



RAPPORT DE MISSION A MADAGASCAR
du 19 mars au 8 avril 2006

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

Maîtrise d'oeuvre déléguée: GSDM



Membres du GSDM: Tafa, FOFIFA/SCRID, ANAE, FIFAMANOR, FAFIALA,
BRL Madagascar, SD-MAD, VSF-CICDA, INTER AIDE et VERAMA

SOMMAIRE

TERMES DE REFERENCE	1
PROGRAMME DE LA MISSION	2
AVANT-PROPOS	7
1. DISPOSITIF DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT DE Tafa : BREF HISTORIQUE DU TRANSFERT DE LA PARCELLE DE CULTURE AU TERROIR	9
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.	11
2.1. Règles et recommandations de portée générale pour assurer les progrès des SCV (création-diffusion-formation, qualité biologique des productions et des sols).	11
2.1.1. Les sites de références	11
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 (Rappel)	12
3. OBSERVATIONS PRINCIPALES SUR LE RESEAU SCV 2006, PRIORITES ET RECOMMANDATIONS TECHNIQUES (Rappel)	16
3.1. Les points forts	16
3.2. Les points faibles	23
4. RECOMMANDATIONS	25
4.1. Tafa et opérateurs des SCV	25
4.1.1. Les Hauts Plateaux	25
4.1.2. Moyen Ouest	30
4.1.3. Côte Ouest	31
4.1.4. Le Sud Ouest	33
4.1.5. Le Lac Alaotra	36
4.2. Propositions pour amplifier la diffusion : organisation des partenaires associés et rôles respectifs	44
4.3. Questions de recherche, au service des SCV :	47
4.3.1. En premier lieu, comme c'est un sujet endémique et d'importance économique énorme à Madagascar : la lutte contre les insectes ravageurs du sol	47
4.3.2. Fermeture du système sol-cultures dans les SCV par opposition au système « ouvert » en sol travaillé (externalités, produits de drainage interne du profil cultural) – Rappel	48
4.3.3. Contrôle des pestes végétales par les SCV (Rappel et compléments)	51
4.3.4. Dynamique de la résilience sous SCV dans les sols dégradés – Rappel	52
4.3.5. Les défrichements les moins destructeurs pour la ressource sol (sujet fondamental, planétaire) sous SCV – Rappel	52
4.3.6. SCV et riz poly-aptitudes : des alternatives de tout premier plan à la réhabilitation des périmètres irrigués – Rappel	53
4.3.7. SCV et riz pluvial d'altitude : affiner les systèmes de culture pour minimiser l'impact de la pyriculariose (rappel)	54
4.3.8. La création de cultivars de riz pluvial, résistants à la pyriculariose, adaptés aux SCV, sur les hauts plateaux (rappel)	54
4.3.9. SCV ou Zéro Travail ? Conséquences	55
5. LES GRANDS ENJEUX ET PRIORITES POUR LE GSDM ET OPERATEURS (RAPPEL)	55
6. CONCLUSIONS	59
ANNEXES	61

Termes de référence

Evaluation des actions et aide à la programmation du GSDM

La mission aura pour objet d'appuyer les organismes du GSDM pour la programmation des activités futures et la méthodologie de travail, après une évaluation des travaux engagés.

En particulier, la mission traitera :

1. des opérations de diffusion engagées : BV- LAC Alaotra, ANAE, FIFAMANOR, FAFIALA, BRL, VSF, Interaide, ...
2. du dispositif d'appui technique conduit par TAFA dans les 5 zones du projet agro-écologie : qualité des systèmes mis en place, potentialités d'amélioration, systèmes à développer, etc.
3. des terroirs (TAFA): pertinence de l'approche, pertinence des systèmes proposés et testés, évolution des surfaces
4. du dispositif de recherche d'accompagnement (FOFIFA-URP/SCRID): évaluation des actions engagées, propositions d'orientation
5. de la formation : appui à la préparation de fiches techniques, d'un manuel pratique du semis direct à Madagascar, d'outils d'aide à la décision et programmation de publications à produire.

Outre des visites de terrains en commun avec tous les partenaires intéressés, des journées seront réservées pour discuter en groupes restreints des grandes questions pour la recherche et la diffusion, en particulier les problèmes liés à la pyriculariose, et les difficultés à contourner pour l'extension forte des surfaces, en particulier sur les rizières à mauvaise maîtrise d'eau et les bas-fonds drainés.

Programme de la mission du 17 mars au 08 avril 2006

Cette année, il est prévu de limiter le nombre de personnes pour éviter les missions trop lourdes des années précédentes, peu favorables à de réelles discussions.

Des journées en groupe restreints sont donc prévues, auxquelles ne participeront que les responsables d'antennes des différents organismes travaillant dans la zone, les techniciens concernés par les visites du jour et le groupe accompagnant la mission venant d'en dehors de la zone.

L'objectif à se fixer est de ne pas dépasser 20-25 personnes au total pour ces visites en groupes restreints (*sauf au Lac ou la mission arrive en groupe plus important de 17 personnes, et où il faudrait se limiter à un total de 30 personnes*).

Des journées ouvertes sont également prévues pour que tous puissent tout de même profiter de l'expérience de Lucien. Ces journées sont indiquées en début de programme pour chaque zone. A chaque organisme de s'organiser pour faire participer ses cadres et techniciens à ses journées ouvertes.

D'autre part, pour la finalisation du programme détaillé et du timing des visites (*à voir pour chaque zone en concertation avec les différents partenaires*), il est rappelé qu'il n'est pas possible de tout voir cette année (*2500 ha sur Madagascar !*). Les missions doivent se concentrer sur les visites de quelques parcelles, orientées sur des grands thèmes/questions importants et concentrées pour éviter de passer trop de temps en déplacement. Il est préférable de discuter plus longuement sur une parcelle (*d'un thème ou des réalisations d'un organisme*) que d'essayer d'en voir de nombreuses ce qui nécessite de nombreux déplacements coûteux en temps (*d'autant plus que le nombre de visiteurs est important*). Merci donc à tous de bien planifier les visites, sans sous estimer le temps nécessaire à chaque visite, afin également de ne pas rentrer trop tard le soir (*fin des visites à 17 heure maximum*) pour ménager des plages de discussion en fin d'après midi et de se ménager, la visite de cette année se faisant sans avion.

Arrivée : **Vendredi 17 mars** au soir vol AF 22h55

HAUTS PLATEAUX : Participants à la mission en plus des participants de la zone : 9
Séguy, Rakotondramana, Husson, Reboul, Naudin (+ 3 Camerounais), Chabaud

Journée ouverte : Dimanche 19 mars dans le Moyen Ouest

Samedi 18 mars : Antananarivo- Antsirabe : Tafa et FIFAMANOR en groupe restreint

Départ 9h00 pour Antsirabe

RDV 10h30 devant le relais des pêcheurs à Ambatolampy. Visite du site de démonstration FIFAMANOR à Mahavokatra. Discussion sur diffusion FIFAMANOR

13h00-14h00: Repas à Antsirabe:

RDV à 14 h devant la gare d'Antsirabe

Visite du site de référence TAFE d'Ibity (+ essais FOFIFA) et du terroir d'Ampondratrana

Collection de riz Sebota en rizières à mauvaise maîtrise d'eau.

Fin des visites à 16h00 pour retour sur Antsirabe

Dimanche 19 mars : Moyen-Ouest (TAFE – FAFIALA) et Betafo (TAFE) : journée ouverte

RDV à 7h00 devant la gare d'Antsirabe

Sites de démonstration Terroir Fafiala

Sites de référence et terroir TAFE, et essais FOFIFA à Ivory. Discussion Striga, sélection variétale

Pique nique (organisé par TAFE) sur place

Site de référence et terroir TAFE à Betafo

17 h00 Retour à Antsirabe

Lundi 20 mars : Matin: Antsirabe : en Groupe restreint:

RDV à 7 h00 devant la gare d'Antsirabe.

7h30-8h30 : Visite du terroir TAFE à Antsapanimahazo

9h00- 10h00: Matrice URP SCRID à Andranomanelatra: discussions sur enherbement et malformation des feuilles

10h00-11h30 Ferme TAFE d'Andranomanelatra

Fin des visites à 11h30.

Départ à 12h00 pour Ranomafana par la route

Nuit à Ranomafana (réservation Hôtel par SD Mad : 8 Chambres : Séguy, Rakotondramanana, Husson, Michellon, Chabaud, Reboul, C. Razanamparany, Eddy).

SUD-EST :

Participants à la mission en plus des participants de la zone : 11

Séguy, Rakotondramanana, Husson, Michellon, Chabaud, Reboul, C. Razanamparany, Eddy, Boscher, FOFIFA (2)

Journée ouvertes : Jeudi 23 (Ankepaka Vohipeno) et vendredi 24 mars (Axe Sakoana – Andasy II)

Mardi 21 Mars : Ranomafana – Manakara par la route

Visite site Interaide après le pont de Faraony (RDV sur la route)

Visite site TAFE Faraony

Déjeuner à 13 h00 chez Hanitra (organisation du repas par Edouard SD-Mad)

Visite des parcelles du CMS (TAFA et SD Mad) site de référence ancien et nouveau, résultats des différentes variétés de riz en bons et mauvais sols ; SD Mad : multiplication de semences en irrigué (Sebota 1, 36, 89).

Fin des visites à 17 h00 pour retour sur Manakara

Mercredi 22 mars : SD Mad. Journée en groupe restreint

Matinée terroir de migration d'Ankazoloka ;

Déjeuner à Marofarihy (cf. la veille)

Après-midi bas fonds de Tsitodimbitro, et terroirs de SCV sur tanety environnants.

Fin des visites à 17 h00 pour retour sur Manakara

Jedi 23 mars : Axe Ankepaka-Vohipeno. Journée ouverte

Matinée Ankepaka (TAFA, SD Mad, VSF)

Déjeuner sur l'herbe (sandwiches : voir sur place qui organise ?)

Après-midi : Vohipeno : parcelles SD Mad sur ancien périmètre irrigué, avec collection de 10 variétés de riz (7 SEBOTA, Primavera, B 22, CIRAD 141), VSF Vohipeno.

Fin des visites à 17 h00 pour retour sur Manakara

Vendredi 24 mars : axe Andasy II, Sakoana. Journée ouverte

Sites et terroirs TAFA, VSF et Interaide. Déjeuner sandwiches à organiser.

Fin des visites à 17 h00 pour retour sur Manakara

Samedi 25 mars : débats et réflexions en salle en groupe restreint, avec vidéo projecteur. Les sujets et les temps consacrés à chacun des sujets sont à définir au préalable, ainsi que les participants à chacune des discussions. On pourra en particulier projeter les photos et les résultats des cultures qui ne sont plus visibles sur le terrain ou des parcelles trop éloignées pour être visitées. Plus discussions sur des sujets de fonds.

Les propositions d'intervention doivent être envoyées au préalable.

Dimanche 26 mars : Manakara - Ihosy par la route.

5 personnes : Séguy, Husson, Michellon, Reboul, Chabaud, Boscher

Nuit à Ihosy. Réservation faites par GSDM

SUD-OUEST :

11 participants en dehors de la zone : Séguy, Husson, Michellon, Reboul, Chabaud, Boscher, Hertkorn, Naudin + 3 camerounais.

Journée ouverte : Lundi 27 mars Axe RN7

Lundi 27 mars : Axe RN7 (journée ouverte)

RDV 9h00 : Sakaraha

Andranovory- RN7 (TAFa-VSF)

Pique nique à organiser par TAFa

Fin des visites à 17h00 pour retour sur Tuléar

Mardi 28 mars : Ankililoaka en groupe restreint

TAFa-SD MAD- Hasyma

Pique sur place à organiser (TAFa ou SD MAD ? A voir entre vous)

Mercredi 29 mars : Tulear -Tana en avion

(vol MD 713 : 13h10-14h15)

Jeudi 30 mars : Tana en Groupe restreint

Visite S68 chez I. Ramaroson et visite vitrine Iavoloho
Discussion FTHM, manuel SCV, fiches techniques

LAC ALAOTRA :

17 participants en dehors de la zone : Séguy, Husson, Michellon, Reboul, Chabaud, C. Edouard, Razanamparany, Boscher, Hertkorn, K. Collin de Verdière, Rakotondralambo, Naudin + 3 camerounais, FOFIFA (2).

Journées ouvertes : Mardi 4 avril (RMME) et vendredi 5 avril (Nord-Est)

Vendredi 31 mars: Tana- Ambatondrazaka par la route

Départ de Tana à 6 h30

Repas sur la route

Après midi : Visite de la vitrine de Vohidiala (SD Mad) en groupe restreint

Fin des visites à 17h00 pour retour sur Ambatondrazaka

Samedi 1 avril : Rive Ouest en groupe restreint

Amparimena (VSF), Andrebakely (ANAE), Ambatomainty (ANAE), PC 23 (SD Mad)

Pique nique à organiser (BV Lac)

Fin des visites à 16h30 pour retour sur Ambatondrazaka

Dimanche 2 avril : en groupe restreint

Ampanefy et Anandrobe (terroirs TAFa)

Vallée Marianina (BRL, site TAFa, SD Mad)

Fin des visites à 17h00 pour retour sur Ambatondrazaka

Lundi 3 avril en groupe restreint : Rive Est

Ambohitsiloazana (Fofifa, SD Mad) : essais entomopathogènes, production semence

Marololo (TAFa et BRL)

Pique nique à organiser (BV-Lac)

Fin des visites à 17h00 pour retour sur Ambatondrazaka

Mardi 4 avril : Rizières à mauvaise maîtrise de l'eau : journée ouverte

Maritampono (VSF), Anororo (SD Mad), Plaine d'Ambatondrazaka (proximité ville)
Pique nique à organiser (BV Lac)

Fin des visites à 17h30

Mercredi 5 avril : Nord-Est : journée ouverte

Imerimandroso, Tsarahonenana, Amparitsokatra : terroirs BRL :

RMME sur Baiboho (TAFa)

Fin des visites à 17h00 pour retour sur Ambatondrazaka

Jeudi 6 avril : PC 15 et Ambatondrazaka - Tana par la route

Visite rizières irriguées PC 15 en groupe restreint. Départ à 10h00 pour Tana par la route

Vendredi 7 avril : Restitution à Tana et visites protocolaires (MAEP/Ambassade)
Soirée : Départ vers la France le 8 avril à 01h50

AVANT PROPOS

Comme les années antérieures, cette longue mission de 21 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 associés 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*).

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 7/04/2006, les Autorités Malgaches et Bailleurs de Fonds présents à la conférence de restitution du 08/04/2005.
- Les divers partenaires et *opérateurs* (AFD, GSDM et associés³) qui ont tous contribué très efficacement à l'excellent déroulement de cette mission consacrée à bâtir les grandes priorités d'action pour la diffusion des SCV à Madagascar, et à appuyer leur mise en œuvre sur le terrain.

Le lecteur trouvera, dans le présent rapport, comme en 2005, 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 TAFA (*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,
- les recommandations finales et conclusions.

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

¹ GSDM : Groupement Semis Direct Madagascar.

² SCV : Semis direct sur Couverture Végétale permanente du sol.

³ Opérateurs et associés : BRL, Interaide, VSF, SD MAD, FIFAMANOR, FAFIALA, ANAE, TAFA, FOFIFA.

- rédigé avec minutie et maîtrise par notre collègue et ami, Claude Chabaud de BRL avec l'appui de nos collègues du GDSM, le « **Pas à pas, tour de plaine** » détaillé de la mission,
- des documents de synthèse émis par les divers opérateurs qui font le point de l'évolution des surfaces en semis direct, de leurs performances, et de leurs conditions de mise en oeuvre.

