/ou espèces arbustives de rente pour fermer le parcellaire (création d'un bocage) : alimentation du bétail, diversification des sources de revenus des agriculteurs.

En première année, le matériel végétal dont ne disposent pas les agriculteurs leur est fourni, avec objectif de le multiplier sur leurs parcelles (remboursement en quantité équivalente). Ce matériel végétal peut éventuellement être donné à titre de subvention en première année. L'approvisionnement en intrants est assuré, et un crédit à 0 % d'intérêt est proposé pour la durée de la campagne.

3.3.1.2.3. Troisième phase : à partir de l'année 2. Intégration des systèmes SCV au niveau des exploitations et des terroirs et adoption sur des surfaces significatives par les agriculteurs des techniques agro-écologiques proposées, toujours avec un encadrement très rapproché par des techniciens expérimentés.

Pour cela, on travaillera en particulier sur :

- Le choix des cultures et des systèmes en intégrant la gestion des moyens, l'optimisation de l'utilisation des parcelles en culture ou des jachères disponibles, la prévision des rotations de cultures et des assolements au niveau de l'exploitation, la gestion des risques, la production de semences, etc. La large gamme de systèmes SCV a été développée dans le but de proposer des solutions adaptées aux nombreuses contraintes rencontrées par les agriculteurs Malgaches, de leur permettre de réduire les risques, de stabiliser leurs production et de s'adapter rapidement aux fluctuations des marchés.
- L'adaptation éventuelle des systèmes, avec les paysans, aux contraintes de l'exploitation (sans perdre de vue les grands principes des SCV) dans le cas où aucun système motivant ne peut être proposé dans l'état.
- La génération de revenus suffisants en première année d'adoption de ces systèmes pour acquérir un pulvérisateur et entrer dans des systèmes plus performants les années suivantes.
- L'incitation à la création d'associations ou de groupements autonomes pour l'acquisition et la mise en commun de moyens de production, l'obtention de crédits, la gestion d'un magasin d'approvisionnement en intrants, le stockage des produits pour une commercialisation avantageuse, etc. Cependant, l'approvisionnement en intrants est assuré (au moins en années 2 et 3), avec pour objectif le transfert de cette activité à la filière d'approvisionnement publique ou privée. De même, un crédit est proposé à un taux inférieur à celui des banques en année 1 (0 %) et 2 (1% /mois) à titre incitatif, puis ramené à un taux égal à celui des banques en année 3 pour un transfert progressif de l'activité crédit aux organismes spécialisés. L'ouverture de magasins « porte-ouverte » mettant à disposition des agriculteurs intrants et matériels agricoles, avec possibilité de

crédit, permet de suivre les demandes paysannes dans ce domaine et d'évaluer les évolutions des achats de ces produits et du niveau d'intensification des cultures dans un terroir villageois.

- Si nécessaire la modification ou la création de lois locales (dina) au niveau du terroir pour une gestion collective des ressources naturelles.
- L'identification de paysans « leader », s'étant approprié les techniques SCV et en ayant compris les principes et concepts sous-jacents pourront être identifiés et appuyés pour servir de relais à la diffusion. La transmission de ce savoir et de ce savoir-faire de paysans à paysans permet une démultiplication rapide des efforts de diffusion, en renforçant rapidement les ressources humaines et en facilitant le dialogue, directement entre paysans ayant adopté les scv et paysans intéressés.
- Au niveau des terroirs, l'enseignement de ces techniques peut également se faire dans les écoles, afin de sensibiliser et de préparer à ces techniques, dès le plus jeune âge, les futurs exploitants.

3.3.1.3. Le suivi-évaluation sur les terroirs

Le suivi-évaluation sur les terroirs est un outil de pilotage important. Il doit permettre en temps réel de juger de l'évolution des systèmes (diffusion des SCV, adaptation des systèmes par les paysans, systèmes abandonnés/ Systèmes adoptés à large échelle), d'identifier d'éventuels facteurs de blocages de leur diffusion et des besoins de recherche pour leur adaptation, de l'impact de l'adoption des systèmes SCV sur les exploitations et le paysage, etc.

Ce suivi-évaluation fait partie intégrale de l'approche terroir et est conduit par les techniciens qui, pour leur travail de diffusion sur le terrain de manière participative doivent obligatoirement collecter un certain nombre d'informations (de manière plus ou moins formelle). Ce suivi-évaluation se fait donc de manière continue, les techniciens responsables de la diffusion sur les terroirs concernés étant intégrés dans le milieu. Cette approche, basée sur une forte présence des techniciens sur le terrain et des relations de confiance avec les paysans permet progressivement d'obtenir des informations fiables, y compris sur des sujets « sensibles », difficilement abordables par des enquêtes ponctuelles. La collecte des informations nécessaires au suivi-évaluation par les techniciens responsables de la diffusion permet en outre d'éviter la multiplication des intervenants et le risque de perturbation des messages techniques par le simple processus de questionnement lors d'un suivi-évaluation ponctuel, conduit par des équipes extérieures au processus de diffusion. Cet aspect est d'autant plus important que le nombre de messages techniques transmis par les nombreux projets de diffusion est important à Madagascar, que ces messages peuvent être contradictoires et que les techniques de semis direct sont nouvelles, remettent souvent en question les pratiques habituellement recommandées et peuvent ainsi paraître « curieuses » aux paysans (la diffusion de telles techniques est ainsi rendue très difficile si en parallèle, par exemple, des charrues sont offertes aux paysans par des projets de développement rural ce qui est une pratique fréquente). Le traitement et l'analyse des données peut par contre être sous-traité ou recevoir l'appui de spécialistes (en particulier en matière de SIG pour la cartographie ou de socio-économistes pour l'analyse des systèmes).

Outre le diagnostic initial, ce suivi-évaluation se fait à divers pas de temps, par la mesure et l'enregistrement de données :

A. Chaque année.

- Réalisation de la carte d'occupation des sols
- Enregistrement :
 - Des conditions climatiques : précipitations (sur chaque terroir) et températures minimales et maximales journalières (pour chaque zone).
 - De l'itinéraire technique, du calendrier cultural et de tous les temps de travaux de la préparation du sol aux opérations de post-récolte, dans chaque milieu, sur les parcelles de référence des agriculteurs et les parcelles gérées en semis direct.
 - Des rendements des cultures sur chaque système de culture et itinéraire technique (poids total récolté sur la parcelle).
 - Des « accidents » de cultures (attaques d'insectes, enherbement, inondations, etc.).
 - Des biomasses des espèces fourragères à chaque fauche ou pâture (en prenant en compte les différentes unités de paysage), et des rations données aux animaux dans les parcs.
 - Du coût des intrants pour chaque itinéraire technique.
 - Du prix de vente des produits par les agriculteurs en fonction des dates et lieux de vente.
 - Du nombre d'arbres plantés, et d'opérations d'aménagement du territoire engagées
 - De tous les commentaires et observations des agriculteurs sur les systèmes proposés, et de leurs perspectives pour la campagne suivante.

B. Tous les trois ans :

- Analyses des sols des collines sur les parcelles gérées en semis direct et avec les techniques habituelles des agriculteurs.

Ces mesures et observations doivent ainsi permettre:

- De suivre l'évolution des surfaces concernées par les techniques agro-écologiques (cultures, soles fourragères, aménagement de l'espace).
- D'obtenir l'appréciation des systèmes novateurs privilégiés par les paysans.
- D'expliquer les raisons d'abandon éventuel de systèmes SCV testés par les paysans.
- De suivre l'évolution des rendements, des charges, des marges brutes et nettes, de la valorisation du temps de travail et de la fertilité des sols sur les systèmes gérés en semis direct et avec les techniques habituelles des agriculteurs.

- D'évaluer l'impact de ces systèmes novateurs au niveau des exploitations agricoles sur :
 - Le calendrier cultural (capacité et utilisation de la main d'œuvre, pénibilité du travail) et la gestion de l'assolement.
 - Le transfert de main d'œuvre entre unités de paysage (Tanety/rizières en particulier) et activités.
 - Le revenu des agriculteurs (cultures vivrières et pérennes).
 - La biomasse disponible pour l'alimentation des animaux, tout au long de l'année, et la gestion du troupeau.
 - Les transferts de biomasse et de fertilité entre unités de paysage (Tanety/rizières en particulier).
 - L'approvisionnement en bois de chauffe.
 - La répartition des tâches entre hommes et femmes.
- D'évaluer les risques pris par les agriculteurs qui adoptent les différents systèmes (en fonction des niveaux d'intensification).

Une première évaluation de cet impact peut-être faite sur une exploitation « type » et son assolement, définis à partir des cartographies et du nombre de familles agricoles présentes dans chaque milieu (agrégation des données obtenues à l'échelle de parcelles). L'évaluation des impacts des actions de protection des glacis sur les phénomènes érosifs à l'échelle du terroir, peut se faire sur la base de leur perception par les agriculteurs, et dans la mesure des moyens disponibles, par des mesures de ruissellement et de transports solides.

3.3.2. Amélioration de l'environnement agricole

3.3.2.1. La sécurisation foncière

Il ne fait pas de doute que la sécurisation du statut foncier est un atout pour la diffusion de techniques de type agro-écologiques, qui permettent d'améliorer et de protéger les sols. En particulier, tous les aménagements à moyen ou long terme (plantations d'arbres, systèmes avec amélioration progressive des sols, forts amendements de fonds, etc.) seront difficilement diffusables sans un minimum de garanties pour le paysan de pouvoir utiliser la terre suffisamment longtemps pour pouvoir bénéficier de cet « investissement ».

Toutefois, les principaux attraits de nombreux systèmes SCV (bien avant la préservation des ressources naturelles) sont :

- leur intérêt économique (augmentation et stabilisation des rendements, réduction des coûts),
- la réduction de la pénibilité du travail,
- la réduction des risques liés au climat et,
- leur intégration avec les systèmes d'élevage.

Un certain nombre de systèmes en semis direct avec investissement minimum et amélioration très rapide des sols et des rendements (par exemple l'association Manioc + Brachiaria) permettent d'obtenir un bénéfice important dès la première année. De tels systèmes présentent un intérêt certain, même en l'absence de sécurité foncière.

D'autre part, le problème de la sécurisation foncière est un problème complexe (des documents officiels sont ils nécessaires ou bien le sentiment de sécurité par les utilisateurs de la

terre est-il suffisant ?) et « sensible », qui doit se traiter par des professionnels de ce domaine, et au niveau national. Enfin, il existe une grande variabilité des situations foncières au niveau de Madagascar et il est difficile d'apporter une réponse unique à ce problème.

Ainsi, la position du GSDM en matière de situation foncière est :

- que, s'il existe un intérêt certain à travailler en situation de sécurité foncière, cette sécurité n'est pas indispensable à la diffusion des techniques agro-écologiques. La diffusion de certains systèmes pourra être fortement limitée par une incertitude sur le plan foncier, réduisant ainsi la gamme des systèmes proposés, mais des actions en matière d'agro-écologie, bien que plus limitées, restent possibles sans sécurité foncière si celle-ci est trop difficile à mettre en œuvre.
- qu'il existe un risque à vouloir aborder ensemble les problèmes fonciers et la diffusion des techniques agro-écologiques (sauf bien sûr si la communauté villageoise en fait la demande, et qu'on dispose des ressources humaines et matérielles pour le conduire à bien). Comme indiqué, la diffusion de ces techniques demande l'établissement de relations de confiance entre paysans et diffuseurs, et aborder, dès les premiers échanges, le thème délicat et sensible du foncier n'est pas propice au développement de telles relations. Ainsi, le GSDM propose, pour les projets qui souhaitent aborder les problèmes fonciers (en particulier dans les zones où l'insécurité foncière est telle qu'elle risque de bloquer toute diffusion), de dissocier les deux actions (de sécurisation foncière et de diffusion des techniques SCV) soit :
 - dans le temps : en n'abordant les problèmes fonciers qu'une fois la confiance établie, et de manière très progressive
 - en dissociant très clairement deux équipes, se présentant et travaillant indépendamment auprès des villageois, l'une spécialisée dans les problèmes fonciers, l'autre pour la diffusion des techniques agro-écologiques.

3.3.2.2. *Production et distribution de semences et plants*

L'approvisionnement en matériel végétal, en particulier pour les différentes plantes de couverture utilisées en SCV, est fréquemment cité comme un frein à la diffusion de ces techniques. Le matériel végétal initialement introduit en très faible quantité (parfois quelques grammes) puis testé dans différentes situations doit être rapidement multiplié pour une diffusion large.

L'approche « terroir », recommandée pour la diffusion de ces techniques permet la multiplication localement des différentes plantes nécessaires aux SCV, qu'il s'agisse des plantes de couverture ou des variétés sélectionnées pour les cultures.

L'approvisionnement en matériel végétal à fournir sur les terroirs la première année est donc un point clef pour la diffusion. Le GSDM travaille en collaboration avec TAFa, le FOFIFA et d'autres organismes impliqués dans le semis direct (BRL Madagascar, SD Mad, Verama, etc.) à la coordination de la production de semences des différentes espèces et variétés. Les prévisions de besoins d'une campagne à l'autre, recevront une attention particulière afin d'organiser la production en conséquence.

En s'appuyant sur diverses zones agro-écologiques, il est possible d'optimiser la multiplication des semences en :

- multipliant en contre saison, dans la zone humide, les espèces et variétés qui seront utilisées dans les autres zones dès le début de la saison des pluies
- limitant les risques de production nulle (accident climatique, attaques de prédateurs) en multipliant les semences et plants dans des zones variées durant la saison des pluies

3.3.2.3. *Approvisionnement en intrants et petit matériel*

Bien qu'un certain nombre de systèmes SCV proposés à Madagascar puissent se faire avec très peu d'intrants, l'approvisionnement en intrants (disponibilité, prix) est un enjeu important pour la diffusion des techniques SCV à Madagascar. L'utilisation d'intrants, souvent recommandée, permet :

- de sécuriser les cultures grâce aux produits phytosanitaires (insecticides en particulier sur riz et légumineuses)
- de réduire les temps de travaux (préparation avant semis, désherbage) ou de conduire des cultures sur couvertures vives avec les herbicides
- d'accélérer les processus de régénération des sols et d'utiliser le potentiel des sols ainsi améliorés par l'utilisation d'engrais

La disponibilité en intrants, à des prix « raisonnables » élargit donc considérablement la gamme des systèmes SCV proposés pour une situation donnée et augmente ainsi les chances de proposer des systèmes qui satisferont les paysans. Les premières expériences sur les terroirs montrent que, si l'on met à leur disposition les intrants (approvisionnement assuré, crédit disponible), les paysans malgaches optent souvent pour des systèmes relativement intensifs. La forte augmentation des prix des intrants en 2004 semble cependant modérer cette tendance. Ceci montre l'importance de proposer une large gamme aux paysans, avec différents niveaux d'intrants et des cultures plus ou moins exigeantes, afin que ceux-ci puissent adapter rapidement leurs pratiques/systèmes aux conditions spécifiques de chaque campagne.

En ce qui concerne l'approvisionnement en intrants et en petit matériel, le GSDM agit essentiellement à trois niveaux :

- la passation d'appels d'offres groupés afin d'obtenir les meilleurs prix pour les organismes partenaires travaillant à la diffusion de ces techniques
- la recommandation aux opérateurs (et l'octroi de facilités au niveau des terroirs villageois concernés par les opérations de diffusion) pour la mise à disposition à crédit des intrants que les paysans souhaiteraient utiliser.
- l'appui à la reproduction à Madagascar de petit matériel (semis, pulvérisation) sur la base de prototypes importés. Ce matériel pourrait éventuellement être fourni à des paysans ou associations de paysans qui se lanceraient dans le semis direct, à titre de subvention.
- l'organisation de visites avec les principaux commerçants et fournisseurs d'intrants afin qu'ils puissent se rendre compte de la demande et prendre le relais pour l'approvisionnement dans les années suivantes.

3.3.2.4. *Accès au crédit*

Les très faibles capacités d'investissement de la plupart des paysans malgaches, rendent la possibilité d'accès au crédit primordiale pour toute opération de diffusion qui s'accompagne souvent d'une intensification des cultures.

Le GSDM a organisé des réunions (dans différentes zones concernées par le projet) afin d'harmoniser les pratiques et de définir une politique commune en matière de crédit. Ceci évite qu'au sein d'une même zone les divers intervenants aient des pratiques trop différentes, ce qui serait difficilement compréhensible pour les paysans.

Cette politique en matière de crédit pour les opérations de diffusion des techniques SCV se retrouve dans l'approche « terroirs » et consiste à fournir à titre incitatif un crédit bonifié les premières années d'adoption de ces systèmes, puis de se rapprocher progressivement des conditions du marché et de transférer cette activité aux organismes spécialisés dans le crédit rural (CECAM, OTIV, etc.)

3.3.2.5. Organisation du monde rural

L'importance accordée par le GSDM à l'organisation du monde rural se retrouve également dans l'approche « terroirs » pour la diffusion des techniques SCV. Ainsi, la promotion d'associations est faite, tant pour l'utilisation de matériel en commun et les échanges entre paysans, que pour l'amélioration des conditions d'approvisionnement en intrants et de commercialisation des produits.

3.3.2.6. Sensibilisation des décideurs politiques

Un travail de promotion et de sensibilisation des décideurs aux systèmes SCV (potentiels, enjeux, atouts, contraintes, etc.) a été engagé par le GSDM.

Un travail identique de sensibilisation de ces décideurs en ce qui concerne l'amélioration de l'environnement agricole (approvisionnement, en intrants et semences, prix et subventions, commercialisation des produits, accès au crédit, aspects fonciers, etc.) est également prévu, faisant remonter au niveaux régional et national les expériences acquises sur le terrain par le GSDM et ses partenaires de la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar.

4. Stratégie de moyens et perspectives d'avenir

Afin de se donner les moyens de ses ambitions, le GSDM conduit une politique d'information et de sensibilisation des autorités, partenaires techniques et financiers et organismes pouvant être impliqués dans la recherche, la formation et la diffusion des techniques agro-écologiques.

Au niveau de la préparation des ressources humaines, avec une trentaine de cadres et techniciens en formations longues en 2004/2005 (d'autres formations seront également financées les années suivantes pour renforcer ce premier noyau), le GSDM se prépare un « pool » d'agents formés, pouvant être directement opérationnels au démarrage des futurs projets.

Des formations/initiations ont été et seront conduites au niveau des cadres du MAEP et des Directions Régionales du Développement Rural. Des plaquettes d'information sur les enjeux et le potentiel des SCV et des calendriers illustrés ont été produits et sont diffusés largement.

De plus, le GSDM est impliqué dans différentes études de faisabilités pour de grands projets nationaux : Bassins –Versants Périmètres irrigués (Banque Mondiale et AFD), Projet Lutte Anti-Erosive (PLAE II) sur financement KfW, etc. Cette participation aux études de faisabilité devrait permettre non seulement de donner une place importante à ces techniques dans ces projets, mais aussi d'y mettre en place les conditions pour une diffusion efficace et durable (encadrement agricole, formation, approche de diffusion, etc.).

Avec l'appui du gouvernement, qui soutient fortement ces techniques actuellement, et en continuant le travail qui a permis d'obtenir ce soutien, l'implication dans les grands projets (et d'autres plus petits, mais aussi intéressants) devrait permettre de doter enfin des moyens nécessaires à la diffusion, au niveau national (sans se limiter aux zones d'intervention du projet d' « Appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar ») des SCV.

5. Conclusions

Après quelques années (5 à 10 selon les zones) de mise au point de systèmes basés sur les techniques agro-écologiques et de développement d'une approche méthodologique pour la diffusion, l'heure est maintenant à la formation, base indispensable pour une diffusion efficace de ces systèmes de culture particuliers que sont les SCV. Cette formation, par la pratique, ne peut être bâclée et demande du temps : une année pour un technicien devant pouvoir fournir un conseil individualisé à l'exploitation, maîtrisant une large gamme de systèmes et capable d'organiser les activités au niveau de terroirs villageois.

Les tentatives prématurées de diffusion tentées sans formation suffisante ont montré que de telles formations sont des conditions indispensables à la diffusion de ces systèmes. Ces formations ne sont toutefois pas suffisantes, et les aspects organisationnels, d'approvisionnement ou de crédit ne doivent pas être négligés.

Par contre, les résultats des opérations de pré-diffusion engagées ces dernières années, par des agents bien formés, et prenant en compte ces divers aspects sont extrêmement encourageants et commencent à montrer et démontrer à grande échelle tout le potentiel, l'intérêt, et le bien-fondé de ces techniques de cultures, ainsi que leur large adaptabilité à une vaste gamme de situations, agro-écologiques et socio-économiques.

Ainsi, le GSDM ne pourra recommander (« cautionner », « labelliser ») pour la diffusion de ces techniques/systèmes que les opérateurs ayant un personnel compétent, correctement formé aux techniques SCV et aux grands principes de l'approche « terroir ». Cette approche qui s'inscrit sur une durée minimale (3-5 ans) est basée sur un conseil rapproché au niveau des exploitations, et nécessite en conséquence l'établissement de relations de confiance avec les paysans, relations difficiles à établir et facilement perdues. Un solide bagage technique et méthodologique permettant de répondre aux diverses questions qui se posent aux agriculteurs lors d'un changement de pratiques aussi important que celui de l'abandon du labour est indispensable pour gagner la confiance nécessaire. Mais de telles relations ne peuvent être établies que dans le temps, en n'abordant que très progressivement les sujets « sensibles » (moyens de production, aspects fonciers, etc.) et en faisant la démonstration d'un apport technique et organisationnel conséquent.

Les enseignements tirés du passé montrent enfin qu'il est également capital de ne pas « vouloir aller trop vite », et d'éviter une dispersion des efforts. Les techniques de semis direct demandent un apprentissage relativement long, sont inhabituelles et peuvent surprendre en premier abord. L'accompagnement des paysans qui se « lancent » dans cette aventure, par un conseil rapproché et soutenu, est donc indispensable.