() Sur la forme de ce rapport de mission 2006 :*

Compte tenu du fait que un grand nombre de recommandations importantes 2005, n'ont pas été suivies d'effet (Hauts plateaux et Sud Ouest surtout) le rapport 2006 reprendra systématiquement le plan et les propositions 2005 en les complétant à partir de l'analyse de la campagne agricole 2005/2006, réalisée au cours de cette mission.

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

Rappel des trajectoires d'évolution (1990-2006)

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 minérale⁴,
 - 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*),

⁴ issus 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 culturels ...*),
 - 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, TAFE **démultiplie sa compétence maintenant au niveau des terroirs**, avec pour objectifs principaux, dans ce changement d'échelle d'intervention :

- 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 et de s'approprier les mécanismes de fonctionnement agronomique des SCV, doit s'étendre sur 2 à 3 ans⁵ 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

⁵ 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 TAFE.

rémunèreraient (*levier de diffusion efficace entre « agriculteur qui veut savoir et agriculteur qui maîtrise*),

- 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, des assolements 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 de groupements villageois en semis direct,
- 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 : 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 construit les systèmes et **évalue leurs impacts 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 (Rappel) :

- 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*, ou *hamata* (*sud-ouest*)
 - Eleusine coracana + cajanus cajan* ou Lupin bleu en lignes alternées,
 - Eleusine coracana + crotalaires* en mélange ou lignes alternées. (*Crotalaria juncea, spectabilis, ochroleuca, retusa, grahamiana*).
 - 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.

Toutes ces options 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.
 - . *Stylosanthes pur (Guyanensis ou hamata)*.

} en mélange
4 à 5 kg par ha et
par espèce

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 ruzi* 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 produire⁶ de 3 à 5 fois plus qu'en culture pure ;
- **soit par les biomasses**, 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) ; 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*).

⁶ Seule limitation à cette règle : en pluviométrie très limitante (*Sud Ouest*) où les 2 espèces peuvent se concurrencer pour l'eau.

(*) A noter que la graminée *Eleusine coracana* a également la propriété de fixer des quantités d'azote substantielles⁷ (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.

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* (*Rubiacées*) 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 ou *Stylosanthes guyanensis*
 - maïs ou sorgho + *Brachiaria ruzi*. pur ou en mélange avec légumineuses (*Crotalaire, Cajanus*),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 cms 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 de produit commercial (p.c)) appliqué seul ou en mélange avec le paraquat et/ou le diquat, comme formules « herbicide TOTAL » en pré-semis. **Le mélange herbicide : glyphosate + flumioxazin (40 à 70 g/ha de p.c.) contrôle toute la flore adventice y compris les légumineuses.**

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

⁷ Nombreuses publications sur ce thème en Inde.

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*).

41 variétés ont été introduites à Madagascar depuis 2001 qui peuvent répondre à toutes les situations pédoclimatiques de l'île, jusqu'à 1200 m d'altitude, aussi bien en conditions pluviales qu'irriguées ou qu'en rizières à mauvaise maîtrise de l'eau.

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 prisée 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,) (diflubenzuron : disponible à Madagascar)
- *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, 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 organiques⁸ a été évalué à partir de 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 + complément 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) ont été entreprises, dès 2004/2005 pour situer l'état sanitaire et qualités organoleptiques des aliments. Les premiers résultats obtenus sont exposés dans le rapport d'activités 2005 de L. Séguy (cf. O. Husson).*

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

3. OBSERVATIONS PRINCIPALES SUR LE RESEAU SCV 2006, PRIORITES ET RECOMMANDATIONS TECHNIQUES (*Rappel*)

Il est fortement conseillé au lecteur, de se reporter aux rapports L. Séguy 2004 et 2005, pour ce qui concerne les recommandations proposées dans chaque grande éco-région d'intervention du GSDM. **Les propositions 2004 et 2005 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*) :

⁸ Ces produits pourront être fournis à la demande de Tafa/FOFIFA pour être expérimentés sur quelques sites de références, dans un premier temps : Ibity, Marolo (*Lac Alaotra*).

- Hors projet anacardiens VEREMA (400 ha) et sites de référence TAFE (22 ha), **la surface de diffusion** est passée de 873 ha en 2004/05 à 2495 ha en 2005/2006, **soit un coefficient multiplicateur de près de 3 (2,85)**.
- Les surfaces en rizières à mauvaise maîtrise de l'eau représentent 50 % de cette surface (RMME).
- Les SCV sur Tanety, environ le tiers,
- Au plan régional, le lac Alaotra détient 75 % de la surface et le sud-est 17 % ; le reste (environ 8 %) se répartit entre les hauts plateaux et le sud-ouest.

Globalement, cette surface de diffusion représente, 3 ans après le démarrage officiel du projet, 83 % de l'objectif fixé pour 5 ans.

(* On est passé d'une offre très supérieure à la demande en années 1 et 2, à une demande fortement dominante sur l'offre en année 3, qui impose des réaménagements au plan organisationnel, (cf. organisation pour optimiser la diffusion-chapitre 4.2).

- **Des progrès spectaculaires sont obtenus sur la qualité technique, la reproductibilité maîtrisée des SCV**, sur les terroirs du réseau par tous les opérateurs (TAFE, FAFIALA, BRL, SD MAD, VSF, Interaide, ANAE, FIFAMANOR), exceptée la Maison des Paysans dans le Sud-Ouest (MdP) qui conduit des actions encore très modestes, peu significatives.

- 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 TAFE et partenaires (FAFIALA, 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*, *Dolique*, 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 : TAFE sur les Hauts Plateaux, moyen ouest, lac Alaotra ; TAFE, SD MAD, VSF et interaide sur la côte Est ; BRL+AVSF (BV LAC) SD MAD au Lac Alaotra.
 - **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

Plus de 260 tonnes de semences ont été commercialisées par SD MAD ; sans comptabiliser les quantités de semences qui sont repassées de paysan à paysan et en prenant une base moyenne de 40 kg/ha de semences entre cultures pluviale et irriguée, la surface occupée par ces variétés dépasserait plus de 6000 ha en 2 ans. Au Lac Alaotra, on échange 2 Vatas (11 à 13kg) de Makalioka 34 pour 1 de Sebotas (*Sebotas 41 dominant, Sebotas 65, 33 et 281*) ; les paysans ont donné à ces riz Sebotas des appellations flatteuses et éloquentes :

- « qui n'a pas peur de la dette » au Lac Alaotra,

- « qui ne craint pas la famine » au sud dans la région de Fort Dauphin.

Malgré une pluviométrie très faible cette année, qui varie au Lac Alaotra de 440 mm à 700 mm sur une période pluvieuse très courte (*fin novembre à février*), ces riz Sebotas vont permettre de produire, entre 3 et plus de 6 t/ha dans les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau, lorsque la date de semis n'a pas dépassé la fin décembre. Les semis beaucoup trop tardifs de la mi-janvier, qui n'ont reçu que 45 jours de pluie, vont produire très peu (<1-2 t/ha).

Les variétés SBT 68, 69, 70 à cycle court et à très front potentiel (>9 t/ha), se montrent parfaitement adaptées à une saison des pluies qui a tendance à se raccourcir un peu plus tous les ans. **La demande paysanne est très forte** pour ces riz Sebotas aussi bien au Lac Alaotra, qu'à Ankililoaka dans le sud Ouest et que sur la Côte Est (*Bas fonds drainés*).

Sur Baibohos au Lac Alaotra (*Marololo – Antenne Tafa*), le cultivar Sebota 68 sur SCV en conditions pluviales, (*couvertures de Dolique, Stylosanthes de contre saison*), va produire entre **6 et 11 t/ha**, avec un cycle de 105 jours.

Les cultivars Sebotas présentent, de plus, des rendements en grains entiers à l'usinage 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 rapidement :

- **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... Les riz Sebotas à cycle court (*SBT 68, 69, 70*), peuvent atteindre en SCV (*couvertures diverses d'hiver*), entre 3 et 4 t/ha (*site d'Ibity*) ; au-delà de 1500 m d'altitude, ils sont assez fortement stériles mais peuvent être utilisés en croisement pour améliorer la résistance à la pyriculariose et la qualité de grains des variétés d'altitude résistantes au froid. (*Travaux en cours en collaboration avec le FOFIFA. SCRID = croisements et premières sélections effectués au Brésil à transmettre au FOFIFA*).

- **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 les variétés Sebotas pourraient exprimer pleinement leur énorme potentiel avec une fertilisation minérale à la hauteur : 100 à 120N + 80P₂O₅ + 60K₂O/ha. (> 10 t/ha)
- **Dans le moyen Ouest (Ivory)**, où ces riz Sebotas produisent entre 4 et 7 t/ha en rizières traditionnelles.
- **Les riz traditionnels d'altitude (Rojofotsy 1285, 1632, etc...) doivent et peuvent intégrer les systèmes SCV sur couvertures de contre saison (maraîchers, avoine, vesce, radis fourrager, en culture pure ou en mélange – biodiversité)**, qui sont très économes en force de travail et en eau ; les SCV minimisant l'incidence de la pyriculariose, le risque encouru où à cet égard est minimum (cf. chapitre consacré à la recherche : 4.3).

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 éco-régions :

- 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...),
- Maïs + niebé,
- Maïs + soja,
- Maïs + trèfle d'Alexandrie ou luzerne australienne super 7 ou minette, qui sont les précédents les plus productifs cette année pour le riz,
- Maïs + *Brachiaria ruziziensis* + *Cajanus cajan* en lignes alternées,
- *Stylosanthes guyanensis* implanté dans une culture de maïs et **laissé ensuite un an en croissance.**
- Maïs + Eleusine corocana + *Cajanus cajan* ou *Crotalaria (juncea, grahamiana, spectabilis)* en lignes alternées (*semis simultané avec maïs*).
- Haricot + Eleusine coracana + *Crotalaria (juncea, spectabilis, ochroleuca, retusa)* en lignes alternées, dès la formation des grains de haricot.

Dans le moyen Ouest (Ivory), la plupart de ces mêmes successions annuelles conduisent régulièrement à des productivités de riz pluvial voisines de 5t/ha avec le cultivar B22 (*exceptées les successions avec trèfle d'Alexandrie et luzerne australienne, espèces mal adaptées à cette altitude*).

- **Le Cultivar B22** est, sur ces SCV, à son potentiel maximum et verse (*couverture de légumineuses : Stylosanthes, Arachis, etc...*); les cultivars Sebotas, à potentiel de production plus élevé et résistants à la verse et à la pyriculariose, tels que Sebotas 68, 69, 70, 147, Sucupira (lignée Sebota 47-12), 239 (*lignée Sebota 337-1* → cf. collection Lac Alaotra sur Baibohos), peuvent remplacer B22 très avantageusement (*qualité supérieure de grains et rendement très élevé à l'usinage*) et doivent être évalués dans les SCV avec Bzz comme témoin.

- **La peste végétale Striga (asiatica)** est totalement contrôlée par tous les SCV à base de riz et maïs sur couvertures mortes et vivantes (*sujet de thèse important sur les mécanismes biologiques de contrôle par les SCV = M.O., température, fusarioses, etc...*).

- **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. La productivité du riz peut dépasser largement 5t/ha (*B22*) dans les SCV en rotations avec maïs + cultures légumineuses ou fourragères associées (*Dolique, Niébé, Stylosanthes g. : Site de 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 :

. Les SCV de Tanety à base de riz pluvial (*B22 dominant*) sont passés de 100 ha en 2004/2005 à 285 ha en 2005/2006 ; 143 ha de bas fonds drainés ont été ouverts pour les SCV à partir de 2006/2007. La demande paysanne est très forte, la colonisation de la zone très rapide, avec construction-implantation de villages entiers avec leurs églises. Avec la diffusion des SCV à base de riz (*sur couvertures de légumineuses : niébé, Stylosanthes*), l'aménagement des unités de paysage s'amplifie : Banagrass et légumineuses arbustives sont installés sur cordons anti-érosifs (*rôle de fossé drainant*), l'espèce fourragère *Brachiaria humidicola* colonise les pentes fortes. Les variétés de riz du FOFIFA (*154, 158, 161, 167, etc..*) montrent une forte susceptibilité à la Pyriculariose (races du pathogène différentes de celles des Hauts Plateaux) ; les variétés Sebotas sont résistantes, de même que Primavera (*cultivar à cycle court de l'EMBRAPA*) et B22. Les rendements de riz en SCV, peuvent être estimés entre 2,5 et plus de 4 tonnes/ha, soit des productivités nettement supérieures à celles obtenues dans les rizières traditionnelles.

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 et du sud-est de l'Ile, que sur les terroirs aux sols dégradés sur roches acides de la côte Ouest, du Lac et de la région de Manakara.

- Sur les terroirs où l'élevage est très important, 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 manioc/*Brachiaria* 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*).

- L'association manioc + *Stylosanthes guyanensis* se développe également rapidement au Lac Alaotra et sur la Côte Est.

(* *A noter, que au Lac Alaotra, le manioc a été associé parfois à l'écotype local de Stylosanthes guyanensis ; cet écotpe est sensible à l'antrachnose lorsqu'il est cultivé en culture pure ou avec un fort peuplement végétal. Il est préférable de l'écarter de ce type d'association avec le manioc, au profit du cultivar CIAT 184 résistant.*

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 (*projet BV Lac*) à partir de *Brachiaria humidicola* et de plantations d'*Acacias auriculiformis* et *mangium* (*plus fruitiers diversifiés sur la côte Est, vanille*).

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 2006, 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 » **genres *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 éloquents à cet égard. Ces espaces sont maintenant accessibles à des systèmes d'exploitation en SCV, qui intègrent agriculture, élevage et l'arbre, (légumineuses, fruitiers).

(* *A noter, que la colonisation de ces espaces vides, hostiles aux cultures, par des cultures fourragères adaptées à l'acidité (Al^{3+} ; sols vides chimiquement), ne peut être durable que si ces espèces reçoivent une fumure NPK conséquente au départ (60-80N ; 120-140 P₂O₅ ; 60-80 K₂O).*

A noter également, que la cote Est, constitue une terre d'élection pour l'élevage de buffles parfaitement adaptés à ces zones humides (plus résistants aux problèmes sanitaires, friands de zones marécageuses, plus rustiques que le zébus et savent mieux tirer partie des ressources herbacées locales peu appréciées par les zébus...à essayer).

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).

L'exploitation de ces relations de dominance entre espèces, peut être mise à profit pour contrôler également :

- *Stenotaphrum seg.* sur la côte Est,
 - *Borreria alata* en toute région,
- à partir des espèces du genre *Brachiaria* et de *Stylosanthes guyanensis*.

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

- **Dans la région des riz de Tavy** (terroir Tafa 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 avec des légumineuses (niébé, *Stylosanthes*, etc..) 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. (Fossés de drainage).

- Des niveaux de fumure moyens à élevés (80-100N + 100 à 130 P₂O₅ + 80K₂₀/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 » et de produire en 2006 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, et sources de stabilité économique et de biodiversité utile.

(*) En 2006, le riz pluvial B22 cultivé en SCV, verse sur la fumure la plus élevée, soit après 2 ans d'application de ce niveau d'engrais qui peut maintenant être réduit de 40 à 50 % ; la culture de maïs en SCV associée aux légumineuses (niébé, stylo...) peut maintenant intégrer les systèmes SCV en rotation avec le riz pluvial.

• La formation de tous les acteurs et opérateurs

La qualité de cette formation dispensée par Tafa + 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.

En 2004-2005, Tafa a formé 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 ». Tafa réalise également des formations et stages de courte durée à l'attention des nationaux mais également d'invités étrangers (*chercheurs, agronomes d'Afrique = ex. 3 agronomes du projet SODECOTON Cameroun, entre le 18/03 et le 9/04/2006, en coïncidence avec la mission d'évaluation SCV de L. Séguy*).

- **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*), en 2004/2005.

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 : cf. résultats obtenus dans le rapport d'activités 2005 de L. Séguy et S. Bouzinac (cf. O. Husson pour accès à ce rapport)*).

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.

La première tentative de contrôle réalisée en 2005/2006 sur le terroir d'Anandrobe au Lac Alaotra, s'est soldée par un échec : la revégétalisation des griffes profondes d'érosion a coïncidé avec une pluie exceptionnelle de 160 mm en 24 heures qui a tout emporté... il faut persévérer et donc recommencer...

- **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. chapitre 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.

Ce constat démontre l'impact très significatif des SCV sur la capacité du sol à produire et milite en faveur d'une sélection Tri du matériel végétal dans les SCV, [*Optimisation des interactions (génotypes x modes de gestion des sols)*].

- **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.

En 2005/2006, le projet BV Lac (*opérateurs BRL + AVSF animés par S. Chabierski*) a mis en pratique, de manière très démonstrative et convaincante, l'aménagement d'ensemble du continuum Tanety-rizières, sur différents terroirs autour du Lac Alaotra.

- **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*).

En 2005/2006, SD MAD a bien pris en main la multiplication des semences de riz et autres cultures alimentaires (*niébé, dolique*) ; l'appui de M. William, excellent professionnel des semences de riz, va permettre à la fois :

- de faire de la sélection conservatrice rigoureuse du Germoplasme précieux actuel,
- d'évaluer les performances des riz Sebotas dans les différents écosystèmes et milieux de culture de l'Ile (*conditions pluviale, irriguée, à mauvaise maîtrise de l'eau dans les SCV*).

(*) A noter l'extrême importance de multiplier le matériel génétique de première urgence (*riz, fourrages, etc...*) sur les propres, terroirs villageois : gestion communautaire des ressources génétiques.

- **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**), tant qu'elles ne sont pas cultivées dans des SCV performants. (*cf. recommandations et questions de recherche*).

- **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 ou plus*) 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 : cf. recommandations*).

Cette technique extrêmement performante pour la productivité des cultures sans engrais minéraux est actuellement trop sous utilisée, surtout dans les sols très riches en matière organique. Réappliqué 7 ans après la première utilisation, cette technique a un impact hautement positif et significatif sur la productivité du maïs sur les hauts plateaux en 2006 (climat frais) pratiqué en SCV sur couvertures vivantes ou mortes. Après 7 ans de semis direct continu, ce second écobuage permet de franchir un pallier supérieur dans la capacité du sol à produire avec un minimum d'intrants.

4. RECOMMANDATIONS

** Il est vivement conseillé au lecteur et surtout aux utilisateurs de ce rapport de se reporter aux recommandations faites dans mes 2 rapports précédents 2004 et 2005, qui sont toujours d'actualité et n'ont pas toujours été suivies d'effets.*

Ce chapitre est consacré exclusivement aux recommandations techniques ; le prochain chapitre traitera des propositions concernant l'organisation des intervenants pour amplifier la diffusion des SCV.

4.1. TAFE et opérateurs des SCV

4.1.1. Les hauts plateaux

- *Tanety*

• **Maintenir** avec le niveau de maîtrise le dispositif TAFE « Sites de références », laboratoire de « veille scientifique » pérennisé et représentant des trajectoires d'évolution des performances technico-économiques des SCV.

• **Poursuivre et amplifier la diffusion SCV sur les terroirs**

La surface de diffusion a plutôt régressé en 2005/2006 (*cf. docs en annexe*) par manque d'opérateurs.

• **Dans les SCV à base de maïs sur couvertures vivantes :**

En cas de sécheresse (*après 7 jours sans pluie en phase sensible*), contrôler la couverture vivante (*paraquat, diquat avec un cache*) pour minimiser l'impact sécheresse sur la productivité du maïs : d'une pompe concurrentielle, la couverture devient écran protecteur, et se régénère ensuite.

(* *Reprélever des échantillons de sols sur les parcelles réécobuées :*

- sur la ligne,
 - dans l'interligne,
- pour analyser au labo de l'UEPG (*carbone et attributs physico-chimiques complets*).

• **Dans les SCV à base légumineuses sur couvertures vivante de Kikuyu :**

Plutôt qu'une dessiccation au Paraquat avant semis, utiliser du Fuzilade à faible dose (*0,15 à 0,20 l/ha*) ; ceci pour diminuer l'impact polluant chimique, mieux contrôler la couverture vivante et diminuer les coûts.

• **Produire plus de biomasse dans les SCV à base de riz**

- Semer le riz en lignes doubles (*espacées de 15-20 cm*), et laisser un interligne de 40 cm entre doubles lignes.
- Semis direct du riz le plus précoce possible
- Installer dans les interlignes dès fin janvier (*divers systèmes*) :
 - . *Eleusine,*
 - . *Stylosanthes g.*
 - . *Cajanus,*
 - . Radis fourrager
 - . Vesce locale (*ibity*), vesce améliorée
 - . Mélange d'espèces : *Cajanus* + radis + vesce + *Eleusine*.

• **Introduire de nouvelles variétés de soja (du Brésil) et contrôler la rouille asiatique (*Phakopsora pachyrhizi*).**

- Les variétés de soja datent d'il y a plus de 10 ans ; de nouvelles variétés beaucoup plus performantes peuvent être introduites pour exprimer la capacité croissante du sol à produire en SCV ;
- Pour contrôler la rouille, diverses recommandations ont été faites et transmises à R. Michellon qui pourrait faire une note de diffusion (*très important*).

. Réécobuer 2 ou 3 rotations SCV, maïs + couvertures vivantes sur le site d'Antsapanimahazo

Laisser 1 ou 2 rotations sans renouvellement de l'écobuage, comme référence et prélever des échantillons de sols sur les parcelles nouvellement écobuées (0-5 ; 5-10 ; 10-20 cm) : sur la ligne et dans l'interligne.

. Réutiliser les variétés FOFIFA 154 et 152 sur les systèmes de semis direct les plus performants (*biomasse élevée en rotation*), et les plus anciens (*équilibre, climax biologique*).

Les SCV les plus performants (fonctions agronomiques) contrôlent parfaitement la pyriculariose ; les variétés FOFIFA 152 et 154 sont plus productives que les nouvelles créations (qui ne sont pas, non plus, résistantes à la pyriculariose) :

. Réintroduire les riz FOFIFA 152 et 154 et **rajouter les principales variétés irriguées, locales dans les systèmes SCV.**

. Fertilisation F₂ ou F₃ pour « booster » les fonctions agronomiques des SCV (*carbone, attributs physico-biologiques*).

. Nouvelles expérimentations : SCV à production de biomasse plus élevée (TAFa + SCRID), analyse des impacts :

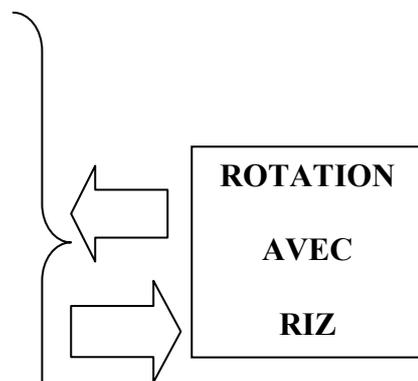
Ces nouvelles expérimentations doivent être ouvertes sur d'anciennes parcelles SCV qui garantissent l'efficacité des fonctions agronomiques propres aux SCV (*parcelles de multiplications Brachiaria, Soja, etc... situées entre TAFa et SCRID*) ; elles serviront à la fois (*approche holistique*) :

. **Montrer que les SCV (véritables) forts pourvoyeurs de biomasse annuelle diversifiée, sont suppressifs des maladies cryptogamiques et en particulier de la pyriculariose foliaire.**

. **Identifier les biomasses non attractives (voire répulsives) pour les insectes terricoles ravageurs des céréales.**

- **Rotations à mettre en place (et inverses, simultanément pour avoir l'effet climatique annuel) :**

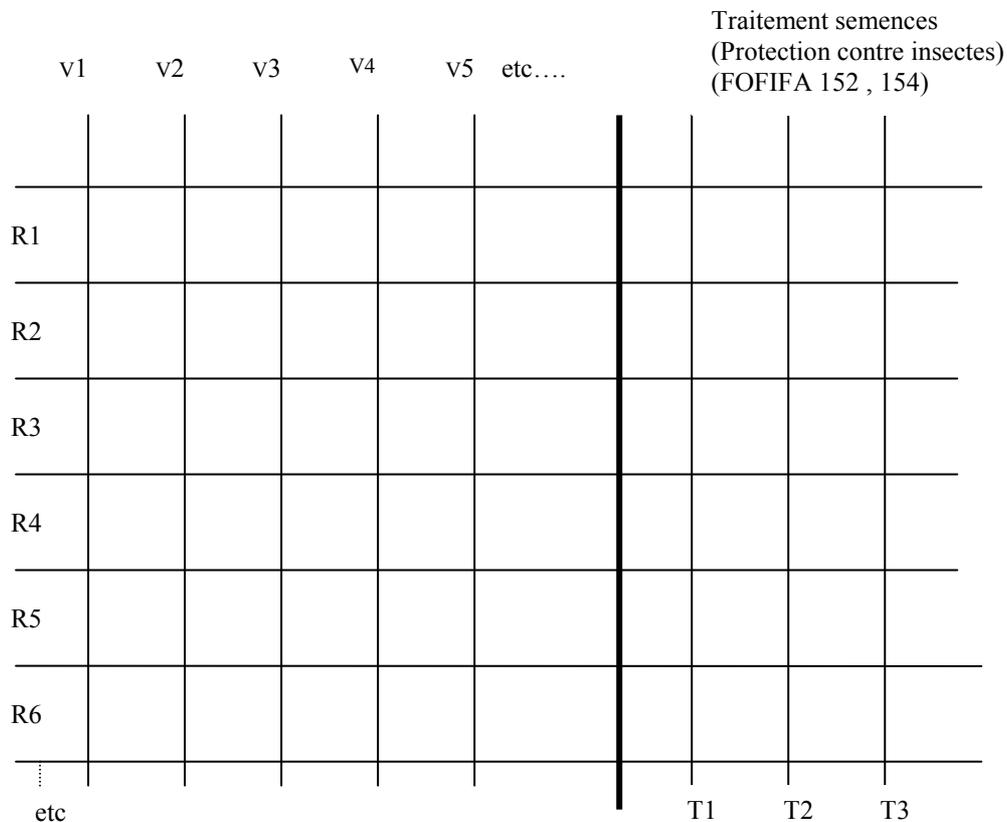
- 1 – Maïs + Soja + Vesce (*1ère feuille jaunissante soja*)
- 2 – Maïs + Ruzi + Stylo (*semis Ruzi + Stylo décalé*) de 20-30 JAS
- 3 – Maïs + Stylo g. → laisser le Stylo g. 1 an de plus (*semis simultané*)
- 4 – Maïs + *Cajanus* (*semis simultané*)
- 5 – Maïs + Radis (*semé 15/01*)
- 6 – Maïs + Radis + Vesce + *Cajanus* + *Eleusine* (*mélange en interligne*)
- 7 – Maïs + lupin (*semé 15/01*)
- 8 – Haricot + (*vesce + avoine*)
- 9 – Haricot + (*avoine + vesce + radis*)
- 10 – *Eleusine* + *Crotalaria juncea* en mélange (*3-4 kg/ha de chaque espèce*).
- 11 – *Eleusine* + *Crot. spectabilis* en mélange (*3-4 kg/ha de chaque espèce*).
- 12 – *Eleusine* + *Crot. grahamiana*, en mélange (*3-4 kg/ha de chaque espèce*)



- +/- 1000 m²/ rotation et son inverse annuelle,
- **sur les rotations 2 et 3**, laisser la biomasse une saison des pluies de plus, si nécessaire, pour obtenir de très fortes quantités de biomasse (*fonctions agronomiques « boostées »*), *subdivision des parcelles*.
- **Semis très précoce obligatoire** (*rotations et inverses*) **de préférence en sec à partir de début octobre**, car la couverture des parcelles permet d'intercepter les petites pluies parasites de début des pluies, sans déclencher la germination des semences en dessous, dans le sol (*sécurisation du semis, moindre risque*).
- **Fertilisation F₂ ou F₃** pour « booster » les fonctions agronomiques des SCV (*carbone et attributs physiques + biologiques*).
- **Espacement du maïs** : 1m à 1m20 (*50 à 60 .000 pieds/ha*).
- **Sur ce dispositif :**

Au delà des meilleurs nouveaux riz FOFIFA d'altitude (??), réintroduire les cultivars FOFIFA 152 et FOFIFA 154 et **intégrer les variétés irriguées d'altitude les plus cultivées**.

(*) Les variétés de riz (V) devront être implantées en semis direct de manière à recouper les précédents Rotations (R).



Le dispositif variétal riz peut être organisé en collection testée (1 ou 2 témoins intercalés toutes les 3 à 5 variétés à tester et aux 2 extrémités).

Sur un ou deux cultivars, des traitements de semences pourrait être évalués, sur un autre dispositif expérimental adjacent :

- imidaclopride (*référence*)
- témoin non traité
- nouvelles molécules chimiques
- Azadirachtine (Ty 10)→
 - 0,5 l/100 kg de semences
 - 1,0/100 kg de semences
 - 1,5 l/100 kg de semences

Ces traitements d'extraits de neem seront appliqués avec le traitement organique SS₃ (600 g/100 kg semences) grâce à quelques cc d'humus liquide comme liant.

- Pétrole
 - 0,5 l/100 kg semences – gaz oil aux mêmes doses
 - 1,0 l/100 kg semences
 - 1,5 l/100 kg semences.

Appliqués seuls, et avec SS₃ + humus.

- Tester des **extraits de macération de radis fourrager** (*plante entière*) appliqués aux semences seul et avec SS₃ + un peu d'humus liquide (*diverses concentrations*→0,5 l, 1,0 l et 1,5 l/100 kg de semences).

Les clés de la réussite de ce dispositif pour tester, à la fois, l'impact suppressif des SCV sur la pyriculariose et sur les attaques d'insectes ravageurs terricoles (attractivité ou répulsivité des biomasses diversifiées pour les adultes à la ponte, etc...) :

- **Semis le plus précoce possible** (en sec, si sol couvert, à partir de début octobre) des différentes rotations et inverses.
- **Respect des dates d'implantation des biomasses intercalaires dans le maïs, et des secondes cultures en succession du haricot de premier cycle.**
- **La protection totale et obligatoire des résidus de récolte en saison sèche.**

● Rizières des Hauts Plateaux

Poursuivre les expérimentations « plantes de couverture de contre-saison » + semis direct riz :

- Ré-introduire dans ces systèmes SCV : FOFIFA 152, 154 et introduire les meilleures variétés irriguées de chaque localité (*Ibity, Antsipanamahazo*).
- Introduire une collection Sebotas complète, pour évaluation.

(*) *Le semis précoce (en sec si sol couvert) est également, dans ce cas, une garantie de succès.*

→ Poursuivre systématiquement l'aménagement d'ensemble des unités de paysage Tanety-rizières (*ressources fourragères, fruitiers bois*).

4.1.2. Moyen Ouest (Ivory)

● Tanety

- Maintenir et enrichir les sites de références Tafa.