Les conditions pour une diffusion efficace des SCV

es SCV proposent une large gamme de solutions techniques élaborées pour et avec les agriculteurs, permettant de s'adapter localement aux contraintes spécifiques de l'agriculture et des exploitations. Il s'agit de pratiques peu habituelles, et même souvent contraires aux habitudes, qui réclament un véritable savoir-faire. En conséquence, leur diffusion ne peut se faire que par un conseil rapproché et individualisé, et ce sur une période suffisamment longue pour accompagner les paysans motivés dans cette véritable transformation de leur agriculture.

Outre l'amélioration de l'environnement agricole, la diffusion des techniques agro-écologiques exige en conséquence:

- un personnel compétent et solidement formé, maîtrisant une large gamme de techniques SCV, des "outils" pour leur adaptation, ainsi que les principes pour leur diffusion au niveau de terroirs villageois en adéquation avec les stratégies paysannes.
- la concentration des moyens de diffusion sur quelques sites, pour un appui rapproché et soutenu, un accompagnement du changement. Une diffusion en "tâches d'huile", de paysans formés à des paysans intéressés permettant progressivement la diffusion à large échelle.
- la garantie de pouvoir accompagner les paysans pendant les 3 premières années de ce changement de technique mais aussi de philosophie de l'agriculture.
- l'absence de remise en question de ces pratiques originales et méconnues ou de "messages" contradictoires pouvant provenir d'opérations de développement rural parallèles (exemple: le don de chartrues quand les SCV proposent d'abandonner le labour).



Formation sur le terrain, Hauts plateaux.

L'amélioration de l'environnement agricole

Procurer aux agriculteurs un meilleur environnement augmente les chances de succès de toute opération de développement. Cet environnement inclut (entre autres):

- les conditions d'approvisionnement en intrants et matériels agricoles (prix, disponibilités, etc.). La subvention des intrants et du matériel peut largement favoriser la diffusion de nouvelles techniques. Dans le cas des techniques agro-écologiques, une telle subvention pour la mise en valeur et la protection des sols les plus dégradés pourrait être considérée comme un investissement permettant à Madagascar de préserver son capital sol et les aménagements hydro-agricoles.
- la disponibilité en matériel végétal de qualité qui permet d'exprimer le potentiel des systèmes de culture
- les conditions de commercialisation des produits
- la sécurité foncière
- les conditions d'accès au crédit
- l'accès à l'information (médias, etc.)



Formation par la pratique à la technique de l'écobuage, Hauts plateaux.

"J'ai visité le site de Tafa à Ambohimanga en 1998 et j'ai été attiré par ces techniques. J'ai un peu hésité au début, mais j'ai essayé et en voyant les résultats, j'ai eu envie de continuer. Le 'Voiv' rakotra protège bien les cultures en cas de sécheresse et c'est important car les pluies peuvent manquer au Lac Alaotra. On voit bien aussi que même sur les pentes fortes, il n'y a plus d'érosion. Et puis le bozaka et les feuilles se décomposent et le sol devient plus riche. Maintenant je fais du Riz après du Maïs et de la Mucuna. La Mucuna meurt toute seule et il n'y a pas besoin de préparer le sol. Il suffit de semer le riz. On peut le faire aussi avec du maïs et de l'antaka (d'obique), je fais aussi du Voanjobory (pois de terre), de l'arachide, des oignons, avec des rendements deux fois meilleurs qu'avant. Ce n'est pas obligatoire, mais je préfère utiliser de l'engrais car cela donne des résultats encore meilleurs."

Rabetany, paysan à Ambohitilisoazana, Association FTMA, Lac Alaotra.



Formation sur le terrain, Lac Alaotra

Photos, conception et réalisation: O. Husson, Rakotrandramana, L. Seguy, CIRAD/CSDM

Le Semis Direct sur Couverture Végétale Permanente



Enjeux et potentiel pour une agriculture durable à Madagascar



Haricot sur pailles d'avoine, Hauts plateaux.

A Madagascar, la saturation et la stagnation des rendements des zones irriguées conduisent à une mise en culture de plus en plus fréquente et de plus en plus importante des Tanety. Erosion et ruissellement engendrent la dégradation de ces sols fragiles et causent des dégâts sur les infrastructures en aval. Le développement, pour et avec les agriculteurs, de solutions adaptées localement aux conditions agro-climatiques et socio-économiques, qui soient durables, économiquement rentables et facilement applicables, tout en préservant l'environnement, est un enjeu capital pour la Grande île. C'est en cela que les techniques agro-écologiques de Semis Direct sur Couverture Végétale Permanente (SCV) ouvrent de nouvelles perspectives pour lutter contre la pauvreté rurale en protégeant le capital productif: la terre et les eaux.

La mise au point des techniques agro-écologiques à Madagascar



Maïs, manioc et arachide, Sud-Ouest

Les premiers tests de systèmes de cultures avec Semis Direct sur Couverture Végétale Permanente (SCV), inspirés des résultats obtenus au Brésil, ne datent à Madagascar que du début des années 1990, à Antsirabe sur les hauts plateaux. Avec la création de Tafa (Terre et développement) en 1994, et un appui technique du CIRAD (en particulier des missions régulières de Lucien Seguy du Brésil), les zones d'essais allaient progressivement s'élargir:

- Au climat semi-aride du Sud-Ouest: Tuléar à partir de 1995, puis Morondava en 1998.
- Aux écologies de moyenne altitude avec longue saison sèche (Lac Alaotra et Moyen-Ouest), et
- Au climat tropical humide du Sud-Est (Manakara et Mananjary) à partir de 1998.

En quelques années, et avec des moyens limités, une très large gamme de systèmes basés sur les techniques SCV était mise au point, pour les diverses écologies de Madagascar.



Riz pluvial sur écobuage, Lac Alaotra



Haricot, soja et maïs à Beato, Hauts plateaux

"On a toujours entendu parler de recherche de solutions alternatives au tavy, ou bien de développement d'initiatives d'amélioration de la productivité des sols lessivés, etc. Le projet 'Agro-écologie' est une réponse à ces questions et il contribue efficacement à la politique du Gouvernement ciblant la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté, notamment en milieu rural. En effet, les techniques de semis direct permettent de mettre en valeur des espaces jusque là laissés vides et à l'abandon, par conséquent soumis à l'érosion et au déclin perpétuel de la fertilité. Ces techniques offrent, entre autres, la possibilité de lutter contre le tavy, contre le Striga, et permettent la production vivrière dans des zones très marginales, notamment par l'introduction de nouvelles variétés. Autres atouts majeurs de ces techniques, c'est leur rentabilité pour les paysans et leur accessibilité, même aux plus démunis."

Randriamana, Hatison E., Ministre de l'Agriculture, de l'élevage et de la Pêche, Janvier 2005.

Groupement Semis Direct Madagascar
Route d'Ambohipo
Lot VA 26 Y - Ambatoroka
Antananarivo
Tél: 22 276 27
Contacts: gsdm@wanadoo.mg
www.cirad.mg/fr/scv.php
www.agroecologie.cirad.fr

Les principes du Semis Direct sur Couverture Végétale Permanente



Levée d'avoine semée dans des résidus de récolte, Hauts plateaux.

l'environnement et durable. Ces systèmes s'inspirent du mode de fonctionnement d'un écosystème forestier, tout en augmentant la production des plantes.



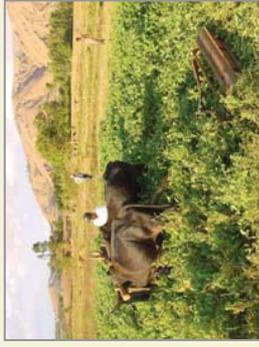
Soja sur couverture morte d'avoine, Hauts plateaux.

Dans ces systèmes, le sol n'est jamais travaillé et une couverture morte ou vivante est maintenue en permanence. La biomasse utilisée pour le paillage provient des résidus de cultures, de cultures intercalaires ou de cultures dérobées, légumineuses ou graminées utilisées comme "pompes biologiques" et qui valorisent les ressources hydriques disponibles.



Riz sur paillage de Bozaka (Aristida sp.), Lac Alaotra.

Ces plantes ont des systèmes racinaires puissants et profonds et peuvent recycler les éléments nutritifs des horizons profonds vers la surface, où ils peuvent être utilisés par les cultures principales. Elles produisent également une importante biomasse et peuvent se développer en conditions difficiles ou marginales, comme durant les saisons sèches ou froides, sur des sols compactés, et sous une forte pression des adventives.



Roulage de Vigna umbellata Lac Alaotra.

La couverture peut être desséchée (coupée, roulée ou par pulvérisation d'herbicide en fonction des espèces et des moyens disponibles), ou gardée vivante mais contrôlée par une application à faible dose d'herbicides spécifiques. La biomasse n'est pas enfouie dans le sol mais est conservée en surface. Cela évite sa dilution, protège le sol et lui permet d'agir comme un réacteur biologique.



Semoir à traction animale.

Les semis sont réalisés directement dans la paille, après ouverture d'un simple trou ou d'un sillon. Toute une gamme de semoirs (développée au Brésil) est testée à Madagascar, allant des semoirs motorisés pour les grandes exploitations, aux semoirs à traction animale, aux roues semeuses et aux cannes planteuses. Les agriculteurs les plus modestes peuvent également utiliser un simple bâton ou une *angady*.

Canne planteuse (Tico-Tico).

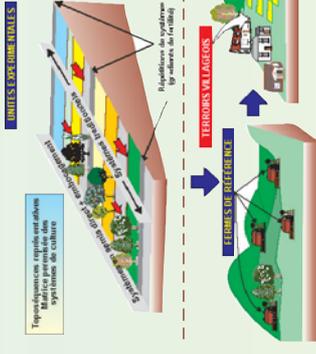
Un travail pour et avec les agriculteurs

La mise au point de systèmes SCV est un travail évolutif et participatif, s'articulant sur un dispositif expérimental ancré sur le terrain à deux niveaux :

- Des unités expérimentales gérées par les chercheurs, pour la conception et le développement initial de divers systèmes : tests de plantes de couvertures, de possibilités d'associations, sélection variétale adaptée à des systèmes SCV, essais thématiques d'adaptation, etc. Les systèmes de culture testés à des niveaux différenciés d'intrants sont organisés en matrices sur des toposéquences représentatives des différents milieux.



Unité expérimentale sur une toposéquence, Hauts plateaux.



Des terroirs villageois, où des producteurs volontaires appliquent plusieurs systèmes de cultures en l'état ou en les adaptant. De la pratique de ces systèmes et des échanges entre chercheurs, techniciens et paysans, émergent une évaluation des systèmes, de nouvelles possibilités d'amélioration et des thèmes de recherche complémentaires.

Une approche pratique pour la diffusion au niveau de terroirs villageois

Une approche spécifique pour la diffusion de ces techniques particulières a été développée par TAFA (Terre et Développement), le CIRAD et divers partenaires. Elle s'appuie sur une bonne maîtrise technique d'une large gamme de systèmes et la compréhension simple du mode de fonctionnement des exploitations, indispensable pour conduire un véritable conseil individualisé à l'exploitation.

Une progression dans le temps des actions engagées permet de gagner peu à peu la confiance des agriculteurs et de les former à la maîtrise de ces techniques (pour les cultures de leur choix). Cette formation doit permettre aux agriculteurs de comprendre et de s'approprier les mécanismes de fonctionnement agricole des SCV (durée minimum : 2 à 3 ans, les rotations de cultures étant primordiales en SCV), et de leur apprendre à multiplier convenablement le matériel végétal nécessaire à ces systèmes.

Le travail d'encadrement au niveau des terroirs vise aussi à contribuer à l'organisation des communautés villageoises : crédit, commercialisation des produits, approvisionnement en intrants et matériel agricole, règles communautaires, etc.



Le terroir d'Ampampany, Lac Alaotra.

- Au delà de son rôle pour la diffusion, cette approche "terroir" permet :
 - de confronter les systèmes SCV (bien maîtrisés) à l'épreuve du milieu réel, et en particulier d'intégrer gestion individuelle et gestion communautaire des ressources : terre, eau, biomasse, animaux, etc.
 - de faire évaluer par les paysans ces systèmes et d'alimenter la recherche en thèmes prioritaires
 - de former les divers acteurs de la recherche-développement (ces terroirs sont des sites particulièrement favorables aux échanges)
 - d'apprendre aux communautés villageoises à gérer de grands espaces et à harmoniser les interventions
 - d'identifier et de promouvoir les agriculteurs motivés ayant assimilé les pratiques SCV, au rôle d'"agriculteurs consultants" pour la diffusion directe de ces techniques auprès d'autres communautés villageoises
 - de construire un référentiel à l'échelle des grandes régions agricoles, pour une gestion intégrée des terroirs villageois.



Discussions autour de démonstrations de variétés de riz polycultures, Sué-est.

Une gamme de systèmes unique au monde



Riz, Maïs, Songho et Anachide.
Morondava, Sud-Ouest

Sur la base des grands principes des SCV, une très large gamme de systèmes à été rapidement mise au point, permettant de faire face aux diverses contraintes des petites agricultures familiales et d'apporter des solutions pratiques pour une agriculture durable à Madagascar. Ainsi, pour chacune des zones agro-écologiques, des systèmes sont adaptés aux différents types de sols (du plus riche au plus pauvre), à la végétation (ou aux cultures) en place et proposent aux paysans des alternatives aux systèmes traditionnels avec:

- des possibilités importantes de diversification, autour d'une culture "pivot" principale
- des niveaux d'intensification différents: utilisation ou non d'engrais, d'herbicides, etc.
- des niveaux de risques raisonnés
- une intensité et une pénibilité du travail adaptables
- différents niveaux de technicité (ou de simplicité)
- des possibilités diversifiées d'intégration agriculture/élevage (production fourragère intégrée) et d'association avec les arbres
- des vitesses d'"entrée" dans les SCV plus ou moins rapides.



Trets d'une large gamme de systèmes.
Hauts plateaux

Des références dans 4 grandes zones agro-écologiques contrastées

Une constante: l'influence cyclonique et la forte intensité des pluies



Le lac Alaotra et le Moyen-Ouest
Climat tropical de moyenne altitude, longue saison sèche



Les Hauts Plateaux
Climat tropical d'altitude



Le Sud-Ouest
Climat semi-aride



Le Sud-Est
Climat tropical humide



Mise en valeur des tanety (riz pluvial sur Cynodon dactylon) en amont des rizières, Lac Alaotra



Ananas associé au Brachiaria humilicola, Sud-Est

Sélection variétale de Songho Tulkar, Sud-Ouest



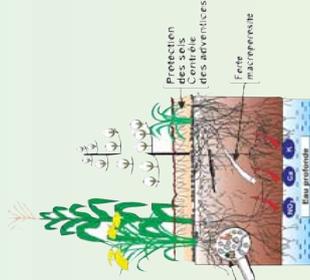
Conservation de l'humidité et forte activité biologique sous couverture, Sud-Ouest

Les avantages du Semis Direct sur Couverture Végétale Permanente

1/ Performances techniques

La couverture végétale permanente :

- protège le sol contre l'érosion
- augmente l'infiltration
- réduit l'évaporation
- réduit les variations de température du sol
- crée un environnement favorable au développement de l'activité biologique
- contrôle les adventices
- accroît le taux de matière organique du sol et fournit des éléments nutritifs aux plantes.



Forte activité biologique

Protection des sols des adventices

Forte macroporosité

Plus profonds



Puissant système racinaire d'Eleusine coracana.



Forte production de biomasse en saison sèche par la Dolique, Lac Alaotra

Des plantes avec un système racinaire puissant, et une activité biologique intense participent à :

- l'amélioration de la structure du sol, en surface et en profondeur
- l'accroissement du taux de matière organique
- l'alimentation des cultures, au recyclage des nutriments lixiviés, particulièrement les nitrates et les bases, et à la mobilisation d'éléments peu assimilables comme le phosphore sur sols acides.
- l'utilisation de l'eau profonde du sol pour la production de biomasse durant la saison sèche.

En conséquence, l'efficacité de l'utilisation de l'eau et des nutriments est accrue. Les récoltes augmentent, et sont plus régulières.

2/ Considérations environnementales

Cette agriculture agro-écologique propose des solutions pour les principaux défis que le monde doit affronter à court terme, et en particulier pour Madagascar grâce :

- au contrôle de l'érosion, la protection des sols et la régénération de leur fertilité au moindre coût
- à la réduction de l'agriculture itinérante et de la déforestation
- à la réduction de la consommation d'eau pour la production agricole, et aux productions pluviales dans les zones marginales
- à l'efficacité accrue de l'utilisation des engrais et pesticides, diminuant leur impact polluant et améliorant la qualité et la sécurité alimentaire
- à l'effet tampon pour les flux d'eau et la réduction des risques d'inondation
- à la récupération des sols marginaux laissés à l'abandon du fait de leur très faible fertilité naturelle
- à la séquestration du carbone et la réduction de l'effet de serre.

3/ Aspects sociaux et économiques

Un intérêt majeur de ces systèmes est qu'ils sont particulièrement attractifs sur le plan économique du fait de la réduction des temps de travaux et de leur pénibilité, de l'optimisation de l'organisation du travail (souplesse des calendriers et accès facilités aux champs), de l'augmentation de l'efficacité des intrants (engrais, pesticides) et de la possibilité de conduite avec un matériel très réduit (pas de charrue). En conséquence, ces systèmes procurent une meilleure rentabilité de la terre, du capital et du travail que les systèmes conventionnels tout en préservant l'environnement. Sur le plan social, la protection du sol est fondamentale : perdre sa terre condamne le paysan.



Maîtrise sur pailles de riz, Lac Alaotra

La large capacité d'adaptation de ces systèmes aux diverses conditions agro-écologiques, moyens de production, et niveaux d'intensification, les rend aussi accessibles aux différentes catégories d'agriculteurs, y compris les plus pauvres. De plus, le semis direct sur couverture végétale permanente est le premier moyen crédible et vulgarisable d'aboutir à une agriculture biologique qui permettrait aux moins favorisés d'augmenter la valeur ajoutée de leurs produits en se plaçant sur cette niche économique mondiale.

Enjeux et potentiel des SCV à Madagascar



Semis de *Mucuna* en année 1 après défriche sans brûlis, puis semis direct de riz pluvial dans la *Mucuna* en année 2, Sud-Est

Les alternatives au Tavy

La pratique du Tavy, ne permet pas de maintenir les parcelles défrichées en culture plus de 2 à 3 ans et est une cause importante de déforestation. La technique agro-écologique de défriche sans brûlis permet de maintenir en place les sols et de conserver, voire d'augmenter leur fertilité. Après abattis, la biomasse est laissée en place et une plante de couverture est installée directement (*Mucuna* par exemple), couvrant le sol et y apportant de l'azote, tout en laissant opérer les processus de décomposition de la matière organique et en contrôlant les mauvaises herbes. En deuxième année, du riz pluvial peut être semé directement dans la couverture de *Mucuna*, sans que les sols ne soient exposés à l'érosion. Un apport de phosphore (ou l'écobuage contrôlé du sol) est recommandé sur les sols carencés afin d'obtenir dès la première année des rendements attractifs, qui se maintiendront au fil des ans avec un apport d'intrants minimum, évitant ainsi d'avoir recours à l'ouverture de nouvelles parcelles.

La mise en valeur des espaces vides et la protection des bassins versants

Les techniques SCV offrent diverses solutions pour restaurer la fertilité des sols les plus dégradés. La technique de l'écobuage contrôlé du sol dans des tranchées, par exemple, permet de cultiver, même sans engrais, du riz sur des sols de tanety considérés comme incultes. L'utilisation de plantes de couvertures (*Brachiaria* sp., *Stylosanthes guianensis*, etc., en culture pure ou en association avec des cultures alimentaires) permet la restructuration du sol, sa "recharge" en matière organique et le recyclage d'éléments nutritifs tout en fournissant un fourrage de qualité.



Riz pluvial après écobuage sur jachère à Anisitida Lac Alaotra (en bas à gauche) et Sud-Est (en haut et en bas à droite)



Ainsi, ces techniques permettent la remise en culture des vastes zones inutilisées du fait de la faible fertilité initiale, ne permettant pas de cultiver rentablement ces sols avec des techniques classiques.

Le contrôle des pestes végétales

Les techniques SCV permettent le contrôle des principales adventices, y compris de "pestes végétales" telles

Imperata cylindrica (contrôlé par *Mucuna* ou *Brachiaria humidicola*), *Cyperus rotundus* (contrôlé par la paille de Sorgho) ou *Striga asiatica* (effets combinés de couverture du sol, ombrage, régulation de la température, gain de matière organique, etc.).



Semis direct de Haricot sur *Cynodon dactylon*

Des "pestes végétales" peuvent même être utilisées pour le semis direct, ainsi, les cultures de Haricot, Soja et même de riz (avec apport d'azote) produisent d'excellents résultats en semis direct sur chiendent (*Cynodon dactylon*), après simple contrôle à l'herbicide.



Riz SEBOTA, Lac Alaotra

Les rizières à mauvaises maîtrises de l'eau

Dans toutes les rizières à mauvaises maîtrises de l'eau, qui représentent des surfaces considérables (plus de 70 000 ha pour le lac Alaotra uniquement), les rendements sont très irréguliers et faibles (0 à 3 t/ha, 1 t/ha environ en moyenne). De nouvelles variétés de riz, les SEBOTA créées au Brésil par L. Séguy et al., grâce à leur poly-aptitude (cultivables en pluvial et/ou en irrigué) permettent de changer les pratiques de culture.