- **Le riz pluvial B22 se montre très sensible à la pyriculariose** du cou sur labour de sol dégradé, alors qu'il est résistant sur SCV à 300 m de distance, dans divers systèmes sur couvertures mortes et vivantes (*impact du « milieu SCV » sur la résistance variétale → sujet planétaire !*).

- **Apparition également du complexe fongique** des « tâches de grains » sur nouveaux cultivars FOFIFA, sur LABOUR ; sur SCV, le même matériel est sain.

- **Divers riz Sebotas sont beaux** : SBT 68, 69, 70, SUCUPIRA (*lignée SEBOTA 47-12*), 147 :

. **Evaluer sur meilleurs SCV** (*Stylosanthes, dolique, niébé*) et en collection testée (B22 à chaque extrémité et intercalé toutes les 3 variétés à tester) :

. SBT 68, 69, 70, SUCUPIRA, 147, 239 (*lignée 337.1 → collection Lac*), 175, Espadon, Primavera.

(*) *date semis très précoce (en sec. si couverture sol importante).*

- Poursuivre les SCV diversifiés qui contrôlent le Striga.

- **Amplifier la diffusion des SCV**, zéro intrants, avec *Stylosanthes*.

→ Rotation maïs + *Stylo*. semis simultané (*1m à 1m20 espacement maïs*) / riz + *Stylo*. maintenu vivant.

- **Ouvrir le même dispositif expérimental** que celui proposé sur les hauts plateaux pour la double évaluation :

. Impact SCV sur pyriculariose (*réintroduire FOFIFA 152, 154 et incorporer variétés irriguées locales + Sebotas*).

. Impact sur insectes terricoles ravageurs.

(*) *Ce dispositif de rotations + inverses doit être installé sur SCV ancien, fort pourvoyeur de biomasse, ou sur une parcelle stylo de 1 à 2 ans.*

● Rizières

- Poursuivre SCV x Sebotas et incorporer dans ces systèmes SCV, les meilleures variétés irriguées (*SBT 68, 69, 70, 41, 65, 281, 33, 48, 63, 175, 28, 254, 89, 265*).

Continuer l'opération « couvertures de contre-saison » :

- . maraîchers,
- . radis fourrager,
- . avoine + vesce
- . avoine + vesce + radis
- . lupin + vesce + radis
- . *Stylo g.*

- Poursuivre systématiquement l'aménagement d'ensemble des unités de paysage « tanety-rizières ».

4.1.3. Côte Est (Manakara)

● Tanety

• **Maintenir et enrichir les messages techniques SCV** des sites de référence « TAFa », **Re-écobuer les SCV riz du site d'Ankepaka.**

- **Sols très bien structurés** sous « bozaka » (*modèle grumeleux*), donc pas de problèmes de physique et biologie des sols (*limitations essentiellement chimiques, dont P dominant*).

• **Contrôle « pestes végétales »**

Stenotaphrum seg. et *Borreria alata*, à contrôler avec *Stylosanthes g.* implanté :

1. semences non traitées,
2. semences pelletisées à l'hyper Bahrein (*200g/kg*),
3. semences + P_2O_5 (*40 à 60 P₂O₅/ha*) + fumier.

• **Développer les SCV avec zéro ou minimum intrants :**

- installer *Stylo g.* sur Bozaka avec traitements 1, 2, 3 précédents,
- ou installer *Stylo g.* en semis simultané dans riz pluvial SD en lignes doubles ; maintenir ensuite ce système riz « lignes doubles » + *Stylo. g.* intercalaire ou en rotation avec maïs (*Stylo g. maintenu vivant*).

(* attention : le maïs est plus exigeant en fumure (NPK) que le riz.

• **Poursuivre sur manioc :**

- . manioc pur
- . manioc + *Brachiarias (Ruzi. humidicola, brizantha)*
- . manioc + *Stylo. g.*
- . manioc + *Cajanus*,
- . manioc + *Crotalaria juncea*.

. manioc + *Crotalaria grahamiana*

Puis rotation :

Avec { Riz pluvial
maïs (espacement 1,0 à 1,2 m) + niébé

• Sur sables dunaires

- **Produire la biomasse SCV** dans les parcelles de culture, en introduisant mil et sorgho (*BF 80, IRAT 202, Muskwaris*) dans la culture de pois de terre (*Voandzu*) → espacement entre lignes de mil et/ou sorgho : 1,2 m.

- Multiplier ressources fourragères additionnelles :

. *Cenchrus ciliaris* (cv. *Biloela*), *Stylosanthes g. et hamata*, *andropogongayanus*, espèces toutes aptes à valoriser ce type de milieu.

• Sur situations **sols différenciés** (*sur roche acide de Ankepaka sur basaltes...*) évaluer les performances des riz Sebotas avec B22 comme témoin, en conditions pluviales :

- SBT 41, 65, 281, 33, 43, 48, 63, 175, 254, 89, 28, 68, 69,70,147 Cirad 141, Sucupira, 239 (*lignée 337.1 du Lac*), Primavera, Espadon :

- Sur écobuage,
- Sans écobuage + F₂,
- ou sur *Stylosanthes g.* de 1 an ou plus.

• Rizières drainées

• **Incorporer la technique de l'écobuage** dans l'aménagement initial, au **même titre que la confection des drains** → **Travail communautaire car nécessite une grande force de main d'œuvre** ; cette technique va permettre, dans toutes les situations de bas fonds et spécialement dans les zones les plus hydromorphes – organiques et tourbeuses, d'atteindre immédiatement des productivités très élevées en procurant au riz des conditions nutritionnelles (*gratuites*) très favorables et équilibrées. L'écobuage va permettre également d'assainir ce milieu, notamment en supprimant les semences d'adventices très compétitives de la culture (*dicotyledones des genres Ludwigia, Scirpus, Joncus et Cypéracées, etc.. graminées des genres Leersia, Echinochloa, etc...*).

(Dans ce type de milieu hydromorphe où la matière organique s'accumule, cette opération d'écobuage peut être (et doit être) répétée tous les 2-3 ans, sans dommages pour le sol. Elle permet en outre d'éliminer la toxicité ferreuse et les conditions de forte « réduction » défavorables à la nutrition du riz (désordres physiologiques exacerbation des maladies cryptogamiques dont la pyriculariose).*

. Attention aux dégâts d'insectes terricoles ravageurs :

- cochenilles sur racines,
- vers blancs

(*) qui peuvent être contrôlés par des molécules comme le Diazinon 600 CE, Dimetoate, sur végétation.

. Attention également aux Borers (le blanc : *Maliarpha separatella*, et le rose : *Sesamia calamistis*).

(*) qui peuvent être traités par les molécules : Fenitrothion, Betacyflutrin, Clorpirifos, ou mieux **par un insecticide physiologique** qui agit sur la mûe : le Difluzuron.

. Enrichir les SCV en rizières drainées :

En plus des niébés, expérimenter (collection de cultivars) :

- . des sojas à cycle court,
- . des sojas à cycle moyen (forte biomasse → dessécher ou mieux rouler 90 jours après semis pour profiter d'un maximum d'azote) ; voir les cultivars multipliés sur les hauts plateaux : Emgopas, Eureka, Primavera, Cometa, FT, OC
- . des haricots.

. Poursuivre systématiquement l'aménagement d'ensemble du continuum Tanety – rizières (*Bana grass, Acacia Mangium, fruitiers divers dont Litchis, etc...*).

. Evaluer les performances des variétés de riz Sebotas (collections testées avec FOFIFA 154 comme témoin).

- SBT 1, 41, 65, 281, 33, 43, 48, 63, 175, 54, 89, 28, 68, 69, 70 :
- Sur écobuage sans fumier,
- Sur écobuage + F₁,
- Sans écobuage + F₂

. Réintroduire FOFIFA 152, seulement sur SCV avec couverture du sol.

(*) **Note importante :** avec la région du Lac Alaotra, c'est la cote Est qui a connu la diffusion la plus importante des SCV en 2005/2006 (TAFa, SD MAD, AVSF, Interaide) :
- de 50 ha en 2003/2004, la surface SCV est passée à 114 ha en 2004/2005, puis à 486 ha en 2005/2006 (cf. docs en annexe).

4.1.4. Le Sud-Ouest (Sakaraha, Andranovory, Ankililoaka)

. Avec un total de 89 ha de surfaces en SCV en 2005/2006, cette région est celle qui a le moins progressé avec la région des hauts plateaux ; dans les 2 situations, le manque d'opérateurs compétents se fait cruellement sentir ; à la décharge cependant du sud ouest en 2005-2006 : c'est la première année du démarrage d'un projet de diffusion des SCV, financé par la CE, avec pour opérateurs TAFa, HASYMA (coton)...

• *Conditions pluviales*

• **Maintenir** les sites de références TAFE,

• **Riz pluvial dans la « poche d'eau » d'Ankililoaka »**

- **Contrôler** les adventices : sarclages précoces ou utilisation de molécules herbicides (*cf. herbicide riz en fin de chapitre « recommandations techniques »*)

- **Semis direct précoce** : si le sol est couvert → semis en sec.

- **Appliquer** la première couverture azotée avec du sulfate d'ammoniaque (*100 kg/ha – 20 à 30 JAS ; déficience en soufre observée sur Ankililoaka*).

- **Evaluer** les riz Sebotas + B22 + FOFIFA 154 et FOFIFA 152, dans les SCV (*sol couvert de biomasse au semis*).

- collection testée x F₁, F₂ (*B22 comme témoin*)

- SBT 68, 69, 70, 147, Sucupira, 239 (*lignée 337-1*), Primavera, FOFIFA 152 et 154.

- **Rotations SCV sur sols organiques d'Ankililoaka**

• **SCV vivriers en rotations avec coton :**

1. sorgho + niébé

2. maïs + niébé, dolique

3. maïs + *Stylo g.*, semis simultané

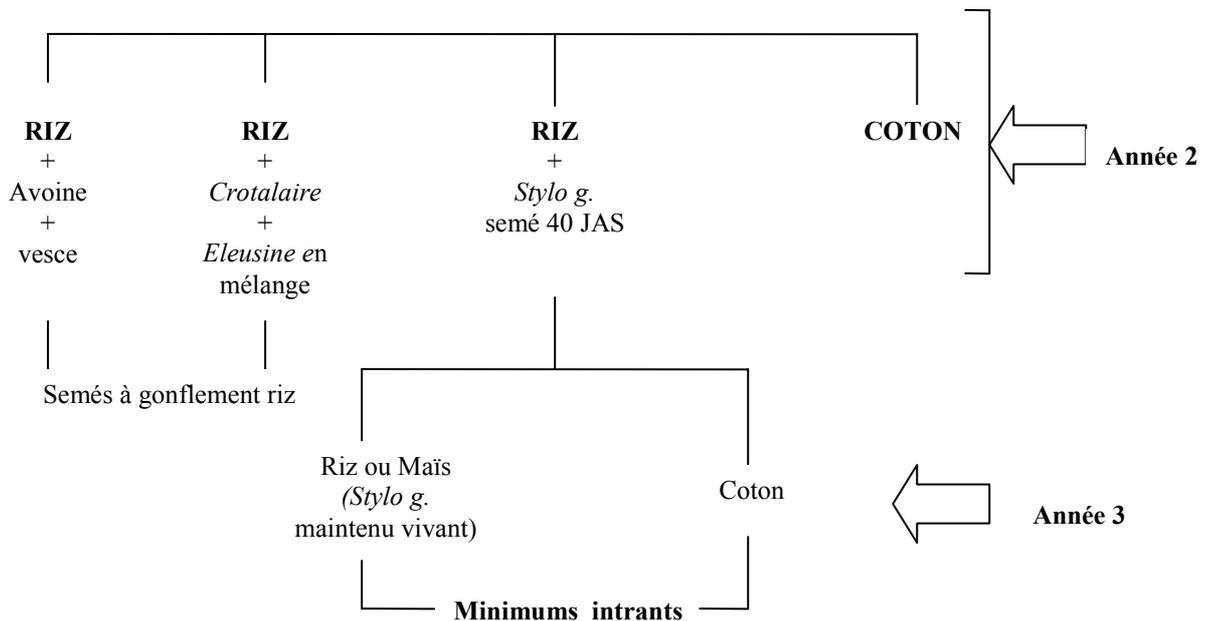
4. maïs + $\left[\begin{array}{l} \text{Crotalaria juncea, semis simultané,} \\ \text{Eleusine + Crotalaria spectabilis en mélange, 20 JAS} \end{array} \right.$

(*) 3 et 4 → biomasses de couverture non appréciées par les animaux, permettent de préserver la couverture des sols.

→ Sole tournante dans l'exploitation.

- Ces successions 1, 2, 3, 4 **en rotation l'année suivante** avec :

Rotations 1, 2, 3, 4 – Année 1



• **Organiser** (*groupements villageois à créer*), la production communautaire de ressources fourragères (*Brachiarias, Stylo g., Stylo H., Andropogon gay., Cenchrus C., canne à sucre et Bana grass, Panicum max. (Tanzania)*, dans les sols noirs hydromorphes).

• **Multiplier les crotalaires** (*juncea, spectabilis, ochroleuca, retusa*) car elles ne sont pas appréciées par les animaux et permettront de préserver des couvertures végétales (*contre la divagation des animaux → sole tournante*), l'*Eleusine Coracana* qui peut s'associer aux crotalaires (*impact très fort sur le sol en SCV, sur un temps très court*).

(*) Les recommandations relatives à la colonisation des « espaces vides » des savanes (*Andronovory*) sont identiques à celles de 2005 → (cf. rapport 2005).

• Rizières à mauvaises maîtrise de l'eau (RMME)

• **Le succès des SCV, commence par la contre-saison :** légumineuses de contre-saison (*vesce, dolique, niébé, mélange d'espèces*) pour assurer la couverture du sol (*contrôle des adventices et efficacité hydrique*) et fixer de l'azote (*gratuitement*) ; ensuite nécessité d'un semis précoce de riz et utilisation des cultivars performants tels que les Sebotas, avec une bonne gestion des adventices (*précoce : sarclages ou herbicides → cf. fiche*), et une fumure minimum (F₁ ou F₂).

• **Evaluer** les riz Sebotas :

- Collection testée avec un riz local comme témoin :

SBT 1,41, 65, 251, 33, 43, 48, 63, 175, 254, 89, 28,68, 69, 70.
X niveau de fumure F₁ (*minimum*) et F₂ (*potentiel*).

(* *Il est évident que ces riz Sebotas peuvent et doivent être utilisés dans les rizières avec bonne maîtrise de l'eau et repiquage ; il est important de se souvenir que les cycles précoces doivent être :*

- repiqués après 7-8 jours de pépinière,
- fertilisés fort en N, dès la reprise (*15-20 jours*) pour faciliter leur tallage qui débute très tôt. (*le 2^{ème} épandage de N peut être facultatif, il vaut mieux fertiliser fort dès la reprise, après avoir contrôlé les adventices*).

4.1.5. Le Lac Alaotra

. Le succès de la diffusion des SCV ! où la demande explose et dépasse très largement l'offre SCV :

- **De 122 ha en 2003/2004, on est passé à 570 ha en 2004/2005, puis à 1838 ha en 2005/2006** (*cf. doc en annexe*) ; la surface en Tanety de 232 ha en 2004/2005, atteint près de 400 ha en 2005/2006 ; les SCV fourragers passent de 38 ha à 107 ha sur la même période et les RMME (*rizières à mauvaise maîtrise de l'eau*) s'accroissent de 300 ha à 1313 ha dans le même temps.

• Tanety

. Maintenir les « sites de références » et poursuivre l'aménagement d'ensemble des unités de paysage « *Tanety-Rizières* » (*opérateurs*).

. Poursuivre, amplifier et pérenniser les SCV sur les Tanety (*le projet BV/Lac est extrêmement performant à cet égard sous l'animation de MM. Philippe Grandjean et Stéphane Chabierski*).

. Site de référence de Marololo (Tafa)

- Ré-écobuer une des rotations maïs + légumineuses associées (*maïs + dolique par exemple*).

- sur **Arachis**

}	- Riz pluvial en 2006 – 2007 (B22)
	- Maïs

(* *Semer directement dans l'Arachis – semis très précoce en sec ; contrôler l'Arachis dans le riz avec 0.6 l/ha de trichlopyz, ne pas la contrôler dans le maïs.*

- Sur Stylo.g. ou sur Pueraria ph.

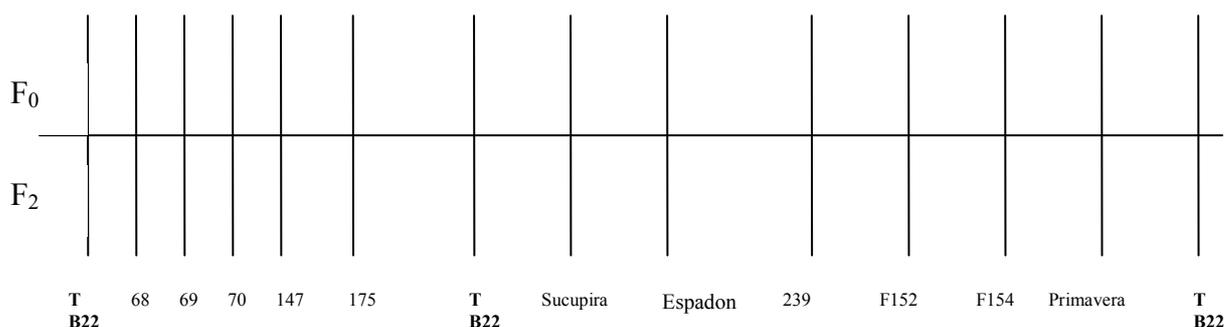
- **Semis direct riz** : installer une collection testée avec B22 comme témoin semé aux 2 extrémités et intercalé toutes les 4 à 5 variétés à tester, qui sont :

- SBT 68, 69, 70, 147, 175, Espadon, Sucupira, Primavera 239 (*lignée 337-1*)
FOFIFA 152, FOFIFA 154.

(*) *Semis très précoce (en sec. début novembre)*

. 2 niveaux de fumure :

- Zéro (Fo)
- F₂ (fumier + fumure minérale)



(*) *Conserver une partie de Stylo g. et de Pueraria pour production de semences.*

- **Produits organiques** : Suivre strictement ma fiche d'utilisation des produits qui prévoit au semis une fumure minérale minimum (*ne pas oublier*) : le traitement de semences : 600 g/100 kg de semences de SS₃ + 1 l de TY10 (*extrait de neem*) + qq cm³ d'humus liquide comme liant.

. Introduire dans les rotations SCV en Tanety :

1. maïs + *Stylo. g.* , en semis simultané,
2. maïs + *Cajanus* en interligne, semis simultané,
3. maïs + (*Eleusine* + *Crotalaria spectabilis*, semis décalé de 20 jours)
4. maïs + *Crotalaria juncea* , semis simultané.

(*) **L'option 1** doit servir la stratégie SCV avec minimums d'intrants (sans glyphosate, sans herbicide pré ou post, sans ou avec un peu d'engrais → restitution exportations par grains).

L'option 2, alimentaire + fourragère saison sèche + fixation N.

Les options 3 et 4 → biomasse non appréciées par les animaux

→ soles tournantes de préservation des résidus.

- Semis très précoce (en sec, début novembre)

- Ces actions viendront utilement compléter les associations maïs + niébé et maïs + dolique, souvent très attaquées par les insectes.

. Revégétalisation des pentes dégradées

- Enorme travail déjà entrepris de même que sur Lavakas (*bravo !*)

- Urgent, si l'on veut assurer la pérennité de ces revégétalisations et supporter la divagation des troupeaux :

. Sur parcelles déjà installées, fertiliser **2 bandes** (qq milliers de m²)

+ 1000 kg/ha hyper Bahren + 200 kg/ha NPK,

+ 500 kg/ha hyper Bahren + 100 kg/ha NPK.

(* **Objectifs** : se donner des références sur la quantité de biomasse différenciée, la protection du sol, la pérennité de la couverture.

Lorsque le sol n'est pas trop dégradé, signalé par la présence de *Cynodon dactylon* dominant, la revégétalisation peut et doit être réalisée en association avec le riz pluvial :

. Semis direct (après dessiccation du *Cynodon* au glyphosate, ou après **labour** de 1^{ère} année), de B22 ou Primevera à 40 cm d'espacement avec semis plus profond en interligne de *Brachiaria ruzi.*, ou *Brizantha* (5 cm de profondeur).

• Introduire et évaluer des cultivars de soja

→ (cf. collections des hauts plateaux)

(* *Le soja est une excellente option d'alimentation des animaux. Il peut être une alternative très intéressante en association avec le maïs (idem maïs + dolique, niébé). Il ne faut pas oublier de l'inoculer.*

• Baibohos

• C'est l'unité de sols à plus fortes potentialités du Lac Alaotra.

• Le Cultivar Sebota 68, sur le site de Marololo, va produire en semis direct et conditions pluviales, entre 6 t et 11t/ha, malgré une date de semis un peu tardive dans une saison des pluies courte et à pluviométrie irrégulière (cf. annexe).

• Installer un dispositif « élargi » sur la lutte contre les ravageurs terricoles et l'impact SCV sur la pyriculariose.

→ cf. protocole du chapitre 4.1.1. Hauts Plateaux.

• Poursuivre les SCV « maïs associé aux légumineuses », les diversifier davantage :

. maïs + *Stylo g.*

. maïs + *Cajanus*

. maïs + (*Eleusine* + *Crotalaria spectabilis*) semis décalé de 20 jours

. maïs + *Crotalaria juncea*, semis simultané

(* Semis très précoce (en sec, début novembre)

. continuer l'association maïs + *Arachis pintoï* et repens, sans intrants.

• **Poursuivre et diversifier** les couvertures de contre-saison pour le semis direct de riz de l'année suivante :

- . lupins
- . dolique
- . niébé
- . vesce
- . avoine + vesce
- . radis fourrager
- . avoine + vesce + radis fourrager
- . avoine + vesce + radis + lupin
- . tester les associations riz (B22) + *Brachiaria ruzi*, riz (B22) + *Stylo.*, riz (B22) + *Brachiaria* + *Stylo*, en semis simultané.

- semis très précoce (*en sec, début novembre*)
- Fertilisation minérale de fort niveau pour, à la fois :

- . Haute productivité de riz qui doit servir à rembourser l'installation du pâturage.
- . Forte productivité du pâturage en succession, dès le mois d'avril (*grâce à l'engrais résiduel*).
- . Pérenniser le pâturage pour au moins 4-5 ans.

(*) la fumure minérale sera de : $80 N + 130 P_2O_5 + 90 K_2O$, sur l'association riz + Pâturage.

A noter **que l'association riz B22 ou Primavera + *Stylo. guy.*** est également possible et **très intéressante** : B22 ou Primavera semé à 40 cm d'espacement et semis simultané de stylo (*en surface*) dans l'interligne, avec le même niveau de fumure et semis très précoce (*en sec*).

• **Ouvrir comme sur les Hauts Plateaux et Moyen Ouest une expérimentation « élargie » sur la lutte contre les ravageurs terricoles et l'impact SCV sur la pyriculariose du riz.**

→ cf. protocole du chapitre 4.1.1. Hauts Plateaux.

(*) Cette expérimentation conduite par TAFa, pourrait être implantée, à la fois :

- en Tanety
- sur Baibohos.

• **Tester le dérivé de Neem (*Aradizachtine* → *Produit TY10 ou TY20*)**

Pour le contrôle des insectes ravageurs, des légumineuses associés au maïs (*dolique et surtout niébé*)

- 0.5 à 1.0 l, en début d'attaque (*à renouveler*)
- 1.2 à 1.5 l en cas de très forte attaque.

(*) Tester également le « Diflubenzuron » (insecticide physiologique) et *Bacillus Thuringiensis*..., comme substitut aux molécules chimiques (comparer l'efficacité et coûts).

• Poursuivre et promouvoir les SCV à base de manioc

- . manioc + *Brachiaria ruzi.*, *brizantha*,
 - . manioc + *Stylosanthes* (en rotation avec riz SD l'année suivante)
 - . manioc + *Cajanus* et *Brachiaria ruzi.*, en lignes alternées
 - . manioc + *Eleusine coracana*
 - . manioc + *Eleusine* et *Cajanus* en lignes alternées
- } SD RIZ
l'année suivante

• Planter des ressources fourragères pour les animaux en saison sèche :

- . *Brachiarias*, *Panicum max.*, canne à sucre.

- Poursuivre l'évaluation de molécules organiques sur riz pluvial.

- Appliquer strictement ma fiche d'utilisation
- Traiter les semences avec SS₃ + 1,0 l de Ty 10 + qq cm³ d'humus liquide comme liant,
- Utiliser les variétés Sebotas 68, 69, 239 (lignée 337), Sucupira, 41, 65, 281, 43, 48, 63.

(*)Semis très précoce (en sec début novembre).

• Lutte contre *Cyperus Rotondus*

Son « talon d'Achille » est l'obscurité ; une couverture morte, épaisse et uniforme au-dessus du sol permet de le contrôler sans nécessité de l'éradiquer.

Il peut être détruit avec une application de 6 l/ha de glyphosate, au moment où il sort ses inflorescences rouges (début floraison). Pour le contrôler, sans l'éradiquer et minimiser les sarclages :

. Sur riz, Basagran 600 (*Bentazone*), à dose de 1,2 à 1,5 l au stade initial de croissance, jusqu'à 12 cm de hauteur ; il est également recommandé, de resserrer l'espacement du riz et d'utiliser une variété qui couvre vite l'interligne (ex. *Sebota 1*)

. On peut également, associer du sorgho à la dolique de contre saison où à la vesce (*allélopathie très forte du sorgho sur cyperus rot.*).

. On peut enfin appliquer la molécule Azimsulfuron de Dupont avec 50 g/ha de matière active (*produit commercial : Gulliver*), et mélanger 70 g de produit commercial Piedge (*flumioxazin*) avec le glyphosate (3l/ha) à la dessiccation des biomasses avant semis.

(*) Compte tenu de l'importance de *Cyperus rotondus* sur Baibohos qui limite fortement la capacité de travail de l'agriculteur, il est très important de monter des expérimentations pour son contrôle à partir de mes recommandations ci-dessus.

• Reconduire les collections de matériel végétal précieux pour les SCV :

- . Riz Sebotas : collection testée, idem collection Tanety,
- . Crotalaires, lupins

. Amananthes, etc...

. Implanter des ressources fourragères dans les lits des rivières en mars – avril.

• RMME (Rizières à mauvaise maîtrise de l'eau)

. Avec plus de 1300 ha de riziculture installée sur ces unités de sols complexes en 2005/2006 et un **potentiel voisin de 100.000 ha, cette riziculture alternative SCV** peut être salubre pour la production rizicole du Lac à court et moyen termes. Compte tenu de son coût réduit par rapport aux aménagements hydrauliques avec maîtrise totale de l'eau et de sa facilité d'extension – utilisation-maîtrise.

. De nombreuses parcelles ont été perdues en 2005 / 2006, par suite d'une saison des pluies très déficitaire (*60 % de la « normale »*), et très courte (*+/- 60 jours*) ; néanmoins les parcelles semées avant fin décembre offrent de belles productivités en perspective (*3 à plus de 6 t/ha*).

. Les clés de la réussite de la riziculture à mauvaise maîtrise de l'eau, sont :

1) Semis précoce : le plus précoce possible → semis en sec début novembre ; pour ce faire :

- **En première année de mise en culture** → Il est absolument nécessaire de labourer pour éliminer les horizons compactés fréquents (*fonction des unités de sols : les moins organiques et les plus argileux*), le fort relief de surface qui serait une limitation importante au semis direct et à sa pérennisation les années suivantes. Le labour doit être effectué au ROME PLOW tiré par un D5 ou D6 à chenilles : cet équipement est simple à piloter, ne casse pas et nivelle tout sur son passage (*diguettes y compris*). En séquence avec le labour qui doit commencer en avril (*jusqu'à octobre*), le lit de semences doit être préparé immédiatement (*vibroculteur + rouleaux Croskill*) pour ne pas laisser se dessécher les grosses mottes qui nécessiteraient, si non réduites immédiatement, de grosses quantités de pluies au début de la saison pluvieuse pour les réduire et retarderaient d'autant le semis.

- Le lit de semis étant prêt, les repousses d'adventices vivaces ou annuelles (*premières pluies*) seront contrôlées immédiatement avant semis au glyphosate (+ *flumioxazin de 40 à 70/ha de produit commercial, si présence forte d'adventices de feuilles larges et cypéracées*).

- **Dans ces conditions, le semis peut être très précoce et même réalisé en sec au début novembre de ce fait**, en utilisant des variétés Sebotas à cycle court (*SBT 68, 69, 70*) et à moyen (*SBT 41, 281, 65,175, 28, 254, 43, 48, 63*) ; les terres sont libérées tôt, en mars pour être plantées en semis direct de légumineuses puissantes en saison sèche : *Stylosanthes g.*, dolique, niébé, vesce, qui seront le lit du semis direct du riz SCV la saison suivante. Ce système garantit alors de hautes productivités de riz et légumineuses au moindre coût, et échappe aux aléas climatiques de plus en plus fréquents.

- **En deuxième année de culture**, le système de semis direct est implanté et **c'est toujours la culture de contre saison qui, implantée tôt, garantit une forte biomasse (et**

des fourrages, des maraîchers en semis direct) dont les fonctions agronomiques cumulées permettent de pérenniser le système. Le semis direct de la succession riz (semis très précoce) + légumineuse régénératrice de contre-saison peut se faire à partir de 3 techniques (complémentaires) à suivre.

2) Semis direct Riz + légumineuses de contre saison :

a) En culture manuelle : Angady et cannes planteuses, roues semeuses manuelles

b) En semis mécanisé :

- **Semoir de semis direct** (*Semeato brésilien*) tracté par des tracteurs de moyenne puissance (90-100 cv).
- **Semoir de semis direct** derrière motoculteur ou petit tracteur de faible puissance (14-20 cv).

() Il existe au Lac, un parc de plus de 4000 motoculteurs ; en semis en sec, sécurisé grâce à la couverture de biomasse (qui intercepte les petites pluies parasites de début des pluies sans déclencher la germination du riz), 1 motoculteur peut semer 3 à 5 ha/jour, soit sur 20 jours de 60 à 100 ha ... Cette option « petit motoculteur équipé » (semoir barre de pulvérisation, pompe, etc...) est très intéressante car elle fait partie de la stratégie prioritaire de l'agriculture du Lac (capitalisation dans les bœufs et les motoculteurs).*

3) Les systèmes SCV en fonction des sols, dans les RMME

. Les règles précédentes : semis précoce riz + semis précoce de la culture de contre-saison s'appliquent à tous les types de sol.