Ainsi, dans les nombreuses rizières qui ne peuvent être mise en boue que quelques mois après le début de la saison des pluies à cause de l'arrivée tardive de l'eau (retardant le repiquage et conduisant à une chute des rendements), un semis précoce est possible, en pluvial, le riz terminant son cycle en conditions irriguées quand l'eau arrive.

Un tel changement de système de cultures permet d'obtenir des rendements stables, autour de 3 t/ha sans engrais, et jusqu'à 7 t/ha quand une fertilisation est apportée. La culture d'une légumineuse en saison sèche permettra, en plus d'un éventuel apport financier ou alimentaire, d'apporter de l'azote au sol et de préparer un paillage pour un semis direct du riz l'année suivante.



Riz SEBOTA en rizière à mauvaises maîtrises de l'eau

Sans engrais (Second plan)

Avec engrais (Premier plan) Lac Alaotra

La diversification des cultures et l'intégration agriculture / élevage / arborescence

La plupart des plantes de couvertures utilisées en semis direct sont également d'excellents fourrages. Ainsi, qu'elles soient associées, en succession (produisant ainsi en période marginale: saison sèche ou froide) ou en rotation avec la culture principale, elles permettent d'augmenter fortement la production de biomasse et l'offre fourragère.

Ainsi, l'intégration entre agriculture et élevage est souvent un moteur important du développement de ces techniques qui permettent l'amélioration de l'alimentation animale et ainsi limitent la pratique traditionnelle de mise à feu pour l'élevage extensif.

L'association Manioc + *Brachiaria* est un exemple d'association particulièrement efficace, multipliant par 3 à 5 la production de manioc, tout en fournissant une importante quantité de fourrages de qualité et améliorant la structure des sols pour des cultures ultérieures. Les arbres bénéficient pareillement de la restructuration et de la protection des sols par ces plantes de couvertures/fourrages.



Trefle en couverture sous vergier Hauts plateaux



Forte augmentation des rendements, amélioration du sol et production de fourrages par l'association Manioc + *Brachiaria* Lac Alaotra et Sud-Est

Remise en culture par les SCV de sols abandonnés à cause de la très forte pression de *Striga asiatica* Moyen-Ouest

La sécurité alimentaire dans les zones semi-arides

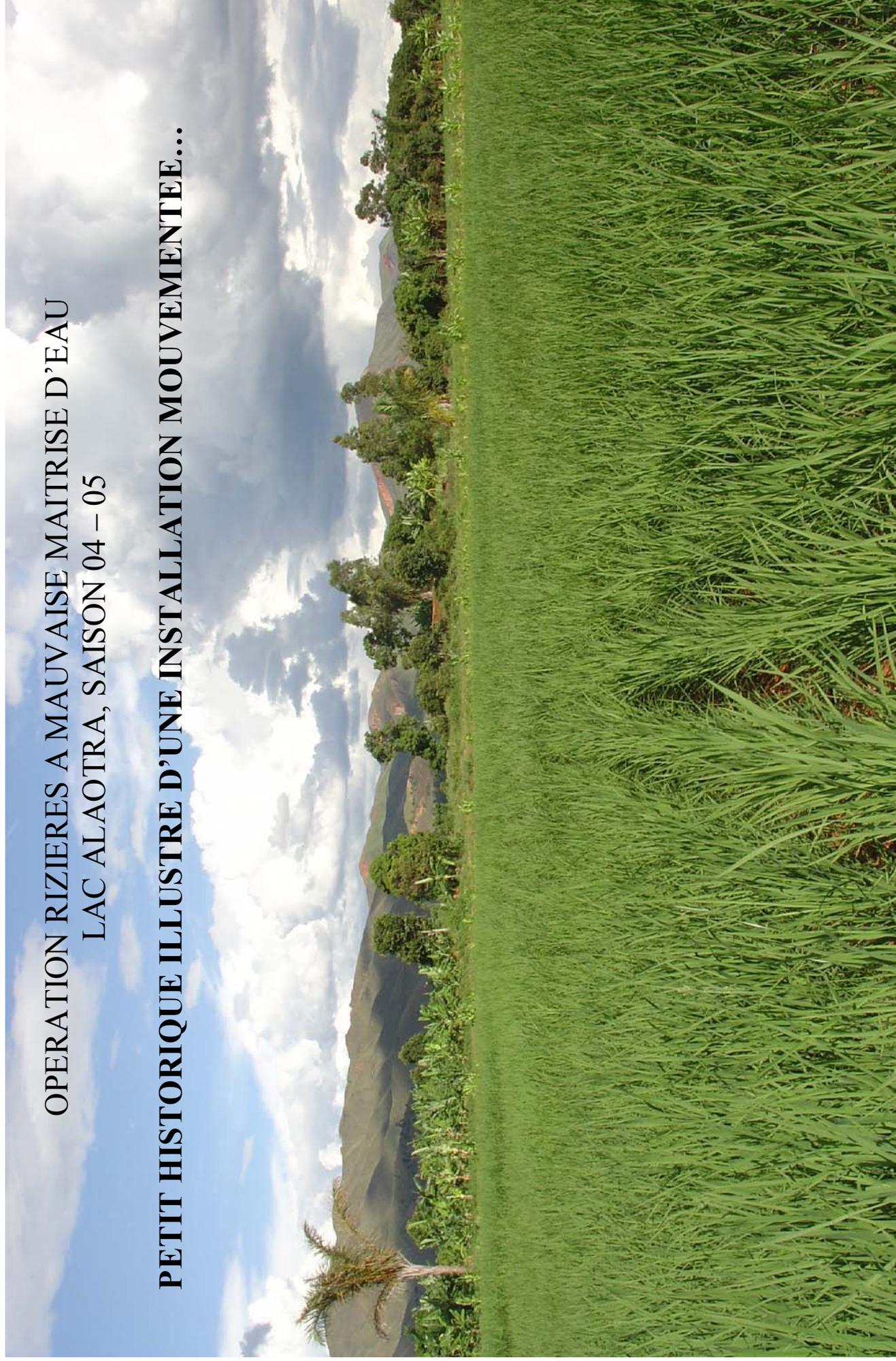
Grâce à la réduction du ruissellement et de l'évaporation par la couverture du sol, à l'augmentation de l'infiltration, à une meilleure porosité du sol et à un enracinement profond des cultures, les techniques agro-écologiques présentent un bilan hydrique extrêmement favorable. Il est ainsi possible d'obtenir une production élevée, de manière stable, en zones semi-arides (Sud-Ouest), même en année sèche (moins de 300 mm comme en 2003-2004) et sur des sols sableux, les plantes puisant dans l'eau profonde du sol accumulée les années plus pluvieuses.



Forte production maintenue en année sèche Tuléar, 2004; moins de 300 mm de pluies

OPERATION RIZIERES A MAUVAISE MAITRISE D'EAU
LAC ALAOTRA, SAISON 04 – 05

PETIT HISTORIQUE ILLUSTRÉ D'UNE INSTALLATION MOUVEMENTÉE...



Les objectifs de départ

Les objectifs étaient fixés par les engagements contractuels des différents acteurs :

SD Mad : 100 ha dans la zone BV Lac,
BRL Mad : 20 ha sur la côte Est du Lac, dans la zone GSDM,
ANAE : 30 ha, sur financement SGDM,
TAFA : dans les différents terroirs, à la demande des paysans (de 30 à 50 ha).

Soit au total de 180 à 200 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau.

Une opération spéciale pour la promotion des nouvelles techniques de culture et des nouvelles variétés de riz poly-aptitudes.

Pour promouvoir ces nouvelles techniques de culture, il a été proposé aux paysans intéressés la fourniture de tous les intrants (semences, engrais, produits phyto) à crédit à taux zéro, récupérable en paddy à la récolte si les rendements obtenus couvrent leurs frais de culture (cf. le type de contrat à passer avec les paysans partenaires, présenté en annexe 3).

Qu'est-ce que l'on entendait alors par rizières à mauvaise maîtrise d'eau ?

Les rizières éligibles sont des rizières de bas fonds, planées et entourées de diguettes, et qui ne reçoivent de l'eau que très tard (souvent en février), et pendant une durée limitée (un mois à deux mois).

Ce type de rizière au Lac Alaotra couvre des superficies considérables (près de 70.000 ha) et avec les techniques de culture actuelle des rendements très aléatoires. On peut estimer qu'au cours des 5 dernières années, le rendement moyen n'y a pas dépassé 1 t de paddy par ha (2 années sèches où la récolte a été nulle, une bonne année avec des pluies régulières du début à la fin de la saison avec un rendement de 3 t/ha, et deux années moyennes avec au maximum 1 t/ha).

Premières reconnaissances de terrain, et premières (mauvaises) surprises...

Les premières visites de terrain ont été effectuées le 13 octobre (Hubert Charpentier, Claude Chabaud, Eddy, techniciens BRL).

Il en est ressorti plusieurs éléments :

- L'essentiel des parcelles proposées sont couvertes de cynodon, qui est peu développé en fin de saison sèche (souvent pâturé par les zébus qui ont un droit traditionnel de parcours sur les zones de rizières en saison sèche). Il faudra, après les premières pluies, attendre une semaine à 10 jours pour que le cynodon ait bien repris avant de pouvoir le tuer.



L'élimination du cynodon est impérative avant la finition de la préparation des sols (labour si ce n'a pas encore été fait et émottage).

- Contrairement à ce que nous pensions au début, les parcelles déjà labourées (souvent juste après la récolte de riz précédente) ne sont pas plus faciles à traiter, bien au contraire (photo) : le cynodon repousse

sous les mottes, et il sera difficile à atteindre par les opérations d'herbicidage.

- Après discussion avec les paysans, il s'avère que beaucoup des parcelles proposées ne reçoivent d'eau que très aléatoirement, quelques jours seulement par an (et pas toutes les années). Il paraît difficile dans ces conditions de les semer en SEBOTA, qui risque de manquer d'eau avant la fin du cycle. En attendant les nouvelles variétés à cycle plus court, il faudra donc les ensemercer en FOFIFA 154.

Mais si l'on a prévu les quantités de semences nécessaires en SEBOTA 41 et 65, les quantités disponibles en FOFIFA 154 sont très limitées...

- Les sols de la plupart des parcelles argileuses sont beaucoup trop durs pour être labourés (et même parfois émottés) avec les moyens disponibles par les paysans avant qu'il ne soit tombé 40 à 50 mm de pluie.

L'ensemble de ces constatations fait craindre un resserrement de la période possible pour le semis : en espérant une arrivée des pluies au 15 novembre, il faudra pour la plupart des parcelles attendre une dizaine de jours pour pouvoir herbicider le cynodon, et pour que les parcelles soient suffisamment humides pour être labourées et émottées. Il sera donc difficile d'envisager les premiers semis avant le 1^{er} décembre *si la pluie est au rendez-vous...*

Pour une fin de semis optimale alors prévue pour le 15 décembre, l'ensemble des opérations risque de prendre trop de temps s'il faut tout faire avec les moyens traditionnels (labour à la

charrue, émottage on ne sait trop avec quoi en sec, car les herses traditionnelles sont trop légères pour travailler sans eau dans les parcelles – donc émottage manuel ? semis manuel). Hubert pense alors au matériel utilisé il y a une quinzaine d'années pour l'opération blé (petits semoirs, disques orange d'un mètre de largeur que l'on peut tracter avec une paire de bœufs ou un motoculteur). Plusieurs de ces engins sont localisés dans les magasins de la DRDR, souvent en état moyen ou mauvais. Il est programmé d'essayer d'en remettre un certain nombre en état pour les utiliser pour cette mise en culture.

D'autre part, des contacts sont pris à Antsirabe par l'intermédiaire d'Ignace Ramarason pour voir qui pourrait disposer de gros matériel adapté aux travaux de préparation et de semis. La CFAMA pourrait disposer du matériel nécessaire (tracteurs, covercrop, pulvérisateur de 12 m, semoir 24 rangs pour le riz pluvial).

Information et recensement des demandes

Une information sur l'opération a été faite par l'intermédiaire des radios locales, et une équipe constituée de deux ingénieurs agronomes de BRL Madagascar et d'un socio-organisateur de BEST ont ensuite organisé des réunions dans tous les villages de la Vallée Marianina et de la Plaine d'Ambatondrazaka.

En même temps ont été embauchés 10 chefs de culture, qui seront responsable chacun d'une dizaine d'hectares. Il s'agit de jeunes gens des villages concernés, d'un niveau d'éducation secondaire ou plus, qui ont été équipés de vélos par le projet BV Lac, et qui ont repéré sur les photos aériennes les parcelles proposées par les paysans lors des réunions d'information, et qui en ont estimé la superficie.

Des informations supplémentaires sur le niveau de disponibilité en eau des parcelles proposées (date d'arrivée de l'eau, durée d'inondation), vérifiées par M. Eddy, ont permis de classer ensuite les demandes entre rizières à mauvaise maîtrise d'eau, qui seront plantées en SEBOTA, et rizières qui n'ont de l'eau que de façon exceptionnelles, qui seront plantées en FOFIFA 154.

Le résultat de ces informations et premières investigations sont données dans le tableau ci-après.

La totalité de la superficie proposée est de 469 ha, dont 339 ha pour le SEBOTA et 130 ha pour le FOFIFA 154.

Disponibilités en semences et choix d'écartement

Au 05 décembre 2004, le point des semences disponibles est le suivant :

Au Lac :

- Sebota 65 : 1.150 kg
- Sebota 41 : 7.500 kg
- Fofifa 154 : 2.380 kg

A Manakara, immédiatement disponible :

- Sebota 65 : 50 kg
- Sebota 41 : 1.386 kg
- Sebota 33 : 841 kg
- Sebota 281 : 758 kg
- Fofifa 154 : 175 kg

A Manakara, livrable le 13 décembre :

- Sebota 65 : 350 kg
- Sebota 41 : 650 kg
- Sebota 33 : 350 kg
- Sebota 281 : 100 kg

A noter que les variétés Sebota 33 et 281 ont été commandées par TAFA, et qu'ils nous l'échangeront dès réception contre une quantité équivalente de Sebota 41 et 65 (de préférence en Sebota 41).

Compte tenu de cette transformation, les quantités finalement disponibles seraient les suivantes :

- Sebota 65 : 1.550 kg + 549 échangés chez TAFA = 2.059 kg arrondi à 2.050 kg.
- Sebota 41 : 7.500 kg + 2.036 kg + 1.500 kg échangés chez TAFA = 11.036 arrondi à 11.000 kg.

Le total disponible en variétés Sebota est donc d'environ 13 tonnes.

En Fofifa 154, le total disponible est de 2.380 + 175 = 2.555 kg, arrondi à 2.500 kg.

Les superficies ensemencées avec ses quantités ont été calculées ci-dessous : tout d'abord, on a vérifié pour chacune des variétés les poids de 1.000 grains, par prélèvement d'échantillons sur les semences disponibles. Les valeurs obtenues sont les suivantes :

- Riz pluvial Fofifa 154 38,0 g
- Riz poly-aptitudes Sebota 41 24,0 g
- Riz poly-aptitudes Sebota 65 27,2 g

Pour les écartements préconisés, le poids de semences nécessaire pour ensemercer 1 hectare est le suivant, pour la quantité retenue de 10 grains par poquet :

- Fofifa 154, écartement 20 * 40 cm 47 kg/ha
- Fofifa 154, écartement 20 * 20 cm 95 kg/ha
- Sebota 65, écartement 20 * 20 cm 68 kg/ha
- Sebota 65, écartement 25 * 25 cm 44 kg/ha
- Sebota 41, écartement 20 * 20 cm 60 kg/ha
- Sebota 41, écartement 25 * 25 cm 38 kg/ha

Les choix d'écartement proposés sont les suivants :

- 20 * 40 cm pour le Fofifa 154, avec un besoin arrondi de 50 kg de semences /ha (à noter que cet écartement était celui pratiqué pour cette variété au cours des campagnes précédentes).
- 25 * 25 cm pour les Sebota 41 et 65, avec des besoins arrondis respectifs de 45 et 40 kg de semences /ha. Cet écartement est un peu plus lâche que celui préconisé initialement (20 * 20), mais il ne devrait pas trop influencer sur le rendement obtenu, la diminution de densité pouvant être partiellement compensée par un meilleur tallage.

A noter qu'il avait été réservé 1 t de semences de Sebota 41 pour les adoptants en riziculture irriguée sur Vallée Marianina PC 15 (50 ha à raison d'au maximum 20 kg/ha).

Dans ces conditions, les superficies ensemencables possibles sont pour les deux situations principales :

- $2.500 / 50 = 50$ ha pour le Fofifa 154 (pour une superficie inscrite de 124 ha, dont 78 ha dans la zone BV Lac et 46 ha dans la zone GSDM).
- $2.050 / 45 = 45$ ha pour le SEBOTA 65.
- $10.000 / 40 = 250$ ha pour le SEBOTA 41 (1.000 kg ont été réservés pour le riz irrigué).
Soit au total 295 ha pour les deux Sebota, pour une superficie inscrite de 328 ha, dont 250 ha dans la zone BV Lac, et 78 ha dans la zone GSDM.

A noter que pour la zone encadrée et financée avec les moyens du GSDM, ni le dispositif d'encadrement, ni le budget disponibles ne permettent de réaliser les superficies demandées, et nous devons nous limiter à une quarantaine d'ha au maximum, dont 30 en Sebota, et 10 en Fofifa 154.

Dans ces conditions, les superficies totales ensemencables en Sebota sont ramenées à 280 ha, dont 250 dans la zone BV Lac, et celles en Fofifa à 88 ha, dont 78 dans la zone BV Lac.

Les semences de Sebota devraient être suffisantes compte tenu du nouvel écartement préconisé. Par contre, celles de Fofifa 154 restent fortement insuffisantes. Des prospections sont encore en cours pour récupérer quelques semences de la récolte en cours du riz de décrue du bord du Lac (côte Est du Lac en particulier).

Intrants et niveaux de fumure

Les intrants avancés aux adoptants et récupérables à la récolte comprennent :

- 5 l/ha de glyphosate, sur toutes les parcelles infestées de cynodon (plus de 90 % des parcelles proposées).
- Les semences à 5.000 Fmg/kg (voir ci-dessus les quantités nécessaires par ha) pour chaque variété, traitées au gaucho à raison de 2,5 g/kg de semences (prix du kg de gaucho : 840.000 Fmg).
- Un herbicide de prélevée (pendiméthaline, à 500 g/l), à appliquer à raison de 3 l/ha en cas de démarrage en pluvial à 108.000 Fmg/l.
- Un herbicide pour cypéracées et plantes à feuilles larges : 2.4 D, à raison de 1 l/ha (720 g/ha), à appliquer s'il y a lieu 25 jours après le semis ou le repiquage. Coût : 27.800 Fmg/l.

Pour 1 ha, et indépendamment du niveau de fumure, les intrants coûtent :

○ Glyphosate, 5 l/ha * 41.000 Fmg/l =	205.000 Fmg.
○ Semences 60 kg * 5.000 Fmg/kg =	300.000 Fmg.
○ Traitement semences : 0,15 kg * 840.000 Fmg/kg =	126.000 Fmg.
○ Herbicide de prélevée : 3 l * 108.000 Fmg/l =	324.000 Fmg.
○ Herbicide 2.4 D (1 l/ha) : 1 l * 27.800 Fmg/l =	27.800 Fmg.

Total :	882.800Fmg.

Trois niveaux de fumure avaient été envisagés :

- Niveau F0 : sans engrais en rizière.
- Niveau F1 :
 - Pour les sols alluvionnaires, seul l'azote est nécessaire.
Il est préconisé d'apporter 80 unités d'azote, soit 100 kg/ha d'urée 25 jours après le repiquage, et 75 kg/ha d'urée 45 jours après le repiquage.
 - Pour les sols organiques, souvent carencés en phosphore :
Il est préconisé d'apporter 60 unités de P₂O₅, soit 130 kg de DAP au repiquage, suivis de 60 kg d'urée à 25 jours et de 60 kg d'urée à 45 jours.
- Niveau F2 : 300 kg de NPK 11-22-16 au repiquage, 100 kg d'urée en deux fois (à 25 jours et 45 jours).

En fait, pour cette première année où il fallait sécuriser les résultats obtenus, toutes les parcelles plantées l'ont été en niveau F1.

Il aurait été intéressant comme on l'avait prévu au départ d'installer dans chaque type de situation des carrés en F0 et en F2, pour que les paysans aient le choix pour les années suivantes ; mais les conditions très difficiles d'installation ont exclu ce type d'interventions.

Prix des engrais :

- NPK 11 22 16 : 4.850 Fmg/kg
- Urée à 46 % : 4.350 Fmg/kg.
- DAP (18 N, 46 P₂O₅) : 4.330 Fmg/kg.

Soit pour un niveau F1, le coût des engrais est de 1.084.900 Fmg pour les sols organiques, et 761.250 Fmg pour les sols alluvionnaires.