. Dans les sols organiques, la productivité des SCV peut être très fortement augmentée au moindre coût, en pratiquant **l'écobuage** (*travaux communautaires, ou réalisation par raie de charrue au motoculteur ou en traction animale*), en saison sèche. Sa non réalisation actuelle serait due au manque de matériaux combustibles nécessaire à sa réalisation ; cependant, les solutions existent :

- Les *Cyperus madagascariensis* de fort développement,
- De fortes biomasses fourragères pourraient être implantées sur les *Cynodons* près de la rizière (*Brachiarias brizantha ruzi.*, installés en début des pluies après dessèchement du *Cynodon* au glyphosate → 6l/ha) et serviraient à la fois : de combustible pour l'écobuage et de fourrages à la reprise, en saison sèche.

() Organisation communautaire à promouvoir*

. L'écobuage de ces sols organiques (*tous les 2-3 ans*) permettrait en outre d'assainir ces rizières, en éliminant grande partie de la flore herbacée très concurrentielle du riz (*Ischaemum rug.*, *Echinochloa*, *Leersia H.*, *Ludwigia sp.*, *Cyperacées*, *Joncs etc...*).

. Le contrôle précoce de ces adventices est également une des clés importantes de la réussite de la riziculture ; 2 voies possibles :

- **Le sarclage qui doit être précoce** (dans les 20 premiers jours du cycle), ceci d'autant plus que le cycle du riz est plus court (période de tallage commence à 17-18 jours et se termine à 35 JAS... Si concurrence forte et précoce des adventices → pas de tallage, pas de rendement...).

- **Le désherbage chimique, tout en post-émergence :**

- . Avec Clincher (*cyhalofop*) pour contrôler les graminées à n'importe quel stade de développement du riz (*sélectivité totale*) → 0,8 l/ha de produit commercial (p.c) sur graminées jeunes (1 à 2 talles), jusqu'à 1,5 l sur graminées vivaces ou très développées.

- . Avec soit 2-4 D amine, 0,5 à 0,6 l/ha, 15 à 20 JAS pour contrôler les feuilles larges + Cypéracées, soit Piedge (*Azimsulfuron*) à 40-50 g/ha de p.c, dans les mêmes conditions.

(* Il est incohérent techniquement et économiquement d'utiliser des engrais... et de ne pas contrôler précocement les adventices... Ce sont elles qui se nourrissent de l'engrais, à la place du riz.

En respectant ces règles, la productivité des riz Sebotas peut passer très largement des 5 t/ha dans les RMME.

- **Les RMME : un espace précieux pour produire également de très fortes biomasses fourragères pour la saison sèche (organisation communautaire).**

- . **Les espèces :** *Brachiarias brizantha* (Marandu), *humidicola*, *ruzizensis*, *Panicum maximum* (Tanzania), en culture pure ou/et associées à *Cajanus*, *Stylosanthes guy.*, implantées en semis direct au début des pluies, après dessiccation du *Cynodon* (*glyphosate* 6l/ha), pourraient constituer des banques de ressources fourragères précieuses pour alimenter les animaux en saison sèche, minimisant ainsi leur divagation sur les Tanety (où l'on pourrait préserver la couverture du sol → résilience des sols + rapide).

- **Collection testée riz Sebotas en RMME**

- . **Sur sols organiques**
 - avec l'écobuage,
 - avec écobuage + engrais NPK, F₁,
 - sans écobuage + F₂

- . **Sur sols non organiques** → avec fumures
 - F₁
 - F₂

() Ne pas oublier que les **Sebotas** sont beaucoup plus productifs que les variétés traditionnelles, également en rizière avec maîtrise de l'eau (riz repiqué, SRI, etc...) et peuvent contribuer à augmenter très rapidement la production rizicole de qualité au Lac Alaotra (cf. proposition rapport L. Séguy 2005).*

. A Antananarivo (Palais présidentiel), la vitrine doit comporter les variétés suivantes en SCV :

- *Sebota 68, 69, 70.*
- *MKX et les meilleures variétés locales en SCV,*
- *FOFIFA 152 et 154.*
- *1 parcelle écobuée avec balles de riz aurait également un fort impact.*
- *attention à ne pas rater les couvertures de contre saison !*

. Ne pas oublier non plus, que les formules herbicides proposées pour la culture de riz dans les RMME, peuvent être utilisées également en conditions pluviales.

4.2. Propositions pour amplifier la diffusion : Organisation des partenaires associés et rôles respectifs

. 2006 est l'année d'une très forte diffusion des SCV au Lac Alaotra et sur la Côte Est ; c'est aussi **la consécration de la pérennisation (4 ans successifs)** des SCV du Lac Alaotra, pérennisation qui montre l'accroissement régulier des performances de production au fil des ans : une démonstration importante et éclatante ! c'est enfin, **la reproductivité des performances** et de **la maîtrise** des SCV (*Lac, Côte Est*). Dans ces 2 régions, la relation offre-demande a très largement basculé **en faveur de la demande**.

. 2 objectifs principaux dans la diffusion (opérateurs associés) :

- la diffusion encadrée,
- la diffusion spontanée.

. La diffusion encadrée la plus performante est sans nul doute au Lac Alaotra : Le projet BV Lac constitue un « chef d'orchestre » efficace pour le développement harmonieux des SCV dans le cadre des organismes paysannes avec l'appui d'opérateurs compétents (*TAFa, SD MAD, BRL, AVSF, ANAE*) qui peuvent bénéficier de l'organisation du crédit, des filières commerciales, dans des structures foncières sécurisées etc...

Cette structure régionale BV Lac, doté d'un chef de projet et d'opérateurs compétents qui travaillent en synergie, est un modèle à reproduire dans les autres régions (*sud-ouest, Hauts Plateaux, Sud Est*).

. Les formes d'intervention des divers opérateurs bien que différents :

(SD MAD par exemple : action de masse à fort impact sur les unités de paysage à l'aval ; BRL et AVSF, ANAE, privilégient l'aménagement d'ensemble et les capacités de production des terroirs, le conseil de gestion dans l'exploitation), sont complémentaires et également

importantes pour le développement, l'organisation, l'appropriation et l'intégration des SCV dans le développement régional, aux différents niveaux d'échelle (*unités de paysage, terroirs, exploitations*).

• Sur la **Côte Est**, SD MAD, par ses actions à très fort pouvoir d'impact (*surfaces, production rizicole*) constitue une « courroie d'entraînement » efficace pour la construction de « jardins tropicaux » en Tanety (*AVSF, Interaide, TAFa*).

• **Les régions Hauts Plateaux et sud-ouest** manquent pour l'instant d'un organisme fédérateur du type BV Lac et d'opérateurs à fort pouvoir d'impact (*à organiser*).

• **La diffusion spontanée de paysan à paysan**, de village à village, constitue l'indicateur de succès le plus significatif. Elle peut se développer sous deux conditions nécessaires et suffisantes :

- Dès que la diffusion encadrée a montré, démontré, expliqué les SCV pour que leurs principes de base de fonctionnement soient appropriés par les agriculteurs (*ils innoveront à partir de ce stade*).

- Si la recherche-développement amont, a pu et bien su montrer, démontrer, enseigner les SCV « SANS INTRANTS », qui ne nécessitent donc d'aucun crédit, ni intrants pour se développer ; la diffusion spontanée est alors d'autant plus rapide et massive (*surfaces, nombre d'agriculteurs*) que les SCV « SANS INTRANTS » possèdent une très large adaptabilité aux différentes régions (*conditions pédoclimatiques variées*).

• Actuellement les travaux de recherche-développement construits et conduits par TAFa (*Saluons au passage leur qualité*), ont permis de faire émerger des SCV « SANS INTRANTS », beaucoup plus performants que les systèmes traditionnels (*économies de main d'œuvre, moindre possibilité, productivité plus élevée et croissante*), et à très large adaptabilité ; ce sont les SCV :

→ **En culture pluviale de Tanety :**

- Les systèmes { - manioc + *Brachiarias*
- manioc + *Stylosanthes g.*
- et autres compositions

- Les systèmes maïs/riz + *Stylosanthes g.*, maintenu vivant.

qui peuvent être pratiqués en rotation et pratiquement en toutes régions (*excepté les zones les plus sèches du sud-ouest*).

→ **En culture pluviale sur Baibohos :**

- maïs + dolique, niébé

- maïs + *Arachis*

- successions riz pluvial (*Sebotas*) + couvertures de contre saison : dolique, niébé, vesce, *Stylosanthes g.*, qui contrôlent les adventices fixent de l'azote et recyclent les bases et oligo-éléments.

→ **En RMME**

- Les successions riz pluvial (*au départ, assisté ensuite*) + couvertures de contre-saison (*idem Baibohos*).

() Il est évident que pour se développer rapidement, cette diffusion spontanée aura besoin de semences, de plantes de couverture, variétés de riz, niébé maïs, haricot, etc...
Il est donc urgent (1 fois de plus) d'organiser la **multiplication de ces ressources génétiques** au niveau des terroirs villageois, qui peuvent constituer également un amplificateur efficace de diffusion des SCV.*

. Rôles respectifs des divers opérateurs

- **TAFA**, dans l'augmentation exponentielle de la demande (*Lac Alaotra, cote Est*) ne peut, à la fois assurer les fonctions de formation des acteurs, maintien et enrichissement de l'offre SCV sur les sites de références, transfert et maîtrise des SCV à l'échelle des terroirs, conseil expertise auprès des opérateurs.

- Compte tenu de la demande croissante, TAFA devrait transférer aux opérateurs compétents, la gestion des terroirs (*BV Lac, SD MAD + AVSF + interaide sur la Côte Est*), pour se consacrer essentiellement :

. A la formation des acteurs (*publics variés : chercheurs agronomes, techniciens, agriculteurs*) → Cette fonction nécessite une structuration en modules de formation pluri-acteurs (*qui devra faire l'objet d'une évaluation pour lui donner ses lettres de noblesse et lui assurer des revenus conséquents notamment en hissant cette formation au niveau international* → *plaquette publicitaire à diffuser en Afrique, Asie ; modules de formation à organiser, etc...*).

. Au maintien des sites de références, vitrines de la formation, de l'analyse scientifique du fonctionnement agronomique des SCV (*accueil de scientifiques en thèse*), de l'agronomie de prévention (*études des impacts SCV sur le milieu avant leur diffusion à grande échelle*).

. A l'appui technique – expertise (conseil permanent)
aux opérateurs dans les différentes régions ; Cette intervention constitue également une source de revenus importants pour l'autosuffisance financière de TAFA.

. Les divers opérateurs pourraient également, accueillir des agents en formation pour la fonction d'encadrement et structuration du monde paysan, ce qui faciliterait l'émergence de nouveaux opérateurs malgaches pour l'amplification de la diffusion. (*Il est souhaitable que ces agents en formation aient déjà une formation solide SCV*).

. L'organisation BV/Lac, avec un chef de projet régional motivé et compétent qui facilite, harmonise les synergies entre les divers opérateurs, **constitue le meilleur modèle** actuel pour la diffusion-intégration-appropriation des SCV ; il conviendrait de reproduire ce modèle dans les autres grandes éco-régions de l'Ile (*futurs projets AFD, BM*).

() Peut être serait-il nécessaire aussi de réfléchir aux stratégies de diffusion les plus performantes :*

- Doit-on attaquer toutes les grandes éco-régions en même temps et avec les mêmes moyens ?

- Ou doit-on d'abord développer à très grande échelle (*des dizaines de milliers d'ha, voire des centaines*) les régions qui seraient considérées par les Autorités malgaches comme prioritaires et y affecter l'essentiel des ressources humaines et financières ? ex : **Le Lac Alaotra, la Côte Est**. On passerait ensuite aux autres régions pour lesquelles on disposerait de personnel compétent et formé en nombre suffisant à partir des premières régions prioritaires.

4.3. Questions de recherches, au service des SCV

() Comme les propositions faites les années antérieures, (2004 et 2005) n'ont pas été dans leur grande majorité, suivies d'effets (excepté la lutte contre les insectes ravageurs terricoles), je reprendrai les propositions 2005, en les complétant en fonction des observations principales faites au cours de ma mission 2006.*

4.3.1. En premier lieu, comme c'est un sujet endémique et d'importance économique énorme à Madagascar : la lutte contre les insectes ravageurs du sol⁹

Quels sont les SCV les plus attractifs pour ces ravageurs et 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

⁹ sujet traité actuellement au PCP par Messieurs Randriamanantsoa Richard et Mme Charlotte 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.

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,
- Maïs + vigna
- Maïs + soja + vesce
- *Eleusine* + haricot
- Haricot + *Eleusine* + vesce
- Maïs + *Brachiaria ruziziensis* + *Cajanus cajan*
- Haricot + Ray grass
- Ray grass + haricot
- Maïs + *Stylosanthes guyanensis* / *Stylosanthes* laissé 1 an / riz SD,
- Maïs + *Brachiaria* + *Cajanus* / *Brachiaria* + *Cajanus* laissé 1 an / riz SD.

- Voir également la liste des systèmes proposés au chapitre 4.1.1 – Hauts plateaux qui est assez proche de la liste ci-dessus, mais dont les conditions d’implantation sont bien précisées, de même que les objectifs (contrôle ravageurs et pyriculariose).

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

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 polluants¹⁰ pour les cours d’eau et nappes phréatiques tels que les bases, les nitrates, les sulfates¹¹ ?

(* 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

¹⁰ 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)

¹¹ entraîneurs de cations dans le profil cultural (dont ils accélèrent la migration en profondeur)

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.

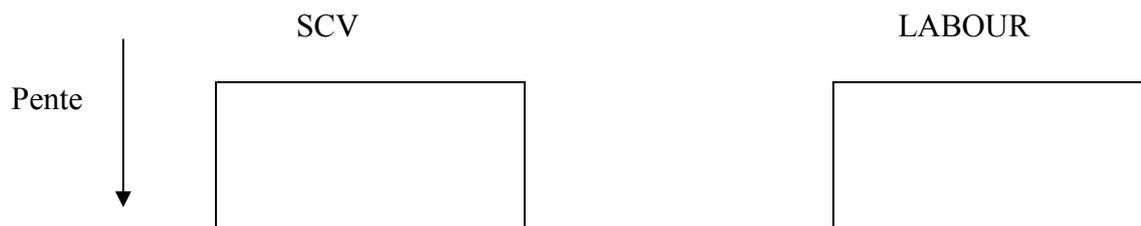
Plutôt que d'utiliser telles ou telles parcelles de la vieille matrice de la ferme qui ont des objectifs agronomiques très différents (*mais non moins importants*), il eut été préférable, en partant de nos acquis, de reconstruire de nouvelles parcelles pour cette étude scientifique qui fait l'objet d'une 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/
stylo. guy./riz/maïs + stylo. guy.
3. maïs + *Brachiaria ruzi./riz*
riz/maïs + *Brachiaria ruzi.*

Soit 7 parcelles en labour x 3 répétitions¹² = 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*).