Une estimation des coûts totaux de culture est donnée ci-dessous :

Dépenses à la charge des exploitants (par hectare)

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
Labour	ha	1	320 000	320 000
Emottage	ha	1	320 000	320 000
Pulvérisation cynodon	homme jour	3	25 000	75 000
Epandage d'engrais	homme jour	5	7 500	37 500
Semis	homme jour	40	7 500	300 000
Pulvérisation prélevée	jour, à façon	2	25 000	50 000
Pulvérisation 2.4.D	jour, à façon	2	25 000	50 000
Pulvérisation insecticide	jour, à façon	2	25 000	50 000
Epandage urée	homme jour	5	7 500	37 500
Sarclage manuel	homme jour	25	7 500	187 500
Récolte et traitement	homme jour	60	7 500	450 000
TOTAL				1 877 500

Intrants apportés par le Projet (fonds revolving à 0 % d'intérêt, par hectare)

Dépenses communes quel que soit le niveau de fertilisation

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
Semences	kg	60	5 000	300 000
Traitement semences	kg	0,15	840 000	126 000
Glyphosate (cynodon)	litre	5	41 000	205 000
Herbicide prélevée	litre	3	108 194	324 582
Herbicide 2.4 D	litre	1	27 800	27 800
Cyperméthrine	litre	0,5	83 895	41 948
Total des dépenses communes quel que soit la fertilisation				1 025 330

Supplément pour fertilisation F1 (sols alluviaux)

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
Urée	kg	175	4 350	761 250

Supplément pour fertilisation F1 (sols organiques)

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
Urée	kg	120	4 350	522 000
DAP	kg	130	4 330	562 900
TOTAL				1 084 900

Supplément pour fertilisation F2 (sols alluviaux ou organiques)

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
NPK	kg	300	4 850	1 455 000
Urée	kg	100	4 350	435 000
TOTAL				1 890 000

Coût total travaux paysans et intrants

Objet	F0	F1		F2
		sols alluviaux	sols organiq.	
Travaux paysans	1 877 500	1 877 500	1 877 500	1 877 500
Intrants	1 025 330	1 786 580	2 110 230	2 915 330
TOTAL	2 902 830	3 664 080	3 987 730	4 792 830

Le matériel agricole disponible

Compte tenu de la superficie très importante à mettre en œuvre dans un temps très limité, il a été décidé d'utiliser dans toute la mesure du possible du petit matériel tracté (cover-crop, semoir) qui avait été utilisé il y a une dizaine d'années pour l'opération blé, et qu'il a fallu réparer et mettre au point pour le riz, et du matériel lourd (tracteurs, cover-crops lourds et légers, semoir 24 rangs, pulvérisateur de 12 m) disponibles à Antsirabe.



Le petit matériel tractable par une paire de bœufs ou un motoculteur qui a pu être récupéré, réparé et mis au point comprend 2 disques orange, 2 grands semoirs Hasia et 5 petits semoirs Sidema.

Le matériel amené par train d'Antsirabe dans le cadre d'un contrat avec la CFAMA comprend 2 tracteurs, 1 covercrop lourd et un covercrop léger, un semoir riz 24 rangs, un pulvérisateur de 12 m de largeur.

Compte tenu du retard des pluies, il n'a pas été facile de tester ce matériel.

On a dû abandonner rapidement malgré le service important qu'il aurait pu nous rendre le pulvérisateur qui était en fait une arroseuse qui délivrait un débit (plus de 2.000 l/ha !) totalement incompatible avec les traitements envisagés.



Le pulvérisateur a été remplacé par des brigades de pulvérisation, formées de chefs d'équipe formés pour cet usage.



Les autres appareils étaient à peu près fonctionnels avant le démarrage de la campagne.

Le dispositif d'encadrement

Les ingénieurs, techniciens, chefs de culture qui ont travaillé sur l'opération ont bénéficié de deux formations qui ont été très efficaces :

- Une première formation d'une journée le 18 octobre, au démarrage de l'opération, par Hubert Charpentier,
- Une formation pratique très complète en trois jours par TAFE (Manoa) le 30 novembre et les 1^{er} et 2 décembre, pour toutes les opérations à mener pendant l'installation et la conduite de la culture (semis, utilisation des pulvérisateurs, épandage d'engrais, etc...).

La synthèse des demandes recensées croisée avec l'inventaire des semences disponibles nous donne pour la zone BV Lac (divers Ouest, zone vallée Marianina PC 15 et environ, Plaine d'Ambato avec Vallée Lohafasika, et côte Est jusqu'à Andreba) les superficies suivantes :

En Sebota, petites exploitations et moyennes exploitations : 164 ha.

En Sebota, grandes exploitations : 98 ha.

En Fofifa 154, petites et moyennes exploitations : limité à 40 ha.

Soit au total 302 ha à encadrer, en supposant que les diverses contraintes climatiques (arrivée tardive de la pluie puis inondation d'une partie des parcelles) nous permette de conserver toutes les exploitations.

Pour encadrer ces 302 ha, le dispositif mis en place et qui a bénéficié de la formation organisée par TAFE les 30 novembre et 1^{er} décembre derniers, puis par BRL Mad et SD Mad courant décembre est le suivant :

- 10 chefs de culture temporaires (CCT), embauchés par SD Mad au mois de novembre, et qui peuvent encadrer chacun 10 ha de petites et moyennes exploitations,
- 6 AVB semis direct BRL, déjà payés sur le contrat Semis Direct BV Lac, qui peuvent encadrer chacun 5 ha de petites et moyennes exploitations en plus de leurs parcelles de semis direct déjà programmées,
- Les 2 techniciens terroirs BRL, déjà payés sur le contrat Semis Direct BV Lac, (terroir d'Ambohimiarina dans la Vallée Marianina, et terroir de Lohafasika dans la vallée Lohafasika), qui peuvent encadrer chacun 20 ha à l'intérieur du terroir où ils résident,
- 1 chef mécanicien de BRL Mad, pour la mise au point du petit matériel agricole tracté et la formation des chefs d'équipe qui accompagneront ce matériel mis à disposition des paysans,
- 1 technicien agricole, embauché par SD Mad à compter du 1^{er} décembre, et qui sera en charge des grandes exploitations où les travaux seront effectués intégralement en grande mécanisation, et qui pourra suivre 100 ha, et qui assure de plus l'encadrement des 10 CCT.

Les 10 CCT, les 6 AVB et les deux techniciens terroir résident à proximité de la zone qu'ils encadrent, et sont équipés de vélos. Le nouveau technicien agricole qui est chargé des parcelles en grande culture est équipé d'une moto.

Le dispositif est complété par un véhicule 4*4 double cabine de BRL et un véhicule 4L de SD Mad, pour les liaisons nécessaires entre les diverses parties du dispositif.

La totalité de la superficie qu'il est possible d'encadrer est donc de :

10 CCT * 10 ha + 6 AVB * 5 ha + 2 tech terroir * 20 ha + 1 tech * 100 ha = 270 ha
dont 170 ha en petites et moyennes exploitations, et 100 ha en grande exploitation.

Compte tenu du peaufinage qu'il reste à faire concernant certaines superficies recensées, on peut estimer que cet objectif est cohérent avec les superficies proposées.

Ce dispositif est complété comme prévu initialement par 50 chefs d'équipe, embauchés à la journée pour la durée de la mise en place des cultures (prévision 20 jours).

Ces chefs d'équipe seront affectés à 3 fonctions :

- Tout d'abord, l'encadrement de la main d'œuvre fournie par les paysans pour les petites exploitations où il a été choisi de semer manuellement. D'autre part, ces chefs d'équipe assureront aussi, en appui au chef de culture responsable, les pulvérisations des herbicides et l'épandage des engrais pendant la période du semis. 28 chefs d'équipe ont été recrutés et formés par le technicien de SD Mad assistés par les chefs de culture, et ont été dispatchés entre les chefs de culture et les AVB en charge des petites exploitations.
- 9 chefs d'équipe ont été recrutés et formés pour accompagner les petits matériels qu'il a été possible de réparer et de mettre au point à temps pour les opérations d'affinage des parcelles (2 petits disques oranges) et pour les semis (2 semoirs Hasia et 5 petits semoirs SIDEMA). Ce matériel sera réparti dans les différents points de distribution retenus pour les intrants, et mis à la disposition des paysans qui assureront le transport sur la parcelle et la traction des machines (par Kubota ou paire de bœufs). Les machines seront conduites et entretenues par les chefs d'équipe formés à cet effet pendant toute la période d'installation des cultures.
- Enfin, 13 chefs d'équipe ont été recrutés et formés pour former des brigades de pulvérisation en grande culture, pour pallier à la défaillance du pulvérisateur loué à la CFAMA. Ils seront utilisés pendant toute la durée de la mise en place des parcelles (pulvérisation du glyphosate sur cynodon avant semis, pulvérisation du stomp après le semis).

Les 7 semoirs en petite mécanisation conduits par 7 des 9 chefs d'équipe affectés au matériel permettent chacun de semer 2 ha par jour. Il sera donc possible de semer 14 ha par jour avec ce petit matériel, soit au total 140 ha pendant les 10 journées retenues.

En grande mécanisation, le semoir 24 rangs de la CFAMA peut semer près de 10 ha/jour s'il travaille sur des parcelles suffisamment grandes où les diguettes intermédiaires ont été supprimées (ce qui ne pose pas de problème pour les paysans concernés). On pourra donc réaliser les 100 ha recensés.

Le dispositif mis en place pour le semis permet donc d'assurer en 10 jours 275 ha, ce qui est proche de l'objectif retenu.

Compte tenu de ces différents moyens mis en œuvre (personnel et matériel), la superficie retenue pour la campagne est de 270 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau.

Les intrants seront apportés dans 17 lieux de stockage, choisis à proximité des zones d'utilisation. Les transports se feront en deux fois, et seront assurés par des locations de motoculteurs et remorques à raison de 100.000 Fmg par voyage.

Au niveau du planning, les grandes phases sont les suivantes :

- octobre novembre, recensement des adoptants et des parcelles (déjà fait, en cours de finition)
- décembre : formation du personnel, approvisionnement et mise en place des cultures.
- janvier : suivi rapproché des cultures (ajout d'engrais si nécessaire en fonction de l'état de la végétation), apports de 2.4 D si nécessaire, apport d'urée à 25 et 45 jours sans rater les dates,
- février mars : surveillance des parcelles (en particulier contre les attaques d'insectes, pour traitement si nécessaire)
- avril et 1^{ère} quinzaine de mai : la récolte va s'étager du 20 avril à la fin du mois. Début avril préparation des carrés de rendement, organisation de la récolte. Puis suivi de la récolte, récupération des intrants en nature, installation de la contre-saison (dolique ou autre) pour les adoptants intéressés.

Et toujours l'attente de la pluie...

Le tableau ci-après donne les pluviométries relevées sur les deux pluviomètres qui encadrent la zone d'Ambatondrazaka.

Les premières pluies efficaces ne sont arrivées cette année que le 12 ou 13 décembre ; et pendant les 20 jours qui ont suivi, la pluviométrie totale a excédé 500 mm !!!

Les conditions d'installation ont donc été catastrophiques, tant au niveau de l'élimination du cynodon (même lorsqu'il avait redémarré suffisamment, il était difficile de le traiter au glyphosate compte tenu de la pluie quasi continue), de la préparation des sols, etc...

Beaucoup de parcelles qui n'avaient pas encore eu d'eau ont été inondées. Celles qui avaient été semées ont été perdues pour la plupart...



Il n'était plus possible de semer à sec comme il avait été prévu initialement : toutes les parcelles étaient inondées ou saturées ; lors d'un contact téléphonique le 28 décembre entre Hubert Charpentier en France, Claude Chabaud à Sainte Marie et les équipes de terrain, il a été décidé de semer là où on le pouvait en prégermé sur boue, ou, s'il y avait trop d'eau, de préparer de pépinières pour pouvoir repiquer dès que le niveau allait baisser.

Cet éventail de possibilités a permis d'installer la majeure partie des superficies prévues. Mais alors est apparu un autre problème : à l'exception des 7 et 8 janvier, il y a eu une longue période sèche qui a duré près de 3 semaines, et qui a éprouvé fortement les riz nouvellement semés !!!

Certaines des rizières se sont asséchées rapidement, et il y a eu de fortes attaques d'hétéronichus (il avait été décidé qu'en prégermé sur boue ou en repiqué on ne traitait pas les semences au gaicho...). D'autre part, les mauvaises herbes ont explosé car il n'avait pas été possible d'appliquer le stomp...



Certains paysans qui pouvaient avoir accès à l'eau ont pu résoudre le problème d'enherbement en sarclant à la houe rotative (50 houes de ce type ont été achetées d'urgence à Tana, et acheminées à Ambato). D'autres ont dû engager des sarclages manuels non prévus au départ (dans les cas les plus difficiles, le projet a fait des avances de trésorerie remboursables à la récolte pour sauver les parcelles).



PLUVIOMETRIE BASSINS VERSANT VALLEE MARIANINA - PC15
CAMPAGNE 2004-2005

Date	AMPITATSIMO (PC 15)						BEVAVA (Vallée Marianina)					
	OCT	NOV	DÉC	JANV	FÉVR	MARS	OCT	NOV	DÉC	JANV	FÉVR	MARS
1				7,5	25,0	116,0				6,0	4,6	17,0
2				2,0	8,0	37,0				3,5		24,0
3				1,0						4,5	44,6	
4					38,5						43,0	
5					2,5						5,1	
6				5,0	30,0					4,5	42,7	
7				31,0						24,0		
8				9,0	28,0					10,5	42,0	
9					2,0							
10				10,0	8,5					1,0	22,7	
11			15,5		2,0				5,0			
12			6,0		9,5				33,3		0,8	
13			29,5		3,5				37,5			
14												
15			4,5						4,5			
16			4,5		31,0				6,5		7,5	
17			83,0		14,0				40,5		19,5	
18					3,0				1,0		35,0	
19			11,0	1,5	10,5				88,5		13,0	
20		12,0	108,0					7,0	35,5			
21			75,0	0,5	59,5				22,0		5,0	
22			40,5		92,0				40,5	0,4	14,5	
23			1,0	3,0	28,5				8,5	0,7	29,0	
24			3,0	11,0	20,0				6,0			
25			18,5	3,5	0,5				36,5		19,4	
26		5,5	13,0	2,5	5,5				46,5			
27			42,5	8,5					26,5	21,0		
28			16,0	3,0	55,5				6,0	3,8	37,3	
29			11,0	1,0	 				9,0	1,5	 	
30			20,0		 				11,0	0,6	 	
31		 	27,0	5,5	 			 	38,0	84,5	 	
1 déc.	0,0	0,0	0,0	65,5	142,5	153,0	0,0	0,0	0,0	54,0	204,7	41,0
2 déc.	0,0	12,0	262,0	1,5	73,5	0,0	0,0	7,0	252,3	0,0	75,8	0,0
3 déc.	0,0	5,5	267,5	38,5	261,5	0,0	0,0	0,0	250,5	112,5	105,2	0,0
Total	0,0	17,5	529,5	105,5	477,5	153,0	0,0	7,0	502,8	166,5	385,7	41,0

L'extrême adaptabilité des équipes des paysans, et des variétés de riz...

Malgré ces conditions extrêmes, les résultats d'installation réussie (les parcelles ratées n'ont pas été comptabilisées dépassent toutes les espérances : après un report des dates limites au 10 puis au 20 janvier, la superficie effectivement en culture est de 227 ha, dont 197 ha dans la zone BV Lac, et 30 ha dans la zone GSDM).

Le tableau ci-après fait état des superficies finalement installées.

Cela montre à la fois l'extrême réactivité et des équipes et des paysans, qui ont su toujours imaginer la meilleure solution pour continuer leur installation malgré les conditions pluviométriques catastrophiques.



Mais cela montre surtout les qualités exceptionnelles de es variétés de SEBOTA, qui ont pu, à condition que les jeunes plants aient pu s'enraciner, supporter jusqu'à 8 jours continus de submersion sans dégât notable, et supporter comme le montrent les photos ci-dessous plus de 15 jours de sécheresse en donnant à la fin des résultats tout à fait intéressants (les deux photos ont été prises à quelques semaines d'intervalle sur la même parcelle).



Les résultats

Sur la totalité des rizières installées, 58 % ont pu être semées à sec, 31 % ont été semées en prégermé sur boue, et 11 % repiquées.

Compte tenu de l'excès d'eau dans les parcelles, les moyens mécaniques ont été moins employés que prévus : 23 ha ont été semés avec les petits semoirs, et 12 ha seulement avec le semoir 24 rangs tracté par un tracteur.

Pourtant, l'efficacité de la grande mécanisation a fait ses preuves : lorsque le sol a été suffisamment sec, vers la mi-janvier, il a été possible de labourer, émarrer et semer 4 ha de rizières (à Ambohimanga, visite prévue) en une journée et 2 heures de travail.

Les premières estimations de l'état des parcelles, effectuées par l'encadrement donne près de 48 % de parcelles avec des résultats moyens (de l'ordre de 3 t/ha), et 32 % de bonnes parcelles (4 t/ha et plus).

A condition toutefois que la pluviométrie ne s'arrête pas brutalement courant mars (mais les nouvelles quantités d'eau tombées en mars, qui sont la cause de grandes inondations, ne le laissent pas supposer...).

Les dates d'installation : 22 ha ont pu être installés avant Noël, 34 entre Noël et le jour de l'an, 74 du 1^{er} au 10 janvier, et 66 entre les 10 et 20 janvier (sur les 197 ha de la zone BV Lac).

Les photos qui suivent donnent quelques idées des meilleures parcelles.

Et maintenant, la suite ?

A réfléchir tous en ensemble pendant la mission de Lucien.

Il est envisagé de mettre en culture 3.000 ha sur le Lac Alaotra l'année prochaine (semences suffisantes, voir les moyens nécessaires. SD Mad est prêt à relever le pari...

Y a-t-il d'autres régions où on pourrait tenter une première opération (multiples demandes de partenaires...)?

En contre-saison, on a approvisionné des semences pour 100 ha de dolique. Mais sur quelles parcelles ? Récolte tardive de riz...

Comment pourra-t-on mécaniser la mise en culture lorsque l'essentiel des parcelles sera en semis direct ?

Annexe

Modalités du contrat à passer avec les paysans partenaires

Les paysans apportent :

- Le labour et le hersage (émottage) des parcelles,
- La pulvérisation de l'herbicide pour tuer le cynodon (rapanitra),
- L'épandage d'engrais de fonds,
- Le semis en ligne et en poquet,
- La pulvérisation d'herbicide de prélevée (Stomp ou équivalent),
- La pulvérisation de 2.4 D si nécessaire,
- L'épandage d'urée à 25 jours et à 45 jours (2 fois),
- Le sarclage manuel (peu probable, mais si nécessaire),
- La pulvérisation d'insecticide (en cas d'attaque seulement),
- La récolte, la mise en gerbe et le battage

Estimés approximativement, aux prix pratiqués au Lac et à raison de 10.000 Fmg par journée de travail de la main d'œuvre salariée à 2.155.000 Fmg, soit l'équivalent de 1.450 kg de paddy au prix minimum garanti de 1.500 Fmg/kg.

Le Projet apporte :

- L'herbicide (glyphosate) pour tuer le cynodon (5 l/ha),
- Les semences (60 kg/ha),
- Le traitement des semences contre les insectes (gaucho, 150 g/ha),
- L'herbicide de prélevée (Stomp ou équivalent, 3 l/ha)
- Le 2.4 D (1 l/ha)
- L'insecticide en cas de problème (Cyperméthrine, 0,5 l/ha)
- Les engrais (DAP et urée)

Soit à la valeur des derniers appels d'offres, un prix moyen de 1.878.500 Fmg/ha, soit l'équivalent de 1.250 kg de paddy au prix minimum garanti de 1.500 Fmg/kg.

Dans ces conditions, le remboursement des intrants apportés par le Projet se fera dans les conditions suivantes :

Rendement obtenu (kg/ha)	Part revenant au paysan	Remboursement du Projet
2.000	2.000	0
2.250	2.100	150
2.500	2.200	300
2.750	2.300	450
3.000	2.400	600
3.250	2.500	750
3.500	2.600	900
3.750	2.700	1.050
4.000	2.750	1.250
4.250	3.000	1.250
4.500	3.250	1.250
4.750	3.500	1.250
5.000	3.750	1.250

Remarque : si le prix du paddy est à 2.000 Fmg/kg au moment de la récolte, le remboursement des intrants apportés par le Projet se limitera à 950 kg de paddy au lieu de 1.250...
A partir d'un rendement de 3.750 kg de paddy, on ne remboursera que 950 kg de paddy, le reste revenant aux paysans.

OPERATION RIZIERES A MAUVAISE MAITRISE D'EAU LAC ALAOTRA 2004 – 2005 (RIZ MME LAC 04-05)

Cette note a été établie par MM. Chabaud Claude et Charpentier Hubert début novembre 2004, pour la préparation de la saison au Lac Alaotra. L'expérience acquise lors de la mise en culture de 250 ha aux mois de décembre 2004 et janvier 2005 de 250 ha de ces rizières à mauvaise maîtrise d'eau a montré la grande capacité de ces variétés de riz à s'adapter à des conditions extrêmes (sécheresse, inondations). Faute de pouvoir les installer en semis normal sur labour ou en repiquage, une bonne partie des rizières a été installée en semis prégermé en poquet sur boue, avec des résultats satisfaisants. Le document intitulé « Historique d'une installation » donne le détail de ces différentes adaptations.

Les rizières à mauvaise maîtrise d'eau représentent une superficie considérable au Lac Alaotra (près de 70.000 ha ne bénéficient pas d'irrigation structurée, auxquels il faut ajouter une partie des 32.000 ha de périmètres irrigués qui n'ont pas encore été réhabilités, et dont l'aval ne reçoit de l'eau que de manière aléatoire).

Toutes ces rizières sont des rizières de bas fonds, planées et entourées de diguettes. Elles sont constituées de sols alluviaux ou organiques plus ou moins lourds. Plusieurs cas sont à considérer, en fonction des conditions hydriques des parcelles :

- Les rizières hautes, tout d'abord, qui ne sont alimentées que par la pluie. Il faut attendre une pluviométrie décadaire¹ de l'ordre de 100 à 150 mm pour qu'elles puissent être mises en boue et repiquées². La présence de l'eau dans la parcelle ne sera maintenue que dans le cas où les pluies sont installées et régulières (plus de 70 mm chaque décade suivante), ce qui est rare dans la région du Lac Alaotra.

Faute de pouvoir prévoir à l'avance la date possible du repiquage, il est difficile de conduire correctement une pépinière, et les plants repiqués sont souvent très âgés. De plus, la durée de submersion de ces rizières est tout à fait aléatoire, et souvent le rendement est nul, même s'il a été possible d'installer la culture dans de bonnes conditions.

Compte tenu de toutes ces contraintes, les exploitants y pratiquent souvent un semis à la volée, pour une culture qui s'apparente à une loterie.

Par contre, ces rizières ne sont ni inondées, ni ensablées en cas de très fortes pluies...

Il est à noter qu'une partie de ces rizières au rendement trop aléatoire n'est plus cultivée depuis plusieurs années.

Enfin, les périodes d'inondation étant rares et parfois limitées à quelques jours par an, ces rizières sont envahies de cynodon.

¹ Soit sur une période de 10 jours.

² A titre indicatif, les quantités d'eau apportées dans les périmètres irrigués pour un début de campagne avant l'installation des pluies sont de 100 mm pour la mise en boue des parcelles, et de 100 mm pour le remplissage des clos. Pendant la période considérée, au Lac Alaotra, l'évaporation est de l'ordre de 5 mm par jour et les pertes par infiltration de 2 mm par jour en début de campagne.

En 2003 – 2004, il n’y a pas eu de récolte sur ce type de rizières. La seule année de production significative depuis 1999 a été l’année 2002 – 2003, avec des pluies fortes et continues depuis décembre jusqu’à mars.

- Les rizières de vallée ou de plaine : ces rizières sont assez régulièrement inondées, soit parce qu’elles sont situées dans le val d’inondation de petits bassins versants latéraux (dans la plupart des cas il n’ont pas de lit de rivière marqué, toute la plaine étant cultivée en rizières), soit le plus souvent par choix d’aménagement : en effet, les exploitants de ces rizières attendent l’eau qui arrive souvent très tard en saison pour mettre en boue et installer leur culture (repiquage ou semis à la volée dans les cas les plus critiques) ; ils ont donc aménagé des ouvrages d’épandage de crues, qui répartissent les eaux d’orage provenant des petits bassins versants sur le maximum de superficie possible.

Ces rizières peuvent avoir de l’eau pendant plusieurs semaines, parfois pendant deux à trois mois ; mais cette eau arrive souvent très tard (février), et la durée de submersion n’est pas suffisante pour obtenir un rendement significatif.

Ces durées d’inondation ne sont pas suffisantes en général pour éliminer le cynodon, qui est présent sur la plupart des rizières.

Les rendements moyens obtenus y sont meilleurs que dans les rizières hautes ; par contre, les années à forte pluviométrie comme 2002 – 2003, beaucoup de ces rizières ont souffert d’inondations et d’ensablements.

Sur les 5 dernières années, les exploitants de ces rizières ont pu récolter 3 fois, avec un rendement moyen interannuel sur 5 ans estimé à 1 t/ha.

L’introduction de nouvelles variétés de riz poly-aptitudes (c’est-à-dire qui peuvent être cultivés soit en pluvial, soit en irrigué) et les premiers essais en milieu paysan effectués en 2003 – 2004 par l’ONG Tafa sur la rive Ouest du Lac montrent qu’il est possible dans certaines conditions d’obtenir des rendements élevés (de 3 à 6 t/ha, selon le niveau de fertilisation) sur ces rizières à mauvaise maîtrise d’eau. L’itinéraire proposé consiste à semer ces rizières dès les premières pluies, afin de commencer le cycle de culture en pluvial ; ces riz pourront ensuite continuer leur cycle en irrigué, au moment de l’arrivée de l’eau.

Il est également possible, dans les endroits où l’eau est disponible en début de saison des pluies, mais où l’irrigation n’est pas assurée jusqu’à la fin de la culture, de repiquer ces riz en irrigué et de poursuivre en pluvial lorsque l’eau n’arrivera plus dans les parcelles.

Le Ministère de l’Agriculture, de l’Élevage et de la Pêche se propose d’organiser pour la saison des pluies 2004 – 2005 une opération riz à mauvaise maîtrise sur le maximum de superficie possible compte tenu des disponibilités en semences (300 ha environ). Cette opération permettra d’apprécier en vraie grandeur les rendements obtenus et l’intérêt de cette nouvelle méthode de culture, et de disposer pour l’année prochaine des semences nécessaires pour une diffusion à plus grande échelle.

La présente note a pour objet de décrire les itinéraires techniques de ces différentes mises en culture, ainsi que les principales contraintes à résoudre pour réussir cette opération. Enfin, une analyse des risques climatiques au vu des pluviométries relevées autour d’Ambatondrazaka ces 7 dernières années permet d’apprécier les chances de succès.

ITINERAIRES TECHNIQUES ET PRINCIPALES CONTRAINTES

Une première revue rapide des cas de rizières à mauvaise maîtrise d'eau qui se présentent autour du Lac Alaotra nous donne trois catégories, avec des superficies relatives décroissantes :

- La principale catégorie concerne les rizières de plaine ou de vallée, qui reçoivent de l'eau d'une alimentation extérieure (petit bassin versant, par canaux traditionnels ou par épandage de crues), mais avec une arrivée de l'eau très tardive et une durée d'alimentation limitée,
- La deuxième catégorie concerne les rizières hautes, qui ne sont alimentées que par la pluie,
- Enfin, il existe quelques cas particuliers où l'eau est disponible sans problème en début de campagne, mais où elle ne l'est plus en fin de cycle ; c'est le cas pour le secteur d'Ankeniheny, aval du périmètre irrigué de Lovoka à Imerimandroso, qui doit repiquer au mois d'août pour récolter fin décembre avant la remontée des eaux du Lac, et qui est le seul utilisateur des eaux du périmètre jusqu'à la mise en eau en octobre des secteurs situés en amont.

Pour les deux premières catégories de rizières, il est proposé un début de cycle en pluvial, la suite de la culture pouvant se faire sous eau lorsque l'eau sera disponible. Mais ce type de culture n'est possible que dans deux conditions : tout d'abord, il est impératif que les rizières ne reçoivent pas d'eau et ne soient pas inondées pendant le premier mois après le semis ; ensuite, le semis doit être fait suffisamment tôt pour limiter autant que possible le risque de sécheresse au moment de la floraison et du remplissage des grains.

Mais deux risques essentiels existent pour un début de cycle en pluvial : le premier est lié aux attaques d'insectes terricoles, qui ont détruit jusqu'à 80 % des parcelles de riz pluvial juste après la levée dans la région du Lac lorsque les semences n'étaient pas convenablement traitées ; le second, surtout sur les parcelles où sera apporté une fertilisation, concerne le développement des mauvaises herbes, qui pousseront aussi vite que le riz, et qui si des traitements appropriés ne sont pas faits à temps, peuvent aboutir à la perte de la parcelle.

La nécessité d'un semis précoce.

Comme il a été dit ci-dessus, la réussite de la culture démarrée en pluvial impose tout d'abord que les parcelles ne soient pas inondées pendant le premier mois suivant le semis ; cela suppose tout d'abord d'éliminer les rizières se trouvant dans le val d'inondation des petits bassins versants, et qui sont inondées deux à trois jours après chaque gros orage ; ensuite, cette condition impose un semis le plus tôt possible, et en tous les cas avant la fin du mois de décembre : une pluie décadaire supérieure à 150 mm suffit en effet pour saturer les sols et inonder en partie la parcelle, et comme le montre la petite étude effectuée ci-dessous dans le chapitre risque climatique, la fréquence de ces pluies augmente fortement à partir de la mi-janvier...

En ce qui concerne le risque de sécheresse pendant la période de floraison et de remplissage des grains, la durée du cycle au Lac Alaotra des riz proposés est de 105 jours pour le FOFIFA

154, qui sera installé dans les rizières hautes, et de 125 à 130 jours pour les variétés SEBOTA qui seront semées dans les rizières de plaine et de vallée susceptibles de recevoir de l'eau. La période de floraison ayant lieu un mois avant la récolte, pour un riz semé au 15/12, elle aura lieu fin février pour le FOFIFA 154, qui sera récolté fin mars, et pendant la deuxième quinzaine du mois de mars pour les SEBOTA qui sera récolté fin avril. L'analyse des pluviométries relevées à Bevava depuis 11 ans, en amont de la Vallée Marianina à proximité d'Ambatondrazaka montre :

- qu'il y a une seule année où les pluies auraient été insuffisantes en février ; encore peut-on penser que sur la plupart des rizières de bas fonds, les reliquats des pluies de janvier normales cette année-là auraient suffi à maintenir l'humidité pendant le mois de février concerné.
- qu'il y a trois années où les pluies auraient été insuffisantes pendant la période mars – avril.
- Par contre, dans 10 cas sur 11, la pluviométrie aurait été insuffisante pendant la période avril – mai... Il est donc exclu avec les variétés actuellement disponibles de repousser le semis jusqu'à la mi-janvier.

Ces deux conditions imposent donc un semis le plus tôt possible en saison, dès l'arrivée de la première pluie significative (30 à 40 mm) ; mais cela n'est possible que pour les parcelles déjà labourées et émottées, et où on a pu éliminer le cynodon...

A noter toutefois que la contrainte concernant le risque de sécheresse est susceptible de se réduire pour les années à venir, avec l'introduction de nouvelles variétés de riz poly-aptitudes à cycle beaucoup plus court, qui sont actuellement en quarantaine, et pourraient être disponibles en quantité significative d'ici deux ans ; mais le risque d'inondation par des pluies trop abondantes dans le mois suivant le semis imposera toujours de caler le semis le plus tôt possible en saison...

Les difficultés de la préparation des parcelles.

Elles sont liées à la nécessité d'éliminer le cynodon avant le démarrage de la culture, et à la difficulté de travailler certains sols très durs en fin de saison sèche avant l'arrivée des pluies.

Le problème posé par le cynodon.

Tout d'abord, et sur la quasi-totalité des rizières visitées récemment au Lac Alaotra (à l'exception peut-être des sols organiques situés au nord de la voie ferrée dans la plaine d'Ambato), il y a un problème sérieux de cynodon : toutes les parcelles, labourées ou pas, sont plus ou moins envahies, et il est à craindre que ce cynodon n'occupe rapidement les rizières semées sous pluie.

Deux cas se présentent :

- pour les rizières non encore labourées, une application de glyphosate à dose limitée (2,5 l/ha) suivie du labour et de l'émottage devraient suffire. La plupart des parcelles étant broutées par les bœufs en cette fin de saison sèche, il faudra attendre les premières pluies pour avoir un développement suffisant de la végétation pour que l'herbicide soit efficace.
- Pour les rizières déjà labourées, le cynodon apparaît sous les mottes, et est plus difficile à tuer. Il faut prévoir un herbicidage sélectif, mais à la dose de 5 litres de

glyphosate par hectare, dès que la végétation est suffisante et avant l'émottage de la parcelle.

Cette contrainte va encore augmenter le coût des intrants. Le prix du litre de glyphosate (résultat de l'appel d'offres lancé par le GSDM) étant de 41.000 Fmg/l, le coût supplémentaire d'intrant est de 102.500 Fmg/ha pour les parcelles non encore labourées, et de 205.000 Fmg/ha pour les parcelles labourées (montant à ajouter à la fiche technico-économique prévisionnelle).

Finalement, et contrairement à ce que l'on pensait au départ, les rizières déjà labourées ne constituent pas un avantage...

La bonne solution à terme sera de traiter les rizières où il y a du cynodon après la récolte, avant le labour et l'émottage qui seront faits lorsque les sols sont encore humides. L'herbicidage nécessitera alors moins de produits (2,5 l/s/ha devraient suffire) ; allié au labour et à la saison sèche, il devrait avoir raison du cynodon.

Finalisation de la préparation des sols

La plupart des parcelles labourées présentent des mottes qu'il sera difficile de casser avant le début des pluies.

Il est à noter que jusqu'à présent, les paysans ne pratiquaient l'émottage qu'après l'arrivée de l'eau et en même temps que le repiquage ou le semis à la volée. Les outils dont ils disposent (herse légères tractées par des bœufs) auront certainement beaucoup de mal à réaliser l'émottage des parcelles à sec ou sur sol légèrement humide.

En cas d'arrivée tardive des pluies, cette finalisation de la préparation des sols va poser un problème sérieux pour le respect essentiel du calendrier (derniers semis au plus tard avant Noël), tout au moins pour une préparation avec les moyens traditionnels des paysans.

Disponibilité de main d'œuvre pour les semis.

Compte tenu des contraintes de calendrier (les parcelles devront être semées dans la semaine qui suit la première pluie significative (40 mm en cumulé), la main d'œuvre familiale sera certainement insuffisante pour effectuer le semis, en cette période de forte concurrence d'utilisation de la main d'œuvre (riz irrigué, autres cultures pluviales à préparer, fin des labours, etc.).

Il faut compter de 40 à 50 jours de travail pour semer 1 ha, à condition de disposer d'outils adaptés (des petites dadas sont en cours de fabrication par SD Mad, et elles seront testées avant le démarrage de la campagne).

Ceci étant, la plupart des paysans utilisaient de la main d'œuvre pour repiquer les parcelles d'une certaine superficie. Il semble toutefois que le nombre de journées de main d'œuvre déclarées pour le repiquage (de 20 à 30, le repiquage au Lac se faisant en foule) était inférieur à celui nécessaire pour le semis.

Il faudra donc s'assurer pour les parcelles semées manuellement que le paysan volontaire dispose de la trésorerie nécessaire pour cette opération (prévoir cette année et en cette période 10.000 Fmg/jour de travail, soit de 400.000 à 500.000 Fmg/ha).

Traitement à l'herbicide de prélevée

Ce traitement doit être effectué dans la journée ou le lendemain du semis, par pulvérisation d'un herbicide de prélevée (pendiméthaline à 500 g/l), à raison de 3 litres par ha. De pulvérisateurs à main sont disponibles dans la région, et le rythme de travail retenu est de 0,5 ha par jour à condition que le fut de remplissage soit situé à proximité de la parcelle à traiter.

Quelle fertilisation ?

Trois niveaux de fertilisation sont possibles :

- Niveau F0 : sans engrais en rizière.
- Niveau F1 :
 - Pour les sols alluvionnaires, seul l'azote est nécessaire.
Il est préconisé d'apporter 80 unités d'azote, soit 50 kg/ha d'urée au semis, 65 kg/ha 25 jours après le semis, et 60 kg/ha d'urée 45 jours après le semis, ce qui fait au total 175 kg d'urée.
 - Pour les sols organiques, souvent carencés en phosphore :
Il est préconisé d'apporter 60 unités de P₂O₅, soit 130 kg de DAP au repiquage, suivis de 60 kg d'urée à 25 jours et de 60 kg d'urée à 45 jours.
- Niveau F2 : 300 kg de NPK 11-22-16 au repiquage, 100 kg d'urée en deux fois (à 25 jours et 45 jours).

Des fertilisations « assurance »

En fait, le seul niveau de fertilisation préconisé sur l'essentiel de la surface est le niveau F1, déjà élevé puisqu'il prévoit l'apport de 80 unités d'azote et, pour les sols organiques, 60 unités de phosphore.

En fait, pour cette première étape où les sols sont peu connus, ce niveau de fertilisation est proposé pour s'assurer que les carences probables des sols ne seront pas une contrainte trop importante pour la production.

Il est essentiel à l'occasion de cette première culture de vérifier ce que peut donner le niveau F0 (sans engrais) ; à cet effet, un morceau (20 % de la superficie avec un maximum de 10 ares) de chacune des parcelles semées sera laissé en F0.

De plus, pour chaque zone homogène, une parcelle sera montée au niveau F2, pour vérifier s'il n'y a pas de carence en potassium : au cas où l'on s'apercevrait d'une nette différence de végétation dans les 15 à 20 jours suivant le semis, il y serait ajouté une dose suffisante de KCl équivalente aux 48 unités de K apportés au niveau F2.

Pour les années suivantes, ce niveau de fertilisation devra être maintenu pour les parcelles qui ne passeront pas en semis direct, pour compenser les éléments exportés avec une récolte de 4 à 5 t/ha.

Par contre, pour les parcelles où il sera possible de passer en semis direct (avec une culture de légumineuse de contre saison de type dolique ou vesce), la dose d'azote pourra être réduite à 50 unités dès la deuxième année.

Entretien des parcelles après le semis

En cas de présence de cypéracées ou de plantes à feuilles larges, une application de 2.4 D à raison de 1 l/ha (720 g/ha) sera faite 25 jours après le semis.

Si le sol est très battant en surface, il est fortement conseillé de casser la croûte de battance à l'angady dès que les conditions de sol le permettent.

Rendements espérés

Les rendements obtenus pour cet itinéraire lors de la dernière campagne sur le terroir de TAFA à Anandrobe, au Lac Alaotra, varient de 3 t/ha (sans engrais, mais sur des sols non carencés) à un peu plus de 6 t/ha (niveau d'intensification F2). En niveau d'intensification F1, le rendement devrait être au minimum de 4 à 5 t/ha, si toutes les opérations préconisées ci-dessus ont pu être menées à temps.

Ce type de culture permet donc un quasi triplement des rendements obtenus en repiquage tardif, même pour la solution sans engrais qui risque de se généraliser là où la qualité du sol le permet compte tenu du prix des intrants (les témoins en F0 laissés cette année sur chacune des parcelles permettront aux paysans d'apprécier le rendement obtenu sans engrais).

Trois types d'intervention : préparation manuelle, petite ou grande mécanisation.

Les différentes contraintes exposées ci-dessus pour la préparation du sol et le semis ont conduit, pour pouvoir atteindre l'objectif de 300 ha, à imaginer en plus des parcelles paysannes préparées et semées selon les méthodes traditionnelles, deux autres niveau d'intervention : en petite mécanisation (c'est-à-dire en améliorant les opérations d'émottage et de semis en culture attelée ou en motoculture) ou en grande mécanisation (tracteurs et engins tractés).

Les méthodes traditionnelles au Lac utilisent la charrue attelée pour la préparation du sol ; mais l'émottage est réalisé en culture attelée avec des herses légères, qui ne peuvent casser les mottes que lorsque la parcelle est mise en eau. Il est à craindre que ces outils ne permettent pas d'émotter la plupart des parcelles, à l'exception peut-être des sols les plus légers, avant l'arrivée de pluies conséquentes... Ce qui retardera d'autant le semis. L'épandage d'herbicide se fait au pulvérisateur à main (il en existe de nombreux dans la région, la quasi-totalité des rizières irriguées étant traitées au 2.4 D).

La petite mécanisation (culture attelée ou motoculteur) permet d'alléger certaines de ces contraintes, et d'accélérer certaines opérations, en utilisant des disques légers de 2 m de largeur qui avaient été introduits au Lac il y a une quinzaine d'années pour l'opération blé, et des semoirs à céréale qui permettent sur labour de semer 5 rangs à la fois. On pourra disposer après remise en état d'un certain nombre de ces semoirs qui existent dans les magasins de la Direction Régionale du Développement Rural.

Il n'a pas été possible pour le moment de trouver de pulvérisateur que l'on pourrait monter sur motoculteur.

La grande mécanisation est possible avec la collaboration du Centre de Formation et d'Application du Machinisme Agricole (CFAMA) d'Antsirabe, qui dispose du matériel nécessaire pour toutes les opérations de mise en culture : tracteurs, disques pulvérisateurs lourd et léger, semoir 24 rangs pour céréales qui réalise simultanément l'épandage d'engrais, pulvérisateur avec des rampes de 12 m pour l'application de l'herbicide. Tout ce matériel est en cours de fonctionnement à Antsirabe, et sera disponible à partir de mi-novembre. Cela suppose toutefois de disposer de grandes parcelles où l'emploi de ce gros matériel est réalisable.

Des travaux à façon pourraient être réalisés pour des exploitants ou des groupes d'exploitants par le matériel en petite ou en grande mécanisation, selon des modalités qui sont encore à définir (coût à l'hectare, montant des travaux à inclure dans le financement revolving avec les

intrants ou à payer cash...). Pour des concentrations de parcelles suffisamment importantes, la solution grande mécanisation peut s'avérer intéressante, à condition que l'on admette la destruction temporaire des diguettes, qui devraient alors être reconstruites après les labours. A prendre en compte toutefois le risque psychologique pour la suite de l'opération si les paysans intéressés concluent que ces nouveaux itinéraires ne sont possibles que si l'on dispose d'une grande mécanisation à laquelle ils n'auront pas facilement accès...

ANALYSE DES RISQUES CLIMATIQUES

Une arrivée tardive des premières pluies.

Pour cette première campagne, le premier des risques consiste en une arrivée trop tardive des pluies pour qu'il soit possible de finaliser la préparation des parcelles et de les semer avant la mi-décembre :

- en effet, beaucoup de parcelles ne sont pas encore labourées, et pour la plupart des sols argileux, il sera nécessaire d'attendre les premières pluies pour qu'ils puissent être travaillés. De plus, les parcelles sont couvertes de cynodon, et il faudra attendre quelques jours après la première pluie pour que le cynodon reparte suffisamment pour que l'herbicidage au glyphosate soit efficace.
- Les parcelles qui ont été labourées ne sont pas émottées, et la plupart des mottes argileuses sont trop dures pour qu'elles soient cassées avant l'arrivée des pluies. De plus le cynodon pousse entre les mottes, et il faudra là aussi attendre une première repousse après les pluies pour que l'application du glyphosate soit efficace.

Dans les deux cas, il faut compter une semaine à dix jours après une première pluie efficace (au moins 30 mm) pour finaliser la préparation des parcelles. Seuls les sols les plus légers (limono - sableux), qui ne constituent qu'un faible pourcentage du total, pourront être préparés en sec.

Compte tenu de la longueur du cycle des variétés proposées (125 à 130 jours pour les SEBOTA 41 ou 65), il est impératif pour ne pas prendre de risque que ces riz soient semés avant la fin du mois de décembre, et si possible avant Noël. Si l'on prend une semaine pour la durée du semis, cela suppose donc que les premières pluies efficaces aient lieu pendant la première décennie de décembre, ce qui ne se produit pas toutes les années...