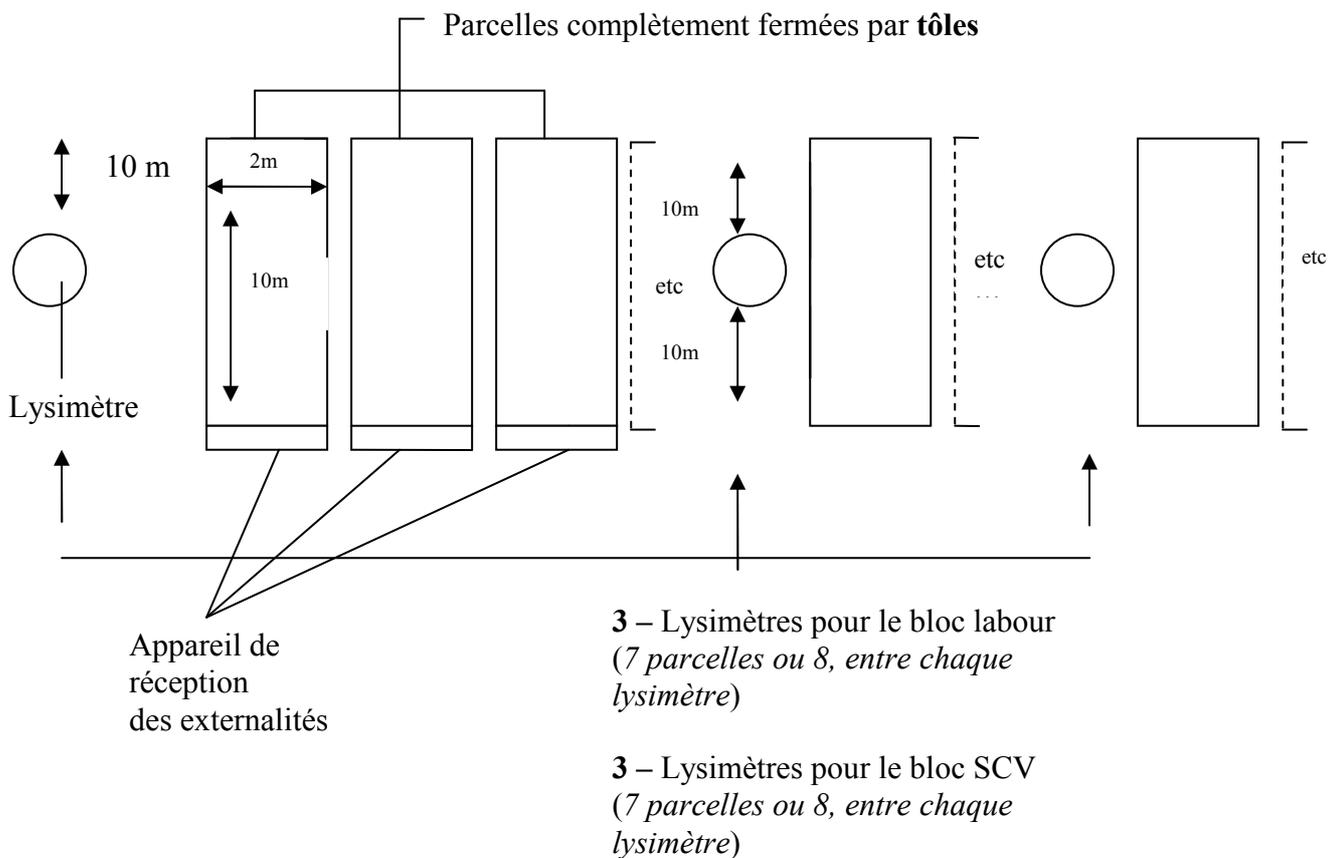
La parcelle élémentaire aurait une dimension de 2 m de large x 10 m de long (*dans le sens de la pente*), soit 20 m², surface qui permet de recueillir sans gros équipement de grosses lames de ruissellement ; chaque parcelle serait délimitée par des tôles galvanisées qui fermeront toute la parcelle : 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.

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

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 lysimètres¹³ (cf. travaux L. Séguy 1974 – *Ouest Cameroun sur études lysimétriques – 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*).



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.

¹³ 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.

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 152 ou 154, 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.

4.3.3. Contrôle des pestes végétales par les SCV (Rappel et compléments)

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 ?

A développer :

- Contrôles de *Stenotaphrum secundatum* et de *Borreria alata* (Rubiaceae) par *Stylosanthes guyanensis*, sans utilisation de glyphosate. Suivre la même technique manuelle que pour le contrôle naturel de l'*Imperata cyl.* par *Brachiaria humidicola* (cf. cote Est). 3 modes d'implantation du *Stylo.g.* :

- . semences non traitées,
- . semences pelletisées à l'Hyper Bahres (200 g/kg)
- . semences non traitées + fumier et fumure NPK au poquet (200 kg/ha 11-22-16)

4.3.4. Dynamique de la résilience sous SCV dans les sols dégradés **Rappel**

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 traditionnelle 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 ?*)

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

(*) 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 défrichage : 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 endomycorhizes (*Cf. Eleusine coracana par exemple : manchons de polysaccharides + endomycorhizes*).

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 défrichage « biologiques », reconstruire des « jardins tropicaux » à ambiance forestière dominante et protectrice, sous SCV ? (*polyculture – élevage - Les aménagements SCV de toposéquences sur la côte Est traitent ces différentes questions*).

4.3.6. SCV et riz poly-aptitudes : des alternatives de tout premier plan à la réhabilitation des périmètres irrigués – (Rappel)

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 et FOFIFA 152, 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.

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

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).

- **Consulter le paragraphe 4.4.1.** Hauts Plateaux qui propose une expérimentation « élargie » visant à mettre en évidence les SCV les plus performants pour la contention de la pyriculariose foliaire et pour le contrôle des insectes terrioles ravageurs (expérimentations couplées).

(*) Des analyses d'azote total, azote soluble et sucres réducteurs devront être réalisées sur feuilles de riz d'une même variété, prélevées sur les traitements qui montrent la réaction la plus différenciée à la pyriculariose. (premier indicateur discriminant). Il est évident qu'une parcelle labourée tous les ans pourrait servir de témoin « sensible » pour cette évaluation (installer la même collection testée).

4.3.8. La création de cultivars de riz pluvial, résistants à la pyriculariose, adaptés aux SCV, sur les hauts plateaux – (Rappel)

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, aromatique*) ; 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*).

Une génération F₂ (semences) de croisements pour l'altitude des hauts plateaux (+ les semences F₁), a été sélectionnée au Brésil et peut être envoyé dès maintenant à Madame

Jacqueline du FOFIFA, à sa demande (+ permis d'importation à me fournir à mon adresse e-mail Brésil : serge.bouzinac@hotmail.com)

() Cette action Brésil peut contribuer à faire avancer la production de variétés résistantes à la pyriculariose et de belle qualité de grains. Une 2^{ème} génération de sélection pourrait être réalisée à Ankililoaka en contre-saison (Bulk) ou sur la Côte Est pour progresser plus rapidement vers notre objectif ; cette opération couplée à la gestion SCV différenciée du milieu devrait permettre de résoudre rapidement ce problème majeur sur les hauts plateaux.*

4.3.9. SCV ou Zéro Travail ? Conséquences

La difficulté chronique à construire-maîtriser des systèmes de culture avec forte production de biomasse (*au-dessus du sol et dans le profil cultural*), sur les unités expérimentales du SCRID, permet de les qualifier plus de systèmes « Zéro Travail » que de SCV ; ces derniers sont effet caractérisés, simultanément par :

- Une couverture complète et permanente de sol grâce à une production annuelle très élevée de biomasse au dessus du sol et dans le profil cultural.

- Des fonctions agronomiques à très fort pouvoir d'impact-transformation des sols [*restructuration, injection forte de carbone dans l'horizon de surface et en profondeur, recyclage annuel puissant des nutriments (bases, nitrates, sulfates) dans le système sol-plante, développement et maintien d'une très forte activité biologique, etc...(cf. doc L. Séguy, S. Bouzinac 2001-2006)*].

Ces fonctions agronomiques majeures à fort impact n'étant pas assurées dans les systèmes de la base SCRID, les performances de production et de transformation de la fertilité sont très inférieures à celles qu'elles pourraient être dans de véritables SCV : en particulier, les relations sols-cultures et la séquestration du carbone ; les systèmes SCRID « Zéro Travail amélioré », doivent ainsi conduire à une séquestration de C, très nettement inférieure à 1 t/ha/an (0.4 ; 0.6 t/ha ?) et leurs fonctions physiologiques majeures ne peuvent pas s'exprimer pleinement : la contention de l'incidence de la pyriculariose en est un exemple important.

() cf. proposition de rotations à forte production de biomasse annuelle (> 15 t/ha de résidus totaux) du chapitre 4.4.1. – Hauts plateaux.*

5. LES GRANDS ENJEUX ET PRIORITES POUR LE GSDM ET OPERATEURS (Rappel)

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 et l'animation 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 les missions 2005-2006 ont pu constater, avec une grande satisfaction :

- La très forte progression des surfaces en SCV, du nombre d'adoptants, (*la demande supplante maintenant l'offre*).
- L'amélioration incontestable du niveau de maîtrise technique à l'échelle des unités de paysage, excepté pour les actions 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 l'accroissement 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.

Compte tenu de la demande exponentielle pour les SCV dans les régions du Lac Alaotra et la côte Est, le rôle de TAFa dans la diffusion est de se consacrer à l'appui – conseil auprès des opérateurs compétents (les terroirs conduits par TAFa seront repassés aux opérateurs dans chaque grande région excepté sur les hauts plateaux et à Ankiloaka où TAFa, est pour l'instant, le principal opérateur).

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...*).

Les systèmes SCV « Zéro intrants » ou avec intrants minimums (un peu d'engrais minéral sur les sols les plus pauvres, le traitement herbicide total seulement en première année d'ouverture, sur *Cynodon dactylon* ou *Bozaka*, etc...) qui peuvent être **générateurs d'une diffusion spontanée soutenue**, doivent être soigneusement mis en relief dans le document SCV, pour chaque grande éco-région (*encadré vert séparé dans la banque de données et fiches d'utilisation*).

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 les 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. fiche petit matériel motorisé utilisé par FL. Tivet au Laos + consultants compétents, en annexe*).

- **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...*). Sa mise en œuvre opérationnelle nécessite une structuration de l'enseignement multi-acteurs.

5) Enfin, la cinquième recommandation qui a déjà affiché d'énormes progrès dès 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 : en particulier, la permanence pendant encore un an de M. Stéphane Chabierski au Lac Alaotra comme animateur principal des*

opérateurs auprès de BV/Lac, est capitale pour consolider-amplifier la diffusion au Lac Alaotra).

6. CONCLUSIONS

Je reprendrai l'essentiel de mes conclusions 2004 et 2005 :

« 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**. La restructuration de TAFA, nécessaire pour affronter une demande exponentielle pour la diffusion des SCV, doit recadrer ses fonctions, en particulier. La restructuration de TAFA, nécessaire pour affronter une demande exponentielle pour la diffusion des SCV, doit recadrer ses fonctions, **en particulier privilégier l'appui-conseil-expertise auprès des opérateurs compétents dans les grandes éco-régions**.
- **Les surfaces en SCV**, au cours de cette année, **ont été multipliées par 3** ; elles avoisinent au total **2500 ha**, soit plus de 80 % de l'objectif fixé au projet AFD-Diffusion pour 5 ans : + de 800 ha de SCV en Tanety, + de 1315 ha de rizières à mauvaises maîtrise de l'eau, 184 ha de ressources fourragères, 143 ha de bas-fonds drainés. Le **Lac Alaotra, modèle d'organisation** à reproduire pour amplifier la diffusion, et la Côte Est, sont les 2 régions où la **diffusion SCV avance le plus vite** et où la demande paysanne est très supérieure à l'offre.
- **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, **(en particulier les SCV « Zéro intrant »**,
 - 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

- Illustrations photos de la mission	62
- Points marquants et idées débattues : Tour de plaine, pas à pas de la mission	87
- Fiche résumée de quelques molécules et agents biologiques utiles au SCV	159
- Dossier Florent Tivet (Laos) sur petit matériel agricole pour motoculture en SCV - (prix, consultants brésiliens compétents...).	160
- Avancées des SCV :	162
. Synthèse de surfaces SCV 2003-2006,	
. Pluviométrie et surfaces TAFA SCV Hauts Plateaux,	
. TAFA SCV Manakara (Côte Est)	
. Résultats détaillés TAFA Ankepaka (Côte Est)	
. AVSF Tuléar	
. AVSF Vohipeno	
. Superficies SCV Lac Alaotra – AVSF + BRL	
. SCV ANAE	
. SCV interaide (Côte Est)	
. SCV SD MAD :	
. Bilan semences 2005,	
. semences vendues 2005,	
. riz de bas fonds,	
. RMME (rizières à mauvaise maîtrise de l'eau)	
. Réalisation SCV SDMAD	
. Pluviométrie Manakara	
. Pluviométrie Lac Aloatra.	

ILLUSTRATIONS

PHOTOS DE LA MISSION

RIZ PLUVIAL EN SCV



Lac Alaotra (B22) sur *Stylo* -zéro intrant



Ivory, Moyen Ouest
B22 sur *Stylo*. (4-5 t/ha) sans intrants



Pyriculariose sur labour (B22) – Ivory – Moyen Ouest



Pyriculariose sur labour (FOFIFA) – Hauts Plateaux



Riz sur écobuage et *Brachiaria humidicola* ensemble vide Côte Est (Faraony) – Côte Est.



Riz B22 + *Stylo* (zéro intrant) – ensemble vide – Ankepaka



Riz B22 sur *Arachis* – Côte Est – sans intrants



Riz B22 – versé sur défrichage moins destructeur – Côte Est



Riz B22 et CIRAD 141 sur défrichage moins destructeur – Côte Est.



Pyriculariose sur variétés FOFIFA – Côte Est



Colonisation forte avec riz SCV - Côte Est – Ankepaka



Sebota 68 – 8 à 11 t/ha – Lac Alaotra – Baibohos



Sebota 68 en rizière SCV –
Ivory – Moyen Ouest



B22 + *Brachiaria ruzi*. – Ivory – Moyen
Ouest



Riz Primavera sur *Eleusine* –
Ivory Moyen Ouest



Sebota 70 en rizière à Ankililoaka – Sud ouest



Sebota 70 – Palais présidentiel – Tana



Sebota 70 sur RMME – Lac Alaotra



Sebota 68 sur Baiboho

RIZ SEBOTA CHEZ LES AGRICULTEURS DU LAC ALAOTRA



Sebota 281

SOLS MADAGASCAR



Sol argileux compacté en rizière mal irriguée (RMME) – Lac Alaotra.

Structure grumeleuse - sols acides
Côte Est



Structure sol sous Dolique en SCV
(Lac Alaotra)

RACINES RIZ : PLUVIAL ET POLY-APTITUDES COMPARES



Riz Pluvial B22 à gauche
SBT68 poly-aptitude à droite



SBT68 – Poly-aptitudes à gauche – pluvial B22 à droite

MANIOC ZERO INTRANT, EN SCV



Manioc + Brachiaria
Lac Alaotra

Manioc + *Stylo g.*
Côte Est



Manioc + *Brachiaria* – Côte Est

AMENAGEMENT PENTES FORTES (RIZ DE TAVY) EN JARDIN TROPICAL SUR DEFRICHEMENT MOINS DESTRUCTEUR ET SCV





REVEGETALISATION PENTES DEGRADES – LAC ALAOTRA



SCV MAIS EN CULTURE ASSOCIEE (SCV)



Riz, Maïs + légumineuse (BV Lac)



Maïs sur *Arachis* (zéro intrant) – Bailhohos – Lac Alaotra



Maïs + (*Cajanus* + *Brachiaria Ruzi.*) – Tanety – Lac Alaotra (Marololo)



Maïs + Dolique + Tanety – Lac Alaotra (Marololo)

TANETY DEGRADEES AU LAC ALAOTRA



POINTS MARQUANTS ET IDEES DEBATTUES

TOUR DE PLAINE,

PAS A PAS DE LA MISSION

VISITE DE LUCIEN SEGUY A MADAGASCAR

18 Mars au 7 Avril 2006



Poins marquants et idées débattues au cours des différentes visites

Texte : Claude Chabaud

Photos : Olivier Husson



HAUTS PLATEAUX ET MOYEN-OUEST

Antsirabe, journée du 18 mars 2006

Visite du terroir de Mahavokatra, encadré par FIFAMANOR.