A noter que ce risque ne devrait plus exister pour les prochaines années, car il sera conseillé aux nouveaux adoptants de cet itinéraire technique de labourer et d'émotter leurs parcelles dès après la récolte précédente, ou dès la fin de la saison des pluies, alors que le sol est encore suffisamment humide pour qu'on puisse le travailler. Quant aux paysans qui seront en deuxième année du système, et qui ont pu cultiver une légumineuse de contre-saison, ils n'auront plus à travailler les sols l'année suivante, le semis pouvant être fait directement dans le mulch des cultures précédentes.

Si les premières pluies n'arrivent qu'au cours de la deuxième décennie de décembre, ou a fortiori pendant la dernière décennie, l'essentiel de la superficie retenue ne sera pas emblavée cette année. Les intrants correspondants (semences, produits phyto) ne seront pas utilisés, et pourront être conservés pour l'année suivante. Seul le coût de mise en place de l'opération sera alors perdu.

Pluies excessives pendant le premier mois suivant le semis.

Sur ces sols de rizières de bas fonds, planés, endigués, et pour la plupart constitués de sols argileux (sols lourds), le semis doit être précoce pour éviter que des grandes pluies n'inondent les parcelles et ne saturer les sols. Il est en effet indiqué dans les fiches

techniques que dans le cas où la rizière est semée en pluvial, il faut qu'elle reste sans eau pendant le premier mois après le semis.

Or il peut arriver que des grandes pluies (plus de 150 mm) tombent dès le début de la saison des pluies (fin novembre, début décembre). Ce fut le cas en particulier pour la saison des pluies 2002 – 2003, où les pluies cumulées des mois de décembre et de janvier ont dépassé 1000 mm (soit 1 mètre d'eau !!!) et où toutes les parcelles de bas fonds semées en riz pluvial ont été perdues.

Le risque financier est ici beaucoup plus important, car lorsque les grandes pluies interviennent peu de temps après le semis, on perd tous les investissements de préparation de sol, de semences, d'herbicidage et les engrais de fonds. De plus, des eaux d'inondation provenant de parcelles voisines parcourent alors les parcelles retenues, amenant du sable ou des semences de mauvaises herbes, qui vont ensuite envahir les parcelles dès que le sol sera asséché. Dans la plupart des cas, au cours de la saison des pluies 2002 – 2003, il n'y a pas eu de récolte sur les rizières de bas fonds qui avaient été préparées en riz pluvial.

Analyse des risques.

Pour estimer les risques encourus, et affiner les conseils techniques pour cette prochaine saison, il a été fait une simulation de mise en culture sur la base des pluviométries observées dans la région d'Ambatondrazaka sur la base des pluviométries décadaires relevées au cours des 7 dernières années (cf. tableau ci-dessous).

Les conclusions de cette simulation sont les suivantes, sur les 7 années étudiées :

- Il a plu suffisamment fin novembre début décembre pendant ces 7 années pour que la préparation des sols puisse être finalisée avant le 15 décembre, ce qui laisse une semaine pour finaliser le semis avant Noël,
- Une année sur 7 les parcelles ont été saturées et couvertes d'eau pendant la première ou la deuxième décade du mois de décembre, avant que puissent se dérouler l'essentiel du semis. L'opération aurait dû être annulée cette année-là, mais l'essentiel des intrants n'aurait pas été appliqué, et aurait pu être conservé pour les années suivantes.
- Deux années sur 7 il est intervenu des pluies décadaires supérieures à 150 mm en première ou en deuxième décade du mois de janvier, avec des risques de dégâts importants sur les parcelles semées dans la deuxième ou troisième décade de décembre.
- Enfin, il faut noter que pour les années où l'on dispose des pluviométries sur les 4 stations qui encadrent la région d'Ambatondrazaka, l'arrivée des pluies et le déclenchement des différentes opérations culturales est simultanée pour les 4 stations ; il faut donc s'attendre à devoir attaquer toutes les parcelles en même temps, ce qui va augmenter d'autant les problèmes logistiques.

CAMPAGNE 1997-1998

Date	BEVAVA			
	OCT	NOV	DÉC	JANV
1 déc.	0,0	0,0	68,9	39
2 déc.	0,0	205,4	30,2	37,6
3 déc.	0,0	18,6	90,0	84,8
Total	0,0	224,0	189,1	161,4

574,5

CAMPAGNE 1998-1999

Date	BEVAVA				AMPITATSIMO			
	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV
1 déc.	0,0	0,0	47,8	154,0	0,0	0,0	38,9	193,4
2 déc.	0,0	0,0	51,4	0,0	0,0	0,0	30,2	22,2
3 déc.	0,0	0,0	104,7	17,4	0,0	0,0	121,6	17,2
Total	0,0	0,0	203,9	171,4	0,0	0,0	190,7	232,8

375,3

423,5

CAMPAGNE 1999-2000

Date	BEVAVA				AMPITATSIMO			
	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV
1 déc.	0,0	25,7	28,0	93,5	0,0	28,7	0,0	23,0
2 déc.	0,0	1,5	27,5	29,4	0,0	56,6	63,7	42,0
3 déc.	0,0	1,5	0,0	75,7	0,0	0,0	0,0	53,0
Total	0,0	28,7	55,5	198,6	0,0	85,3	63,7	118,0

282,8

267,0

CAMPAGNE 2000-2001

Date	BEVAVA				MIADAMPAONINA				AMBONGABE				AMPITATSIMO			
	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV
1 déc.	0,0	0,0	29,5	46,6									0,0	0,0	32,0	12,5
2 déc.	0,0	55,1	14,0	157,9				32,9				37,6	2,0	11,5	1,0	180,5
3 déc.	2,5	2,5	89,0	279,0				353,3				298,2	7,0	2,5	122,0	381,6
Total	2,5	57,6	132,5	483,5				386,2				335,8	9,0	14,0	155,0	574,6

676,1

386,2

335,8

752,6

CAMPAGNE 2001-2002

Date	BEVAVA				MIADAMPAONINA				AMBONGABE				AMPITATSIMO			
	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV
1 déc.	0,0	0,0	29,0	93,5	0,0	0,0	42,5	84	0,0	0,0	14,8	88,5	0,0	0,0	12,5	8,2
2 déc.	0,0	0,0	24,5	29,4	0,0	0,0	38,4	28	0,0	0,0	43,2	62,5	0,0	0,0	36,5	2,3
3 déc.	0,0	0,0	272,5	75,7	58,5	0,0	189,0	48,5	0,0	0,0	171,5	38	0,0	0,0	258,0	5,7
Total	0,0	0,0	326,0	198,6	58,5	0,0	269,9	160,5	0,0	0,0	229,5	189	0,0	0,0	307,0	16,2

524,6

488,9

418,5

469,0

CAMPAGNE 2002-2003

Date	BEVAVA				MIADAMPAONINA				AMBONGABE				AMPITATSIMO			
	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV
1 déc.	0,0	0,0	138,0	93,5	1,0	6,0	15,5	30,0	0,0	0,0	81,0	68,5	0,0	0,0	35,0	88,0
2 déc.	0,0	0,0	208,0	279,0	0,0	0,0	159,0	128,5	0,0	2,0	211,0	244,0	0,0	6,5	142,0	194,0
3 déc.	0,0	59,5	108,0	166,5	2,5	33,5	182,0	142,5	0,3	9,0	246,0	181,0	2,5	14,0	193,0	191,0
Total	0,0	59,5	454,0	539,0	3,5	39,5	356,5	301,0	0,3	11,0	538,0	493,5	2,5	20,5	370,0	473,0

1052,5

700,5

1042,8

866,0

CAMPAGNE 2003-2004

Date	BEVAVA				MIADAMPAONINA				AMBONGABE				AMPITATSIMO			
	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV	OCT	NOV	DÉC	JANV
1 déc.	0,0	16,0	16,5	116,5	0,0	0,0	21,5	78,0	0,0	8,5	23,5	75,0	0,0	2,5	24,0	63,5
2 déc.	0,0	0,0	32,5	7,0	0,0	0,0	99,5	25,5	4,5	0,0	36,0	22,5	0,0	0,0	64,5	29,5
3 déc.	0,0	99,0	59,0	120,9	0,0	71,0	50,0	108,0	0,0	76,0	76,0	195,0	0,0	40,5	79,5	111,5
Total	0,0	115,0	108,0	244,4	0,0	71,0	171,0	211,5	4,5	84,5	135,5	292,5	0,0	43,0	168,0	204,5

467,4

453,5

517,0

415,5

Situation des stations : Bevava au barrage, en amont de la Vallée Marianina, Madampaonina à Manamontana, sur le bord de la plaine d'Ambato, Ambongabe en haut de la vallée Lohafasika 2 qui aboutit dans la plaine d'Ambato, Ampitatsimo dans le PC 15.

Modalités de mise en œuvre de l'itinéraire « rizières à mauvaise maîtrise de l'eau » au Lac Alaotra, campagne 2004 – 2005.

1. Choix des paysans partenaires.

Les paysans partenaires devront avoir la possibilité financière et technique pour préparer les parcelles (labour et émottage) avant le semis ou au plus tard avant le 15 décembre, et de fournir la main d'œuvre nécessaire pour pouvoir semer sa parcelle en moins de 6 jours (sur la base moyenne de 60 journées de travail par ha). Exemple : pour un propriétaire qui propose la mise en culture de 1 ha, il faut qu'il assure pouvoir fournir ou rémunérer de 8 à 10 personnes en continu dès le top donné pour le démarrage du semis (en cas de main d'œuvre salariée, prévoir un montant de 400.000 à 500.000 Fmg/ha). L'encadrement de cette main d'œuvre sera formé et pris en charge par le projet (un chef d'équipe pour 10 personnes).

2. Choix des parcelles proposées

Superficie minimale : pour faciliter les opérations de mise en culture, les parcelles constitueront des blocs ou des groupes de parcelles proches d'au moins 1 ha (plusieurs parcelles jointives appartenant à des propriétaires différents pourront être admises, à condition que la main d'œuvre utilisée pour le semis soit mise en commun, pour permettre au chef d'équipe de disposer des 10 journaliers nécessaires).

Cette concentration de parcelles en des blocs d'un hectare ou plus permettra également si nécessaire de faire intervenir des moyens mécaniques en petite ou en grande mécanisation pour faciliter certaines opérations (émottage, semis...).

3. Le personnel d'encadrement.

Constitué :

- des chefs d'équipe (CE, un pour 1 ha), qui dirigeront sur le terrain 10 journaliers pour les opérations de semis manuel. Ces CE habitent au village concerné, et se déplacent à pied. Leur rémunération journalière sera le double de celle des journaliers. Ils seront formés en plusieurs groupes sur site pendant la deuxième quinzaine de novembre par les équipes de TAFA (budget à prévoir). Chacun disposera chez lui de l'outillage nécessaire à son équipe de 10 journaliers (cordes, piquets, petites angady ou daba adaptées, etc.). Les temps de formation (deux jours ?) seront rémunérés. Entre les temps de formation, et la mise en place des cultures, prévoir 15 jours (3 jours en novembre, 12 jours en décembre) par chef d'équipe. Sur la base de 20.000 Fmg par jour, le coût sec est de 300.000 Fmg/ha.
- Des chefs de culture temporaires (CCT, un pour 10 ha). Chaque CCT encadre 10 CE. Ils disposeront de vélos. Ils seront chargés successivement :
 - De participer au choix des partenaires et des parcelles, sous la direction de l'ingénieur et des techniciens chargés des contacts (début du mois de novembre).

- D'établir un croquis et le positionnement sur photo satellite des parcelles choisies, et d'en déterminer la superficie (une vérification des superficies sera possible par la suite sur ordinateur).
- De suivre le programme de préparation des parcelles pour s'assurer qu'elles seront prêtes pour un semis qui démarrera au plus tard le 15 décembre, et de tenir à jour l'état de préparation des superficies qui le concernent pour l'encadrement.
- Participer à la formation des CE.
- Assurer le traitement des semences au gaucho.
- Assurer le stockage et la sécurité des produits nécessaires sur site (600 kg de semences déjà traitées, 30 l de stomp ou équivalent, de 25 à 50 litres de glyphosate (selon l'itinéraire retenu pour les parcelles), 10 l de 2.4 D, et des outillages qui seront mis à disposition des CE pendant la durée des semis.
- Assurer l'encadrement rapproché des CE pendant toute la période de semis.
- Assurer ou contrôler l'épandage des engrais au semis.
- Assurer une partie de la pulvérisation des herbicides et diriger et contrôler l'autre partie qui sera réalisée à façon (il faut en moyenne deux pulvérisateurs pour 5 ha, afin de réaliser à temps les différentes opérations). *Trois peut-être s'il est nécessaire de passer en plus un coup de glyphosate avant le semis ? Comme dans les équipes de foot, il y aura des titulaires et des remplaçants dont le matériel aura été vérifié au préalable avant le début des opérations.*
Il devra (avec les moyens appropriés à définir) assurer le remplissage des fûts de 200 litres d'eau nécessaires pour le remplissage des pulvérisateurs à proximité des parcelles à traiter, et assurer la sécurité des produits (stomp, glyphosate, 2.4 D) dont il assurera le gardiennage pendant la période des semis ou d'application.
- Assurer le suivi des parcelles mises en place, et rendre compte des différences de végétation observées au démarrage de la culture pour les différents niveaux de fertilisation (F0, F1, témoin F2).
- Assurer ou contrôler l'épandage des engrais à 25 jours et 45 jours.
- Un mois avant la récolte, installer les carrés de rendement sous la direction de l'ingénieur chargé de cette opération.
- Epurer les parcelles retenues pour la production de semences, sous la direction de l'expert chargé de cette opération (M. William) qui les formera à cet effet.
- Assister aux opérations de récolte et de battage, afin de recouper les résultats pour les rendements obtenus.
- De recouvrer les montant des intrants dans le cadre du financement revolving (sous forme de paddy...). Le recouvrement en nature sera plus facile et risque moins d'inciter aux détournements.

Pour l'ensemble de ces opérations, les CCT seront embauchés pour une première période du début du mois de novembre à la février, puis pendant 2 mois au moment de la récolte (récolte fin mars), soit au total 6 mois. Sur la base d'un coût mensuel de 1 million par mois, le coût total est de 6 millions pour 10 ha, soit un coût par ha de 600.000 Fmg.

Leur formation qui aura lieu au mois de novembre pour toutes les opérations de mise en place sera assurée par les ingénieurs BRL pour la localisation et l'estimation de la surface des parcelles, par TAFE pour les techniques de culture, par l'ingénieur BRL pour les opérations de mise en place des carrés et des sondages de rendement, par M. William pour les épurations pour semences.

- De l'encadrement technique BRL en place dans le cadre du projet (ingénieur et technicien), augmenté du personnel en formation longue durée chez TAFa à Ambatondrazaka (un ingénieur et deux techniciens). Chaque technicien (6 en tout) sera responsable d'une zone géographique, à voir la répartition en fonction du plan de charge de chacun.
- De la chefferie générale de l'opération et de l'organisation de la logistique par Eddy (BRL) et Claude CHABAUD (SD Mad).

FICHES TECHNICO-ECONOMIQUES

Ces fiches ont pour but d'estimer l'ensemble des coûts des intrants et des travaux exécutés par les paysans, dans les différents cas possibles :

- En niveau de fertilisation F0, quelle que soit la nature du sol,
- En niveau de fertilisation F1, avec une fiche différente pour les sols alluviaux et pour les sols organiques,
- En niveau de fertilisation F2, quelle que soit la nature du sol.

Estimation du coût des travaux à la charge des paysans.

Ces travaux comprennent la préparation des parcelles (labour et émottage), l'épandage d'engrais, la pulvérisation à façon à raison de 2 journées par produit et par hectare, le semis, le sarclage résiduel et le traitement d'une éventuelle croûte de battance, les frais de récolte et de traitement de récolte.

Pour une première estimation, on estime que le coût de ces travaux est indépendant de la nature des sols et du niveau de fertilisation retenu.

A titre prévisionnel, le coût de la journée de travail a été valorisé sur la base de 10.000 Fmg. L'année passée, il a varié de 5.000 à 10.000 Fmg/jour pendant cette période de pointe où il faut à la fois installer les rizières en irrigué, et toutes les cultures pluviales sur tanety.

Le tableau ci-dessous donne la composition et le montant de ces coûts par hectare.

Les intrants

Pour cette première campagne, et dans le cadre de l'encouragement à l'innovation, les intrants seront fournis par le projet dans le cadre d'un revolving à taux d'intérêt zéro, avec remboursement en paddy à la récolte, modulé en fonction des rendements obtenus (cf. fiche « projet de contrat avec les exploitants intéressés »).

Ils comprennent :

- Les semences, à raison de 60 kg de semences par ha,
- Le traitement des semences au gaicho, à raison de 2,5 g/kg de semences,
- Le glyphosate pour le traitement du cynodon, à raison de 2,5 l/ha ou de 5 l/ha selon les parcelles,
- L'herbicide de prélevée, à appliquer le jour ou le lendemain du semis, à raison de 3 l/ha,
- Les engrais minéraux, tels que définis ci-dessus selon la nature du sol et le niveau de fertilisation. L'essentiel des parcelles étant en niveau F1, c'est ce niveau qui sera retenu pour l'établissement du contrat à passer avec les exploitants,
- Les herbicides (2.4 D) et insecticides (Cyperméthrine) éventuellement nécessaire pour la protection du riz en culture.

Les prix unitaires correspondants sont ceux obtenus dans le cadre de l'appel d'offres lancé par le GSDM pour la fourniture de ces produits au niveau national, à l'exception des semences dont le prix est celui des fournisseurs (Tafa et SD Mad).

Les tableaux ci-dessous donnent la valeur de ces intrants pour les différents types de sol et de niveaux de fertilisation.

Estimation des coûts de culture

Dépenses à la charge des exploitants (par hectare, niveau F1 et F2)

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
Labour	ha	1	320 000	320 000
Emottage	ha	1	320 000	320 000
Pulvérisation cynodon	homme jour	3	25 000	75 000
Epannage d'engrais	homme jour	2	7 500	15 000
Semis	homme jour	40	7 500	300 000
Pulvérisation prélevée	jour, à façon	2	25 000	50 000
Pulvérisation 2.4.D	jour, à façon	2	25 000	50 000
Pulvérisation insecticide	jour, à façon	2	25 000	50 000
Epannage urée	homme jour	2	7 500	15 000
Sarclage manuel	homme jour	25	7 500	187 500
Récolte et traitement	homme jour	60	7 500	450 000
TOTAL				1 832 500

Intrants apportés par le Projet (fonds revolving à 0 % d'intérêt, par hectare)

Dépenses communes quel que soit le niveau de fertilisation

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
Semences	kg	60	5 000	300 000
Traitement semences	kg	0,15	840 000	126 000
Glyphosate (cynodon)	litre	5	41 000	205 000
Herbicide prélevée	litre	3	108 194	324 582
Herbicide 2.4 D	litre	1	27 800	27 800
Cyperméthrine	litre	0,5	64 000	32 000
Total des dépenses communes quel que soit la fertilisation				1 015 382

Supplément pour fertilisation F1 (sols alluviaux)

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
Urée	kg	175	4 350	761 250

Supplément pour fertilisation F1 (sols organiques)

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
Urée	kg	120	4 350	522 000
DAP	kg	130	4 330	562 900
TOTAL				1 084 900

Supplément pour fertilisation F2 (sols alluviaux ou organiques)

Objet	unité	quantité	prix unitaire	montant total
NPK	kg	300	4 850	1 455 000
Urée	kg	100	4 350	435 000
TOTAL				1 890 000

Coût total travaux paysans et intrants

Objet	F0	F1	F1	F2
		sols alluviaux	sols organiq.	
Travaux paysans	1 802 500	1 832 500	1 832 500	1 832 500
Intrants	1 015 382	1 776 632	2 100 282	2 905 382
TOTAL	2 817 882	3 609 132	3 932 782	4 737 882

DONNEES DE BASE DE L'ENQUETE PREALABLE A MENER SUR LES PARCELLES PROPOSEES

La localisation des parcelles ou des groupes de parcelles proposées se fera sur tirage de photos satellites au 1/10.000ème.

Les principales données à recueillir sont les suivantes :

Le régime hydrique de la parcelle :

- Y a-t-il un passage d'eau sur la parcelle à chaque gros orage, même au tout début de la saison des pluies ?
Il s'agit des parcelles les plus basses, situées dans le val d'inondation des petits bassins versants, et qui ne pourront pas être retenues pour un itinéraire avec début de culture en pluvial.
- Y a-t-il une alimentation en eau de la parcelle par des arrivées extérieures (canal, épandage de crues) même tard dans la saison ?
*Si ce n'est pas le cas, la rizière n'est alimentée que par les eaux de pluie.
Si c'est le cas, il faut préciser le mode de culture habituel de la parcelle (cf. questions ci-après).*
- En cas d'alimentation en eau provenant de l'extérieur de la parcelle, est-ce qu'il est possible de repiquer, même tardivement ?
En particulier, est-ce que la parcelle a été repiquée au cours des deux dernières campagnes (année 2003 – 2004, plutôt sèche, et année 2002 – 2003 particulièrement humide, avec des inondations.
- Pour les parcelles qu'il est possible de repiquer, combien de temps l'eau est-elle restée dans les parcelles après le repiquage ?
Prendre toujours pour référence les deux dernières années de culture. Il est essentiel de pouvoir distinguer les parcelles qui bénéficient d'au moins 3 semaines à 1 mois de submersion continue annuelle, de celles où la submersion n'est que temporaire et discontinue, pour la suite des itinéraires techniques : dans le premier cas, en effet, il sera possible de recommencer l'opération à l'identique l'année suivante, même s'il n'y a pas eu de culture de légumineuse de contre-saison ; alors que ce n'est pas possible dans le deuxième cas, car une succession de deux riz pluviaux stricts aboutit rapidement à une baisse de production.
- Pendant les années à forte pluviométrie (exemple 2002 – 2004), la parcelle a-t-elle été inondée par un passage d'eaux extérieures ? a-t-elle été ensablée ?
La réponse à cette question permet d'apprécier l'importance du risque en cas de grosses pluies.

La nature des sols :

- S'agit-il de sols alluviaux (terres rouges) ou de sols organiques (terres noires) ?
Il est peut-être possible d'affiner ce classement en utilisant la terminologie paysanne de caractérisation des différents sols.
- Est-il possible de labourer les parcelles avant l'arrivée des pluies ?
- Comment peut-on casser les mottes avec les outils disponibles dans l'exploitation ?
Est-ce possible avant les premières pluies ?

La préparation actuelle des parcelles et la végétation existante :

- La parcelle est-elle déjà labourée ?
- Quelle est la nature de la végétation ?
En particulier présence de cynodon ou d'autres espèces (bararata et divers pour les parcelles non cultivées depuis plusieurs années).

Cultures et productions obtenues ces dernières années :

- La parcelle est-elle cultivée toutes les années ? L'a-t-elle été au cours des deux dernières années ?
Si ce n'est pas le cas, noter la dernière année où il y a eu une culture.
- Lorsque la parcelle est cultivée, est-elle repiquée ou semée à la volée ?
- Quels ont été les rendements obtenus ces deux dernières années ?
Appréciation bon, moyen, mauvais ou nul, car il paraît difficile sauf exception d'avoir une estimation de la production. Dans le cas où pour des raisons diverses (trop d'eau en 2003 – 2003, pas assez en 2003 – 2004) les rendements des deux dernières années seraient nuls ou mauvais, demander quelle est la dernière année avec une production moyenne à bonne.

LE PROJET DE CONTRAT A PASSER AVEC LES EXPLOITANTS INTERESSES

Compte tenu de l'aspect innovation de ces nouvelles techniques, il est proposé un contrat qui couvre les risques des paysans, et qui leur assure au minimum (sauf catastrophe climatique) une large récupération du coût des travaux consentis.

Comme il a été dit ci-dessus, les intrants seront avancés par le Projet dans le cadre d'un financement revolving à taux zéro, récupérable en paddy au moment de la récolte. Le paddy sera valorisé sur la base du prix d'achat sur le marché à la récolte.

Compte tenu des investissements consentis par les paysans pour la mise en culture (cf. fiche technico-économique ci-dessus) il est proposé :

- De laisser toute la récolte aux paysans dans le cas improbable où elle serait inférieure ou égale à 2 t/ha,
- Lorsqu'elle est supérieure à 2 t/ha, de limiter le remboursement des intrants à une valeur qui permet à l'exploitant de récupérer au minimum 2 t de paddy par ha.
- Pour les meilleures parcelles, qu'il sera possible d'épurer pour utiliser la récolte en semences, il sera garanti un prix minimum du paddy de 2.500 Fmg/kg. C'est alors ce prix servira de base aux remboursements des intrants.
- Pour un rendement probable de 4 à 5 t/ha, pour le niveau de fertilisation F1, la valeur moyenne du remboursement (à raison de 2 millions de Fmg d'intrants et d'un prix du paddy de 1.500 Fmg/kg au moment de la récolte) sera de 1.300 kg de paddy, et il reviendra donc à l'exploitant de 2.700 à 3.700 kg de paddy par hectare selon le rendement obtenu.



CONSEILS POUR L'UTILISATION DE SEMENCES DE RIZ BRESILIENS POLY-APTITUDES

établis en collaboration avec Hubert Charpentier de l'ONG Tafa.

Document vérifié et amendé par le Groupement Semis Direct de Madagascar



Cette note a été établie par MM. Chabaud Claude et Charpentier Hubert en octobre 2004, à l'attention des différents utilisateurs de ces nouvelles variétés. L'expérience acquise lors de la mise en culture de 250 ha aux mois de décembre 2004 et janvier 2005 de 250 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau a montré la grande capacité de ces variétés de riz à s'adapter à des conditions extrêmes (sécheresse, inondations). Faute de pouvoir les installer en semis normal sur labour ou en repiquage, une bonne partie des rizières a été installée en semis prégermé en poquet sur boue, avec des résultats satisfaisants. Le document intitulé « Historique d'une installation » donne le détail de ces différentes adaptations.

Les variétés de riz dites « poly-aptitudes », c'est-à-dire qui peuvent être cultivées en pluvial ou en irrigué, sont originaires du Brésil, et ont été créées et introduites à Madagascar par M. Lucien Séguy du CIRAD dans le cadre de la diffusion des techniques agro écologiques à Madagascar.

Les variétés concernées par cette note et disponibles en 2004 en semences sont les SEBOTA 65, SEBOTA 41, SEBOTA 33 et SEBOTA 281.

Ces variétés ont été introduites à Madagascar sous les appellations respectives de YM 65, (SEBOTA 65), BSL 2000 (SEBOTA 41), GIFA 33 (SEBOTA 33), et 8 FA 281-2 (SEBOTA 281).

L'essentiel des semences disponibles en 2004 concernent le SEBOTA 65 (14 t) et SEBOTA 41 (15 t) ; les deux autres variétés ont été multipliées en petite quantité (2 t de chaque) à la demande des paysans des terroirs de Tafa au Lac Alaotra, qui les ont appréciées.

Les différents documents correspondants (certificat phytosanitaire à l'exportation au Brésil, certificats de sortie de quarantaine à Madagascar) sont annexés ci-après.

Les variétés de riz poly-aptitudes peuvent être cultivées soit en pluvial, soit en irrigué.

Pour les rizières bénéficiant de la maîtrise de l'eau, elles constituent des variétés à haute productivité (jusqu'à 12 t/ha au Brésil pour la variété SEBOTA 41), qui valorisent au maximum les engrais.

Elles sont particulièrement adaptées pour les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau : elles peuvent être installées en pluvial, et continuer leur croissance en irrigué lorsque l'eau est disponible par la suite, ou au contraire, si l'eau est disponible en début de campagne, être repiquées en irrigué et continuer leur croissance sous pluie.

Le choix de l'itinéraire technique le plus adapté dépend donc des régimes hydriques des rizières concernées ; *mais il est essentiel qu'un riz semé en pluvial ne soit pas inondé pendant*

le premier mois après l'installation, et qu'un riz repiqué en irrigué puisse avoir de l'eau pendant au moins un mois après le repiquage, sous peine de perdre la culture.

Il faut donc tout d'abord déterminer avec les paysans concernés quel est le régime hydrique habituel de leurs rizières, et bien insister sur la nécessité du choix de l'itinéraire en fonction de ces conditions.

Lorsque ces variétés sont installées en pluvial dans des conditions de mauvaise maîtrise de l'eau, elles doivent être installées dès le début de la saison des pluies : elles pourront ainsi profiter au maximum des pluies utiles, qui selon les années et les régions tombent dans une période courte. De plus, en cas d'installation en pluvial, le semis aux premières pluies permet souvent d'éviter un début de culture dans des sols saturés d'eau, ce qui est préjudiciable à la levée.

Les trois itinéraires possibles (culture en riz irrigué avec maîtrise de l'eau pendant tout le cycle, rizière à mauvaise maîtrise d'eau mais avec eau disponible en début de culture, rizière à mauvaise maîtrise d'eau avec arrivée tardive de l'eau d'irrigation) sont détaillés ci-dessous.

Résistance aux maladies : ces variétés ayant été sélectionnées en pluvial sont particulièrement résistantes à la pyriculariose.

Qualité et appréciation des riz obtenus.

Des tests d'usinage ont été faits pour les variétés SEBOTA 41 et 65 par le projet BV Alaotra en 2004. Les résultats de ces tests sont donnés ci-dessous, et des échantillons de riz usiné sont encore disponibles.

Un essai de commercialisation a été fait dans les grandes surfaces de la capitale, avec les quantités disponibles. Deux tonnes de riz proposé en sachets de 1 kg, catégorie riz de luxe, ont été écoulés en une semaine (opération organisée par le projet BV Alaotra, en collaboration avec la société SILAC).

1. ITINERAIRE EN MAITRISE DE L'EAU, AVEC IRRIGATION ASSUREE PENDANT TOUT LE CYCLE

Durée du cycle : (depuis le semis jusqu'à la récolte) : 125 à 130 jours pour les SEBOTA 41, 65 et 33, 115 à 120 jours pour le SEBOTA 281 dans les conditions climatiques du Lac Alaotra ; ces durées sont réduites d'une dizaine de jours sur la côte. L'eau peut être coupée de 3 semaines à 1 mois avant la récolte.

Préparation du sol : identique à celle préconisée pour les autres variétés de riz irrigué, tant pour la pépinière que pour la rizière. La qualité du planage est essentielle pour un repiquage de plants jeunes à très jeunes.

Conduite de pépinière : classique, comme pour les autres variétés cultivées en SRI ou en SRA.

Age des plants au repiquage : pas plus de 20 jours, si possible 15 jours ou moins car ces variétés de riz s'enracinent plus profondément que les variétés classiques de riz irrigué, et l'arrachage de plants d'un mois ou plus casse l'essentiel des racines, ce qui compromet la reprise des plants et limite le tallage et la production.

Repiquage en SRI ou en SRA, à un ou deux brins, les plants doivent être à peine enfoncés dans le lit de boue (un à deux centimètres, d'un mouvement de pouce) : les plants repiqués trop profondément présentent un tallage limité, car le plateau de tallage doit être superficiel.

Plusieurs niveaux d'intensification sont proposés :

- Niveau F0 : sans engrais en rizière.
- Niveau F1 :
 - Pour les sols alluvionnaires, seul l'azote est nécessaire.
Il est préconisé d'apporter 80 unités d'azote, soit 100 kg/ha d'urée 25 jours après le repiquage, et 75 kg/ha d'urée 45 jours après le repiquage.
A noter que l'apport à 25 jours conditionne le tallage, et donc l'essentiel du rendement. Si la concurrence sur la main d'œuvre disponible au niveau de l'exploitation est trop forte au moment de cette application, et qu'il y a un risque de retard important pour cette application à 25 jours, il vaut mieux préconiser 50 kg d'urée au repiquage, 65 kg à 25 jours, 60 kg à 45 jours.
 - Pour les sols organiques, souvent carencés en phosphore :
Il est préconisé d'apporter 60 unités de P₂O₅, soit 130 kg de DAP au repiquage, suivis de 60 kg d'urée à 25 jours et de 60 kg d'urée à 45 jours.
- Niveau F2 : 300 kg de NPK 11-22-16 au repiquage, 100 kg d'urée en deux fois (à 25 jours et 45 jours).

Ecartements préconisés : en ligne, 20 cm sur 20 cm.

Entretien : En cas de présence de cypéracées ou de plantes à feuilles larges, application de 2.4 D à raison de 1 l/ha (720 g) à 25 jours.

Les rendements maxima obtenus au Brésil pour ces différentes variétés avec des niveaux d'intensification élevés sont de l'ordre de 12 t/ha pour le SEBOTA 41, 11 t/ha pour le 65 et le 33, 10 t/ha pour le 281.

A Madagascar, il a été obtenu 7 t/ha pour un niveau d'intensification F2 (PC 15, saison 2003 – 2004, itinéraire SRA) pour du SEBOTA 65.

En fertilisation F1, le rendement minimum espéré est de 4 t/ha.

Des essais d'intensification à un niveau supérieur à F2 seront menés au Lac Alaotra pendant la saison 2004 – 2005, sur du SEBOTA 41, pour voir jusqu'à quel rendement on peut monter dans les conditions locales.

2. ITINERAIRE EN CAS DE MAUVAISE MAITRISE DE L'EAU, MAIS AVEC DE L'EAU DISPONIBLE PENDANT AU MOINS UN MOIS EN DEBUT DE CYCLE.

Il est rappelé que pour cet itinéraire, il faut être sûr de disposer d'une irrigation continue pendant le premier mois suivant le repiquage. Il faut également (ce qui est généralement le cas) que la poursuite du cycle après l'arrêt de l'irrigation se fasse pendant la saison des pluies.

Ce cas se produit en particulier pour les périmètres ou les parties de périmètres situés à l'aval d'autres aménagements, et qui peuvent disposer de l'eau de la rivière en tout début de saison, avant que les rizières en amont ne mobilisent l'eau disponible.

Un exemple de cette situation s'est produit sur le périmètre de Lovoka, à Imerimandroso, au Lac Alaotra ; elle concerne la partie aval du périmètre (Ankeniheny), qui est obligé de pratiquer un riz repiqué au mois d'août, et récolté fin décembre début janvier, car cette partie du périmètre est ensuite inondée par la remontée du Lac. L'eau est disponible sans problème jusqu'au mois de novembre ; à ce moment-là, les parties amont du périmètre mobilisent l'essentiel de l'eau disponible pour la mise en eau des secteurs situés en amont, et les rizières aval continuent leur cycle sous pluie.

L'installation de la culture (conduite de la pépinière, repiquage) est analogue à celle décrite ci-dessus pour les rizières bénéficiant de la maîtrise de l'eau.

Durée du cycle : (depuis le semis jusqu'à la récolte) : 125 à 130 jours pour les SEBOTA 41, 65 et 33, 115 à 120 jours pour le SEBOTA 281 dans les conditions climatiques du Lac Alaotra ; ces durées sont réduites d'une dizaine de jours sur la côte. L'eau peut être coupée de 3 semaines à 1 mois avant la récolte.

Préparation du sol : identique à celle préconisée pour les autres variétés de riz irrigué, tant pour la pépinière que pour la rizière. La qualité du planage est essentielle pour un repiquage de plants jeunes à très jeunes.

Conduite de pépinière : classique, comme pour les autres variétés cultivées en SRI ou en SRA.

Age des plants au repiquage : pas plus de 20 jours, si possible 15 jours ou moins car ces variétés de riz s'enracinent plus profondément que les variétés classiques de riz irrigué, et l'arrachage de plants d'un mois ou plus casse l'essentiel des racines, ce qui compromet la reprise des plants et limite le tallage et la production.

Repiquage en SRI ou en SRA, à un ou deux brins, les plants doivent être à peine enfoncés dans le lit de boue (un à deux centimètres, d'un mouvement de pouce) : les plants repiqués trop profond présentent un tallage limité, car le plateau de tallage doit être superficiel.

Trois niveaux d'intensification sont proposés :

- Niveau F0 : sans engrais en rizière.
- Niveau F1 :
 - Pour les sols alluvionnaires, seul l'azote est nécessaire. Il est préconisé d'apporter 80 unités d'azote, soit 100 kg/ha d'urée 25 jours après le repiquage, et 75 kg/ha d'urée 45 jours après le repiquage.

- Pour les sols organiques, souvent carencés en phosphore :
Il est préconisé d'apporter 60 unités de P₂O₅, soit 130 kg de DAP au repiquage, suivis de 60 kg d'urée à 25 jours et de 60 kg d'urée à 45 jours.
- Niveau F2 : 300 kg de NPK 11-22-16 au repiquage, 100 kg d'urée en deux fois (à 25 jours et 45 jours).

Ecartements préconisés : en ligne, 20 cm sur 20 cm.

Entretien : En cas de présence de cypéracées ou de plantes à feuilles larges, application de 2.4 D à raison de 1 l/ha (720 g) à 25 jours.

Si le sol est très battant en surface après le retrait de l'eau, il est fortement conseillé de casser la croûte de battance à l'angady dès que les conditions de sol le permettent.

A noter que cet itinéraire (comme d'ailleurs la culture en maîtrise de l'eau ci-dessus) ne nécessite pas l'emploi d'herbicides ou d'insecticides de traitement de semences, et peut donc être pratiqué dans les projets ou les régions où ces produits sont prohibés.

3. ITINERAIRE EN CAS DE MAUVAISE MAITRISE DE L'EAU, AVEC SEMIS EN PLUVIAL EN DEBUT DE CYCLE

Il est rappelé que la rizière ne devra pas être inondée pendant au moins un mois après le semis, et qu'il est préconisé de semer dès le début de la saison des pluies (après une pluie de 40 mm), pour éviter que le sol ne soit saturé d'eau au moment de la levée ; d'autre part ces variétés ne sont conseillées que pour les rizières bénéficiant d'une irrigation, même tardive, qui permet d'inonder les parcelles pendant au moins un mois pendant le cycle de culture¹.

Pour une première mise en culture, la préparation du sol (labour, émottage) est identique à celle pratiquée pour la riziculture irriguée. Pour éviter tout retard pour les semis, il est préconisé de préparer les sols avant les premières pluies, afin de profiter au maximum de la durée de la saison des pluies dans les régions où la saison des pluies est courte. En cas de sols lourds, durcis et présentant de grandes fentes de retrait en saison sèche, il est conseillé de labourer et d'émotter les sols dès après la récolte de l'année précédente (mois d'avril ou de mai) lorsque le sol est encore humide et peut être travaillé facilement.

Au Lac Alaotra, où vont se pratiquer l'essentiel de ces cultures pour la saison 2004-2005, la date au plus tard retenue pour les semis est fixée au 15 décembre :

- Seules les parcelles qui auront pu être préparées (labourées et émottées) avant cette date seront retenues pour cet itinéraire,
- Si les pluies ne sont pas encore installées au 15 décembre, le semis se fera à sec.
- Dans tous les cas, le semis devra être terminé avant les fêtes de Noël (soit au maximum en 10 jours).

Le semis se fait en ligne, dans des poquets espacés de 20 cm sur 20 cm, à raison d'une dizaine de graines par poquet. Les graines doivent être recouvertes de 2 à 3 cm de terre selon la qualité de préparation du sol. Le besoin en semences est de 60 kg/ha.

L'expérience des cultures de riz pluvial dans la région du Lac Alaotra et sur la côte Est conduit à préconiser un traitement des semences de riz contre les attaques d'insectes terricoles. Le seul produit actuellement efficace est le gaucho, mais des recherches sont en cours pour la mise au point de traitements biologiques qui pourraient être disponibles sur le marché d'ici 2 à 3 ans. A noter que l'application de cet insecticide est contestée dans certains pays, où il est soupçonné d'avoir contribué à la diminution de la population d'abeilles : mais il était appliqué sur des semences de tournesol ou de maïs, dont les fleurs étaient ensuite butinées par les abeilles. Les risques sont donc très limités en ce qui concerne le riz.

A noter qu'au lac Alaotra, les parcelles de riz pluvial dont les semences n'ont pas été traitées au gaucho ont présenté des pertes de 80 à 100 %.

Il est très vivement conseillé d'appliquer au moment du semis un herbicide de prélevée (pendiméthaline à 500 g/l), à raison de 3 l/ha (application au pulvérisateur à dos). En effet, en pluvial, le riz va être rapidement concurrencé par les mauvaises herbes, en particulier sur les parcelles avec un bon niveau de fumure, et le sarclage manuel là où il n'est pas possible d'appliquer un herbicide va nécessiter de nombreuses journées de travail au moment où la

¹ Dans le cas des rizières qui ne reçoivent de l'eau que quelques jours par an, il est conseillé d'utiliser la variété FOFIFA 154, dont le cycle est plus court, en attendant que les variétés brésiliennes à cycle court soient disponibles à leur sortie de quarantaine.

main d'œuvre est peu disponible (forte concurrence avec l'installation des cultures sur tanety et de la riziculture irriguée).

L'application de l'herbicide de prélevée se fait au pulvérisateur, si possible le jour du semis, sur sol humide (il faut compter 2 journées/ha). Dans le cas d'un semis à sec (pluies tardives), l'application de l'herbicide sera différée, et ne se fera dès la première pluie utile (sol humide).

Le début du cycle du riz se fait en pluvial (au moins un mois avant l'arrivée de l'eau sur les parcelles), et peut ensuite se continuer en irrigué jusqu'à trois semaines à un mois avant la récolte (il est alors conseillé de mettre à sec les rizières), ou même en pluvial en cas d'année sèche.

Les niveaux d'intensification sont identiques à ceux décrits ci-dessus pour le riz dont le début de cycle se fait en irrigué :

- Niveau F0 : sans engrais en rizière.
- Niveau F1 :
 - Pour les sols alluvionnaires, seul l'azote est nécessaire.
Il est préconisé d'apporter 80 unités d'azote, soit 50 kg/ha d'urée au semis, 65 kg/ha 25 jours après le semis, et 60 kg/ha d'urée 45 jours après le semis.
 - Pour les sols organiques, souvent carencés en phosphore :
Il est préconisé d'apporter 60 unités de P₂O₅, soit 130 kg de DAP au repiquage, suivis de 60 kg d'urée à 25 jours et de 60 kg d'urée à 45 jours.
- Niveau F2 : 300 kg de NPK 11-22-16 au repiquage, 100 kg d'urée en deux fois (à 25 jours et 45 jours).

Entretien : En cas de présence de cypéracées ou de plantes à feuilles larges, application de 2.4 D à raison de 1 l/ha (720 g) à 25 jours.

Si le sol est très battant en surface, il est fortement conseillé de casser la croûte de battance à l'angady dès que les conditions de sol le permettent.

Les rendements obtenus pour cet itinéraire lors de la dernière campagne sur le terroir de TAFA à Anandrobe, au Lac Alaotra, varient de 3 t/ha (sans engrais) à un peu plus de 6 t/ha (niveau d'intensification F2). Ce type de culture permet donc un quasi triplement des rendements obtenus en repiquage tardif, même pour la solution sans engrais qui risque de se généraliser compte tenu du prix actuel des intrants.

Poursuite de l'itinéraire :

Il est vivement conseillé, dès la récolte faite, de semer dans la rizière alors que le sol est encore humide une légumineuse de contre-saison (dolique par exemple), qui couvrira le sol pendant la saison sèche et améliorera sa fertilité. Cette légumineuse, qui permettra une deuxième récolte sur la parcelle, sera roulée avant la prochaine saison des pluies, et il sera alors possible en deuxième année de semer le riz sans travail du sol dans les résidus de légumineuse. Les paysans sont alors entrés dans le système de semis direct sur couverture végétale, qui permet une amélioration continue des sols, et un maintien de la production en réduisant les quantités d'intrants achetés.

En effet, les apports d'azote par cette légumineuse sont particulièrement intéressants pour la prochaine culture de riz ; ils permettent de maintenir le rendement obtenu en diminuant les quantités d'intrants achetés, dans une période où l'augmentation du prix des engrais est difficilement supportable par les paysans.

Si les paysans ne souhaitent pas ou ne peuvent pas pratiquer cette culture de légumineuse de contre-saison, il est possible de reconduire l'itinéraire comme pratiqué en première saison (avec labour et émottage) *à condition que la rizière ait été inondée en continu pendant au moins un à deux mois pendant la campagne précédente* : si ce n'est pas le cas, on aura une succession de deux cultures de riz pluvial avec pour conséquence une chute rapide des rendements (il est déconseillé de pratiquer deux cultures successives de riz pluvial, que ce soit sur colline ou en rizière).

4. DONNEES TECHNICO-ECONOMIQUES.

Prix des intrants : selon les résultats du dernier appel d'offres lancé par le GSDM.

Semences : 10 à 20 kg/ha pour du repiquage en irrigué (SRI ou SRA), 60 kg par ha pour un semis (démarrage en pluvial).

Prix du kg de semences : 5.000 Fmg.

Traitement de semences (pour démarrage en pluvial) : Gaucho, à raison de 2,5 g par kg de semences. Prix au kg : 840.000 Fmg.

Herbicide de prélevée (pendiméthaline, à 500 g/l), à appliquer à raison de 3 l/ha en cas de démarrage en pluvial : 108.000 Fmg/l.

Herbicide pour cypéracées et plantes à feuilles larges : 2.4 D, à raison de 1 l/ha (720 g/ha), à appliquer s'il y a lieu 25 jours après le semis ou le repiquage. Coût : 27.800 Fmg/l.

Engrais :

- NPK 11 22 16 : 4.850 Fmg/kg
- Urée à 46 % : 4.350 Fmg/kg.
- DAP (18 N, 46 P₂O₅) : 4.330 Fmg/kg.

Prix minimum du paddy à la récolte (fin de la période de soudure, un à deux mois avant la récolte de riz irrigué au Lac Alaotra) : 1.500 Fmg/kg².

Dans ces conditions, le prix total des intrants achetés par hectare nécessaires pour la culture, dans le cas d'une fertilisation F1 (la plus fréquente) est le suivant :

- Cas du riz irrigué avec maîtrise de l'eau, ou de riz à mauvaise maîtrise d'eau mais qui peut démarrer en irrigué (SRA), sur sols alluvionnaires :
 - Semences 20 kg * 5.000 Fmg/kg = 100.000 Fmg.
 - Herbicide 2.4 D (1 l/ha) : 1 l * 27.800 Fmg/l = 27.800 Fmg.
 - Urée : 175 kg * 4.350 Fmg/kg = 761.250 Fmg.

Total : 889.050 Fmg

Soit l'équivalent de 592 kg de paddy, pour un rendement minimum espéré de 5 t/ha avec maîtrise de l'eau, et de 4 t/ha sans maîtrise.

A noter que l'application de l'herbicide (2.4 D) permet une économie importante de main d'œuvre, mais que les parcelles peuvent être sarclées à la houe rotative dans les zones où les contraintes environnementales interdisent leur emploi.

- Cas du riz irrigué avec maîtrise de l'eau, ou de riz à mauvaise maîtrise d'eau mais qui peut démarrer en irrigué (SRA), sur sols organiques :
 - Semences 20 kg * 5.000 Fmg/kg = 100.000 Fmg.
 - Herbicide 2.4 D (1 l/ha) : 1 l * 27.800 Fmg/l = 27.800 Fmg.
 - DAP : 130 kg * 4.330 Fmg/kg = 562.900 Fmg.

² En 2004, le prix du paddy au mois d'avril au Lac Alaotra était de 1.750 Fmg/kg. Après la récolte de Makalioka (début juin), les prix du paddy sont passés de 1.250 (mois de juin) jusqu'à 2.400 Fmg/kg (mois de septembre).

○ Urée : 120 kg * 4.350 Fmg/kg =	522.000 Fmg.

Total :	1.212.700 Fmg.

Soit l'équivalent de 808 kg de paddy, pour un rendement minimum espéré de 5 t/ha avec maîtrise de l'eau, et de 4 t/ha sans maîtrise.

A noter que l'application de l'herbicide (2.4 D) permet une économie importante de main d'œuvre, mais que les parcelles peuvent être sarclées à la houe rotative dans les zones où les contraintes environnementales interdisent leur emploi.

- Cas du riz à mauvaise maîtrise d'eau, avec démarrage en semis sous pluie, niveau de fertilisation F0 :

○ Semences 60 kg * 5.000 Fmg/kg =	300.000 Fmg.
○ Traitement semences : 0,15 kg * 840.000 Fmg/kg =	126.000 Fmg.
○ Herbicide de prélevée : 3 l * 108.000 Fmg/l =	324.000 Fmg.
○ Herbicide 2.4 D (1 l/ha) : 1 l * 27.800 Fmg/l =	27.800 Fmg.

Total :	777.800Fmg.

Soit l'équivalent de 518 kg de paddy, pour un rendement minimum espéré de 3 t/ha, soit un gain de 2 t/ha par rapport au rendement moyen actuel de 1 t/ha obtenu sur ces rizières³.

Pour le niveau de fertilisation F1, deux cas sont à considérer :

- Pour les sols alluvionnaires, il faut ajouter 175 kg d'urée à 4.350 Fmg/kg, soit 761.250 Fmg, soit l'équivalent de 508 kg de paddy supplémentaires. Le coût total des intrants nécessaires est alors de 1.539.050 Fmg, soit l'équivalent de 1.026 kg de paddy, pour un rendement espéré de 4 à 5 t/ha *si toutes les façons culturales et applications d'engrais sont effectuées à temps*.
- Pour les sols organiques, il faut ajouter 130 kg de DAP à 4.330 Fmg/kg, soit 562.900 Fmg, et 120 kg d'urée à 4.4350 Fmg/kg, soit 522.000 Fmg, ce qui donne au total 1.084.900 Fmg, ou l'équivalent de 723 kg de paddy supplémentaires. Le coût total des intrants nécessaires est alors de 1.862.700 Fmg, équivalent à 1.242 kg de paddy, pour un rendement espéré de 4 à 5 t/ha *si toutes les façons culturales et applications d'engrais sont effectuées à temps*.

Pour le niveau de fertilisation F2, il faut apporter 300 kg de NPK à 4.850 Fmg/kg, soit 1.455.000 Fmg, plus 100 kg d'urée à 4.350 Fmg/kg, soit 435.000 Fmg, ce qui fait au total 1.890.000 Fmg, équivalent à 1.260 kg de paddy. Le coût total des intrants est alors de 2.667.800 Fmg, soit 1.779 kg de paddy, pour une production qui peut atteindre de 6 à 7 t/ha. Toutefois ces résultats ne peuvent être obtenus que dans des exploitations performantes, capables de suivre strictement l'itinéraire technique et disposant de la main d'œuvre nécessaire et bien formée pour pouvoir respecter le calendrier des interventions.

³Les rendements obtenus au Lac ces cinq dernières années pour ce type de rizières ont été deux fois de 0 (deux années très sèches, sans récolte) ; 0,8 et 1,2 t/ha (deux années moyennes) ; 3 t/ha (année 02-03, à pluviométrie particulièrement favorable), soit en moyenne 1 t/ha.

TESTS D'USINAGE

Usinage nouvelles variétés SEBOTA et GIFA à Ilafy les 19, 22 et 26 mai 2004

	Variété	SE41	SE65 - lot 1	SE65 - lot 2	GIFA 36	Divers mélange	Total produit commercial (kg)
Poids initial en paddy, selon Bon de livraison, kg		1 000	500	500	50		
1. Etape : dépaillage							
Pesée après passage au dépailleur (riz cargo ou complet), kg		800	390	390	27		32
Récupération (mélange de variétés SEBOTA), kg							
Rendement intermédiaire :		80%	78%	78%	54%		
2e étape : polissage							
Pesée après passage au polisseur, kg		733	355	356	25		
Pesée son fin, kg		58	58	58	non		
Rendement riz blanc (kg)		73%	71%	71%	50%		
Mélange GIFA, kg						14	
Mélange SEBOTA, kg						30	
Total général usinage, kg							1 513
Rendement global produit blanchi							74%

Traitement table densimétrique (SEBOTA 41 uniquement)

Riz entier < 20% brisures, kg	400	} Soit 497 kg de riz de qualité supérieure
Riz entier extra long (avec < 2% paddy), kg	97	
Mélange entier - brisures (riz brut > 30 % brisures), kg	214	
Refus (mélange paddy, brisures, grains noirs...), kg	9	
Total (kg)	720	

Notes :

L'usine est constituée de deux unités récentes (rendement environ 1,5 tonne/heure) avec dépailleur, table densimétrique et rouleaux polisseurs réglables. La petite table densimétrique a été utilisée comme séparateur riz entier - brisures pour le SE 41

Le GIFA était en quantité trop faible pour une estimation correcte du rendement d'usinage

L'usinage a été effectué en deux temps : passage au dépailleur puis repos de quelque jours avant traitement au polisseur pour réduire le taux de brisures.

Le 1er lot de SEBOTA 65 a été trouvé trop humide (> 12 %) et il a fallu sécher l'ensemble des sacs reçus avant de poursuivre l'usinage.

Dans ce lot on trouve un proportion plus importante de grains non dépaillés (paddy)

Les deux variétés de SEBOTA semblent avoir souffert d'une humidité excessive (début d'échauffement au stockage ?) provoquant un léger jaunissement des grains usinés.

CERTIFICATS PHYTOSANITAIRES
CERTIFICATS DE SORTIE DE QUARANTAINE

Le projet Diffusion de l'Agro-Ecologie de Agronomes et Vétérinaires
sans Frontières dans l'arrière-pays de Manakara

L'équipe technique :

- 6 techniciens vulgarisateurs basés en brousse, un technicien par commune ;
- 3 socio-organisateur basés en brousse, en appui aux techniciens, un socio-organisateur pour 2 communes (cf. zone 1, 2 et 3 ultérieurement) ;
- 1 technicienne d'élevage basée en brousse, en appui aux techniciens et aux agents communautaires de santé animale (ACSA) ou auxiliaires vétérinaires (4 actuellement, 2 supplémentaires pour une répartition d'1 ACSA par commune) qui travaillent en partenariat avec AVSF ;
- 1 assistant technique du responsable de programme, supervise l'équipe au niveau technique ;
- 1 assistant méthodologique et organisationnel du responsable de programme, en appui à l'organisation de l'équipe et au traitement de la base de donnée ;
- 1 responsable de programme.

La zone d'intervention :

6 communes composés de 7 à 12 fokontany

Sakoana	}		Zone 1 (au Sud)
Lokomby	}		
Bekatra	}		Zone 2 (à l'Ouest)
Vohimasy	}		
Anorombato	}		Zone 3 (au Nord)
Amboanjo	}		

Le thème d'intervention :

L'Agro-Ecologie :

Le projet diffuse l'agro-écologie dans une zone rurale du Sud Est, l'arrière-pays de Manakara, en zone tropicale humide.

Les cibles sont les exploitations familiales qui vivent quasi exclusivement de l'Agriculture et qui valorisent les différentes unités de paysage qui composent leur milieu.

Le projet diffuse les techniques de l'Agro-Ecologie à travers une approche à la fois intégrée (agriculture/élevage/environnement) et par terroir en ayant pour objectifs :

- ✓ L'amélioration des systèmes de production et le revenu des exploitations

- ✓ La préservation comme l'amélioration du patrimoine écologique en particulier le sol
- ✓ La pérennité des activités agricoles respectueuses de l'environnement

Les résultats du projet :

Le projet aura ses 3 ans le 12 Septembre 2005, date officielle de la fin de la première phase...

En Avril 2005, le projet a 2 ans et demi dans lesquels il aura réalisé 4 saisons de culture, mis en place la 5^{ème} (saison 2004/2005) et la 6^{ème} (contre saison 2005) et dernière saison de cette première phase est en cours d'installation...

Les réalisations de la saison 2004/2005 :

Les cultures sèches :

Quelques 21 ha en SCV dont 73,5 % sur tanety, 23 % sur bourrelet de berge et 3,5 % en bas fond non inondable, en cohérence avec les recommandations techniques de TAFA, partenaire et référent et distribués selon une approche terroir comme préconisé par le GSDM auquel le projet fait partie.

Cf. Tableau 1 : les réalisations de la saison 2004/2005 en effectif paysan, parcelle et surface d'activité par commune.

La riziculture aquatique :

Après deux ans (soit 4 saisons) de travail concentré sur les tanety, nous avons décidé, dans le cadre d'une approche intégrée, d'appuyer chaque adoptant en agro-écologie, au niveau des bas fonds.

Les cultures de rente :

Appui technique et formation auprès de tous nos paysans innovateurs ou adoptants sur la culture et l'entretien de leurs :

Caféières, culture de girofliers, poivriers, vanilliers, litchi...ainsi que l'approvisionnement de jeunes plants à prix intéressant en collaboration avec le CLCC-STABEX.

Les dispositifs anti-érosifs :

Quelques 4278 mètres linéaires (ml) de Bana grass, 1342 ml de Cajanus cajan, 5673 de Vétiver soit au total environ 11 kms de haies vives et 1300 pieds d'acacia sur l'ensemble de 6 communes.

Intégration agriculture élevage :

3 ha de brachiaria en pur et 3 ha de manioc + brachiaria
ainsi que 29 ares de stylosanthès
70 parcs améliorés soit 70 points de production de fumier
et une trentaine de compostières
pour la fertilisation organique...

Pérennisation des activités, accès au crédit :

Un protocole d'accord et de partenariat avec TIAVO, organisme de micro finance pour permettre à nos paysans adoptants d'accéder à un crédit pour la pérennisation de leurs activités :

20 groupes d'intérêt en SCV ont pu bénéficier de cet appui pour la réalisation de la saison 2004/2005 en SCV et SRA et pour lesquels AVSF AE Manakara se porte caution technique.

La visite :

Quatre exploitations dans le terroir d'Anivorano pour la commune d'ANOROMBATO.

Cinq exploitations dans le terroir de Soamiadana pour la commune de BEKATRA.

Voir les tableaux ci joints.

Tableau 1 : les réalisations de la saison 2004/2005 en effectif paysan, parcelle et surface d'activité par commune.

Culture	SAK		LOK		BEK		VOH		AMB		ANO		Total		
	Nb paysans	Surface (are)	Nb parcelles	Surface (are)	Nb paysans	Surface (are)	Nb parcelles	Surface (are)	Nb paysans	Surface (are)	Nb parcelles	Surface (are)	Nb paysans	Surface (are)	Nb parcelles
Cultures vivrières															
Pois de terre	66	24	18 19	86,2	17 22	185,2	58 61	208,6	20 21	109,8	34 35	131,5	153 164	745	
Riz pluvial	67	45	22	4,6	5 12	30,7	2 3	14,2	12 12	84	15 21	62,5	42 57	241	
Arachide	66	30,9	9 12	23,7	11 14	80	3 3	4,5	3 4	10,9	13 13	33	45 52	183	
Niébé	22	3,7			2 2	12,9	8 8	23	1 1	6,5	5 7	18,7	18 20	64,7	
Vigna umbellata					1 1	2,1	9 10	27,8					10 11	29,9	
Mai s							1 2	3					1 2	3	
Mahalay							1 1	2,4					1 1	2,4	
Cultures vivrières : maïs associé															
Mai s + niébé	77	34,3	3 3	5,3	3 6	15,9	4 4	13,2	7 7	21	5 5	23	29 32	113	
Mai s + Vigna umb							2 2	4					2 2	4	
Mai s + pois de terre	11	3,6											1 1	3,6	
Mai s + Mahalay							1 1	2					1 1	2	
Cultures vivrières : manioc associé															
Manioc + bracharia	33	8,4	2 2	21	9 12	98	11 11	45,5	9 9	56,2	8 8	63	42 45	292	
Manioc + niébé									1 1	1,4			1 1	1,4	
Autres cultures vivrières															
Aubergine amère															
Eleusine					1 1	1,7									
Cultures de couverture vive															
Mucuna			1 1	1	4 4	16,9	1 1	3			1 2	6,5	7 8	27,5	
Pueraria	11	2	2 2	3,5			2 2	3			2 2	15	7 7	23,5	
Arachis	22	4,7	2 2	2			1 1	0,25			1 1	1,4	6 6	8,3	
Cultures de couverture vive et fourragères															
Bracharia	16 20	47	15 16	88,33	16 18	29,9	17 17	54	11 11	35,5	9 14	59	84 96	314	
Stylosanthés			3 3	2,3	4 4	13,9	4 4	7,5	2 2	3	2 2	2	15 15	28,7	
Total	25 57	204	38 62	238	33 96	487	89 132	416	48 71	334	64 110	416	297 528	2094	

Présentation rapide de l'activité SDCV réalisée par Inter Aide Manakara

Avril 2005

1) Contexte

Le programme de développement agricole d'Inter Aide a commencé la diffusion des systèmes de culture en semis direct en 2002 (des tâtonnements étaient en cours depuis 2000, sans résultats probants). L'essentiel du SDCV a été fait les premières années en système paillé. Depuis 2004, les paysans (et les techniciens vulgarisateurs !) ayant vu et testé l'utilisation des plantes de couverture en tant que précédents culturaux ou en tant que fourrage. Les surfaces augmentent considérablement dans ce domaine.

L'équipe de travail est constituée de 12 techniciens agricoles qui sont basés sur leurs sites de travail, au sein des villages ciblés. Ainsi, les paysans sont facilement joignables, les relations de confiance sont rapides à établir, le technicien est toujours présent pour résoudre des problèmes techniques, ... De plus, les temps de trajet quotidiens sont réduits, au profit du temps de conseil. L'activité est **concentrée sur des terroirs** très restreints géographiquement. Ces terroirs sont soit constitués autour d'un périmètre aménagé, soit dans une zone de forte motivation des paysans bénéficiaires (hameau, micro bassin versant, ...). Ce démarrage avec un « noyau dur » de paysans est très démonstratif. Ensuite, une **diffusion « en tâche d'huile »**, de proche en proche s'opère.

En démarrage de diffusion, les paysans se manifestent volontairement auprès du technicien basé dans le village. Nous commençons toujours notre **appui aux paysans de manière individuelle** : nous effectuons systématiquement un diagnostic d'exploitation afin de proposer des solutions adaptées aux problèmes de chaque paysan. Aussi, notre « palette technique » est très large car elle prend en compte les cultures irriguées, toutes les cultures sèches, les plantations (fruitiers et bois de chauffe), les besoins en fourrage des éleveurs, la lutte anti-érosive, ...

Des actions d'accompagnement, **moins techniques et plus organisationnelles** sont proposées aux groupements de paysans. Cela concerne le volet structuration, avec l'appui des socio organisateurs : organisation en autonomie des approvisionnements, des ventes, des opérations de crédit de campagne, des opérations de stockage de céréales, des échanges techniques.

L'équipe encadrante est constituée d'un superviseur technique, d'un assistant agronome et du responsable de programme, agronome expatrié. Le programme agricole est financé pour une durée de 3 ans, par l'Union Européenne (Sécurité Alimentaire).

La zone cible est l'arrière pays de Manakara ; soit une bande Nord/Sud, parallèle à la Côte, qui va de Sahasinaka jusqu'au sud de Lokomby (120 km). 12 communes sont pour partie ciblées.

2) Evolution des résultats

De manière synthétique, ci-dessous les résultats en terme de cultures effectuées, surfaces et nombre de paysans suivis depuis 2002.

	2002 / 2003	2003 / 2004	Saison 2004 / 2005**
Pois de terre	1	4,9	16,6
Riz pluvial	2,9	3,5	3,6
Arachide		2,1	0,8
Maï s	0,5	1,2	2,9
Haricot	1,9	7,5	
Maraîchage	1	5,2	
Niébé	4,4		
Plantes de couvertures	3	3,7	3
Autres cultures en SDCV *	1,7	2,4	2,7
Nb total de paysans suivis en SDCV	284	557	662
Total surface saison	5,3	14,8	29,6
Total surface contre saison	11,2	15,8	

* Les autres cultures concernent les cultures en test ou réalisées sur de petites surfaces (éleusine, sorgho, mil, soja, ...).

** Les résultats de la saison 2004/2005 comprennent des paysans qui travaillent maintenant en autonomie, sans être suivis par un technicien (148 paysans pour une surface de 9 ha).

En vivrier, la demande est très forte pour le pois de terre en saison, et le haricot en contre saisons. Le maï s progresse plus lentement, alors que le riz pluvial ne «décolle » pas pour l'instant. La demande en maraîchage est forte chez les paysans.

Les plantes de couverture font leur percée lors de cette dernière saison, avec déjà 3 ha emblavés, sur 6 mois. Nous sentons une forte demande pour réaliser des précédents et pour installer des pâturages. En contre saison, les surfaces en pois de terre seront pour 80 % recouvertes avec du brachiaria, ce qui augmentera considérablement les surfaces.