La journée a commencé à partir d'Ambatolampy, par la visite du terroir de Mahavokatra, encadré par FIFAMANOR.

FIFAMANOR a abandonné les 75 ha de semis direct de l'année précédente, qui étaient encadrés par des techniciens multifonctions, non spécialisés en semis direct. Il a été décidé cette année la création de 6 terroirs, encadré chacun par l'un des techniciens qui ont suivi la formation de longue durée chez TAFE.

Ces 6 terroirs ont une surface totale de 10 ha cette saison, pour une superficie objectif de 28 ha. Ils concernent 80 paysans (ce qui représente une superficie moyenne de 12 ares par paysan).

La visite était dirigée par Mr Jaona, responsable de la vulgarisation et de la diffusion de FIFAMANOR.



Les parcelles visitées sont des cultures de riz (FOFIFA 152) non paillé sur labour, de maïs (variété locale) associé avec du *Brachiaria*, de haricot sur sol nu ou sur résidus d'avoine. Les parcelles sont divisées en 2 parties, dont l'une passera en semis direct à la prochaine saison des pluies.

La plupart des semis ont été faits très tardivement, compte tenu de la date de mise en œuvre du contrat. De ce fait, les maïs et les riz vont donner des récoltes réduites (peut-être même nulles pour certains maïs).

Vu également une parcelle de pomme de terre non paillée, mais où l'on a semé de l'avoine en intercalaire. A noter qu'une partie de l'avoine sautera lors de la récolte des pommes de terre.

On a constaté la présence dans le riz d'*Acanthospermum australe*, qui peut être un fourrage apprécié. Cet adventice constitue rapidement un tapis, en compétition avec les cultures. Il peut être traité au 2,4-D lorsque la plante est encore jeune, ou avec du Fomesafen dans du soja.

Le terroir est aménagé en terrasses qui ont été mises en place il y a de nombreuses années. Des *Acacias mangium* et *auriculiformis* installés en 98 longent les ruptures de pente.

Par contre, les chemins d'accès sont dans le sens de la pente, et risquent de devenir à court terme des chemins d'érosion ; pour l'éviter, il est conseillé de les végétaliser avec des *paspalum* ou du *Brachiaria*, qui sera fauché fréquemment pour nourrir les zébus. Comme il est peu probable qu'à court terme les paysans acceptent d'investir du temps et achètent le matériel végétal pour réaliser ces actions, il est proposé qu'elles soient prises en charge dans le cadre des projets en cours de mise en place (et en particulier du projet bassins versants périmètres irrigués financé par l'AFD).



Vu un haricot sur Cynodon, qui avait été traité au gramoxone à raison de 4 l/ha, ce qui n'a fait que ralentir sa végétation ; pour tuer le Cynodon, il faut donner la préférence au glyphosate, meilleur marché et moins toxique que le gramoxone. En fait il faudrait pouvoir disposer de graminicide sélectif des légumineuses comme tous les produits dont les matières actives se terminent en « fop » ou en « dime ». On peut noter l'haloxyfop, ou le fluazifop qui existe à Madagascar sous le nom de fusilade. La dose pour

tuer la graminée est de 1 l/ha, mais à la dose de 0,2 à 0,3 l/ha, le produit ralentit la croissance et limite la concurrence avec la culture principale, ce qui permet de garder une couverture vive sur la parcelle.

A noter (ce qui n'est pas signalé par le fabricant) que le fluazifop permet de se débarrasser de l'*Acanthospermum hispidum* (baka kely) lorsque les plants sont jeunes.

Evoqué la possibilité de faucher mécaniquement le Stylosanthes, dans les itinéraires avec un minimum d'intrants ; cela peut se faire à l'aide d'une débroussailleuse à fil, ou par un fil entre deux motoculteurs qui avancent en parallèle.

Visite du site TAFE d'Ibity.

Lucien rappelle tout d'abord la nécessité d'effectuer une surveillance permanente des parcelles de soja pour noter toute apparition de la rouille asiatique (*Phakopsora pachyrhizi*). Cette maladie est extrêmement dangereuse, car elle peut faire perdre très rapidement jusqu'à 70 % de la récolte. On n'en a pas trouvé de traces à Ibity, où les parcelles de soja sont encore isolées, mais plusieurs parcelles étaient attaquées depuis 2 ans à la Ferme.

Cette attaque est propagée par le transport des spores par le vent, sur des milliers de km : ce seraient les spores provenant d'Afrique du Sud qui auraient contaminé Madagascar d'une part, mais aussi le Brésil, pourtant situé à plus de 5.000 km !

La rouille peut apparaître à tous les stades de la culture (petite gousse, jusqu'à la formation des grains). Toutes les feuilles peuvent tomber en quelques jours, et les grains ne sont alors plus nourris, ce qui entraîne une chute importante de la production.

La présence de la maladie est apparente par la présence de petites pustules (à détecter à la loupe sur le revers des feuilles). Dans les grandes plantations de soja, des équipes spécialisées tournent en permanence pour effectuer cette surveillance.

Pour essayer de limiter au maximum ces attaques, les rotations de culture sont essentielles. Il est conseillé également de pratiquer une culture très précoce et à cycle court, car alors l'inoculum n'a pas le temps de se multiplier ; les cultures tardives sont particulièrement attaquées.

Le traitement peut se faire avec du Tébuconazol, un fongicide appliqué à raison de 0,5 l/ha ; le prix du produit est de 50.000 Ar/l. Le Tilt ou le Sanavert sont les noms commerciaux de ce fongicide. Ces produits peuvent paraître chers, mais un traitement ne représente que la valeur de 65 kg de récolte...

Lucien trouverait souhaitable que la Protection des Végétaux (PV) publie un avis d'alerte à ce sujet pour tous les producteurs de soja, et fasse dans toute la mesure de ses moyens des inspections de contrôle et de formation dans les zones à forte densité de cette culture.

Vu sur le site de très belles parcelles de soja (variétés COMETA, FT 10) dont le rendement peut atteindre 2,5 à 2,6 t/ha.



A noter que pour apprécier le rendement d'un très beau soja, il faut tout d'abord que la végétation soit très régulière (on voit une « table ») ; de plus, on voit apparaître les gousses supérieures, qui ont souvent 3 grains au lieu de 2 (ce que les Brésiliens appellent « la capote »).

Lucien signale que les variétés disponibles actuellement sont toujours une partie de celles qu'il a introduites il y a 14 ans ; par contre les variétés de moyenne altitude (700, 800 m) où le soja devrait donner ses meilleurs résultats ont disparu, sans que la FOFIFA ait signalé de nouvelles demandes. De plus, le matériel végétal a beaucoup évolué depuis. Lucien propose si la FOFIFA le souhaite d'envoyer une dizaine de nouvelles variétés du Brésil.

Il a été fait mention de soja OGM (variété RR) qui devait au départ réduire les coûts des herbicides, et qui en Argentine constitue 98 % de cette culture ; mais il est apparu par la suite

une forte résistance des *Commelina* et *Borreria Alata*, qui sont devenues aussi développées que le soja.

A noter qu'il n'existe pas à Madagascar de législation concernant les OGM.

Vu rapidement la collection de niébé CNC, bien adaptée à cette altitude, et dont certaines variétés présentent de belles graines presque aussi grosses que des graines de haricot.

En ce qui concerne les variétés de riz cultivé en pluvial, il faut noter un raccourcissement général de la hauteur des plants, en particulier pour les variétés mieux à l'aise en moyenne altitude (SEBOTA 68, 70, 147). Le SEBOTA 182 a un cycle un peu plus long que le 147, mais n'a pas d'aussi beaux grains.



Le niveau de fertilisation semble jouer un peu sur le cycle (cycle plus court pour un apport d'azote plus important).

Les variétés FOFIFA (152, 159, 161) mises au point pour ces altitudes sont mieux développées, mais avec un risque fort d'attaque de pyriculariose – qui avait été constatée il y a deux ans sur le 161.

A noter que toutes les cultures ont souffert cette année de l'insuffisance des pluies, qui sont arrivées tard (deuxième décennie de novembre) et ont présenté des trous de pluviométrie importants par la suite et en particulier à la montaison.

Quelques parcelles de maïs bien développé, mais toujours avec des variétés locales non sélectionnées.

En ce qui concerne les densités, Lucien signale qu'il a été montré pour les régions où l'eau n'est pas un facteur limitant que le meilleur écartement entre rangs était de 45 cm en culture pure. C'est à cet écartement en effet qu'il y a la meilleure interception du rayonnement, qui profite à tous les pieds. Les densités souhaitées (de 40.000 à 80.000 pieds par ha) sont ensuite obtenues en écartant plus ou moins les plants sur la ligne.

En ce qui concerne les plantes de couverture, Lucien souligne l'intérêt des mélanges jusqu'à 4 variétés différentes, dont chacune a ses avantages ; on peut imaginer un mélange de légumineuses, de graminées, de crucifères (choux ou radis fourragers, dont l'odeur est un répulsif pour certains insectes). A noter que les feuilles des crucifères, riches en N, se décomposent rapidement et constituent un apport d'azote rapidement assimilable.

Dans ce mélange, Lucien préconise que l'une des plantes ait un intérêt commercial ; la vente de sa récolte permet de couvrir les coûts de l'ensemble.

A noter également l'effet de « chasse d'eau » entraînée par les plantes à racine pivotante, comme les crucifères ou les crotalaires, qui facilitent un bon drainage des parcelles et évitent un engorgement en cas de forte pluie sur les sols hydromorphes.



Vu également la collection des Brachiaria.

A cette altitude, le Brachiaria humidicola fait de nombreuses graines (contrairement à ce qui est dit généralement), dont le taux de germination est de l'ordre de 40 %. Si cette production peut être développée (SD Mad, mais où ?), ces graines faciles à transporter seraient certainement très recherchées (le coût actuel et les contraintes de transport des boutures sont très lourds, en particulier pour les régions éloignées où on veut commencer à implanter cette variété dans le cadre de la lutte antiérosive.

Le Brachiaria Marandu (et non Mandaru !!!!!) est beau, quoique moins bien développé qu'au Lac Alaotra. Il a ici produit des semences qui ont été semées dans une parcelle voisine (au Lac les premières cultures n'ont donné que des grains vides).

En ce qui concerne les légumineuses, vu une belle parcelle de Macrotiloma axilare, qui avait été semée au cours de l'avant dernière saison des pluies, avec un faible développement la première année, mais qui a explosé cette année. Lucien souligne l'intérêt de cette plante, qui résiste au froid, à la sécheresse (elle passe sans problème l'été en Tunisie), et qui constitue un bon fourrage. Elle supprime également toutes les mauvaises herbes de la parcelle.

Comme pour le Stylosanthes, il paraît indispensable de la laisser deux saisons des pluies sur la parcelle pour qu'elle puisse donner tous ses effets.

Alain signale la mise en place de nouvelles parcelles dans le cadre de la recherche de produits de substitution au Gaucho (Cruiser, Poncho). Mais les résultats de cette année sont peu significatifs dans la mesure où il n'y a eu que très peu d'insectes... Lucien signale qu'au cours d'autres expérimentations, le Cruiser a toujours été inférieur en efficacité au Gaucho.

Vu des signes de carence en zinc sur le riz, reconnaissables à la fois au port des feuilles qui partent à 45 ° au lieu d'être verticales, et à la coloration des feuilles chocolat avec les nervures qui apparaissent très claires. Cette carence, qui peut si elle est importante entraîner des pertes importantes de récolte, est due au manque de zinc dans le sol. Un apport de 20 kg de sulfate de zinc par ha permet de corriger cette carence pour 3 ans (coût 10.000 Ar/kg). Ce produit est maintenant disponible chez SEPCM à Antananarivo (commande SD Mad).



Avant de descendre dans le bas fonds voisin, Claude CHABAUD a fait un rapide exposé sur le nouveau projet Bassins Versants Périmètres Irrigués (cf. note plus complète en annexe) qui va se mettre en place cette année dans les régions d'Antsirabe et d'Ambositra sur les Plateaux, et de Manakara et Farafangana dans le Sud-Est.

Ce financement, d'un montant total de 15,78 millions d'Euros, consacre l'essentiel du budget (65 % du coûts des actions entreprises) à des programmes relevant de l'agroécologie.

Les actions entreprises sur les Plateaux concernent les rizières à mauvaise maîtrise d'eau, le développement du SCV sur les tanety des bassins versants des périmètres concernés (sols ferrallitiques d'une part, volcaniques d'autre part), et enfin l'installation de fronts pionniers en moyenne altitude sur la frange Ouest de ces régions.

On espère que les diffuseurs choisis par appel d'offres seront mis en place avant la prochaine saison des pluies.

Dans une première étape, les terroirs et bassins versants concernés seraient ceux de Betafo et du haut bassin de la Manandona, où sont installés des terroirs actuels de TAFa.

En ce qui concerne les fronts pionniers, Lucien signale l'intérêt des plaines du Moyen Ouest, où des cultures à fort rendement peuvent être entreprises en grande culture. Il souligne à cet effet les effets positifs d'une association grande culture – petit paysannat aux alentours, qui permet d'assurer aux petits paysans l'encadrement et les intrants sur site nécessaires pour la mise en place des itinéraires les plus intéressants. Pour certains produits, les grandes exploitations peuvent assurer la commercialisation des productions des petits paysans. Cette association paraît préférable à la présence de seuls projets centrés sur le petit paysannat, dont les effets s'arrêtent souvent à la fin du projet.



Il a été enfin visité les essais de riz dans le bas fond voisin. A noter qu'une partie de ce bas fonds constitué de sols tourbeux à l'origine a été drainé et qu'il est actuellement cultivé en pluvial, ce qui pour cette année à faible pluviométrie a réduit fortement les rendements. Claude CHABAUD pense que le seul drainage de saison sèche suffit à éliminer la toxicité ferreuse, et qu'il serait souhaitable d'amener un peu d'eau dans les parcelles pendant la saison des pluies.

La partie amont du bas fonds a été cultivée selon les principes des rizières à mauvaise maîtrise d'eau (semis en pluvial vers la mi-octobre, et amenée d'eau lorsqu'elle est disponible – cette année vers la mi-décembre). Le riz y est beaucoup plus développé que dans la partie cultivée en pluvial strict.

En ce qui concerne les variétés, les parcelles les plus belles sont constituées de Rojofotsy (1285), qui supporte bien ce mode de culture (semis en pluvial, amenée d'eau lorsqu'elle est disponible).

Dans ces conditions, les variétés SEBOTA testées donnent des résultats variables : le 147 présente une stérilité importante des grains (jusqu'à 70 %), alors que les 68 et 70, bien que moins développés que dans les régions de moyenne altitude, ne présentent aucune stérilité.



Ces variétés peuvent donc servir de base pour de nouveaux croisements avec des riz d'altitude, dans la recherche de mise au point de variétés à hauts rendements de riz polyaptitudes.

Dans une première étape, et pour la diffusion à mener à court terme dans le cadre du projet BV PI de l'AFD qui va commencer cette année, il est proposé de diffuser la variété Rojofotsy pour les rizières à mauvaise maîtrise d'eau. Quelques ha seront cultivés en SEBOTA 68 ou 70 pour continuer les essais.

Le problème sera sans doute la disponibilité en semences (une vingtaine de tonnes nécessaires pour cette première année ; voir au Lac d'urgence ce qui peut être disponible, sélectionner des parcelles en cours de culture si nécessaire pour épuration et achat des semences à la récolte).

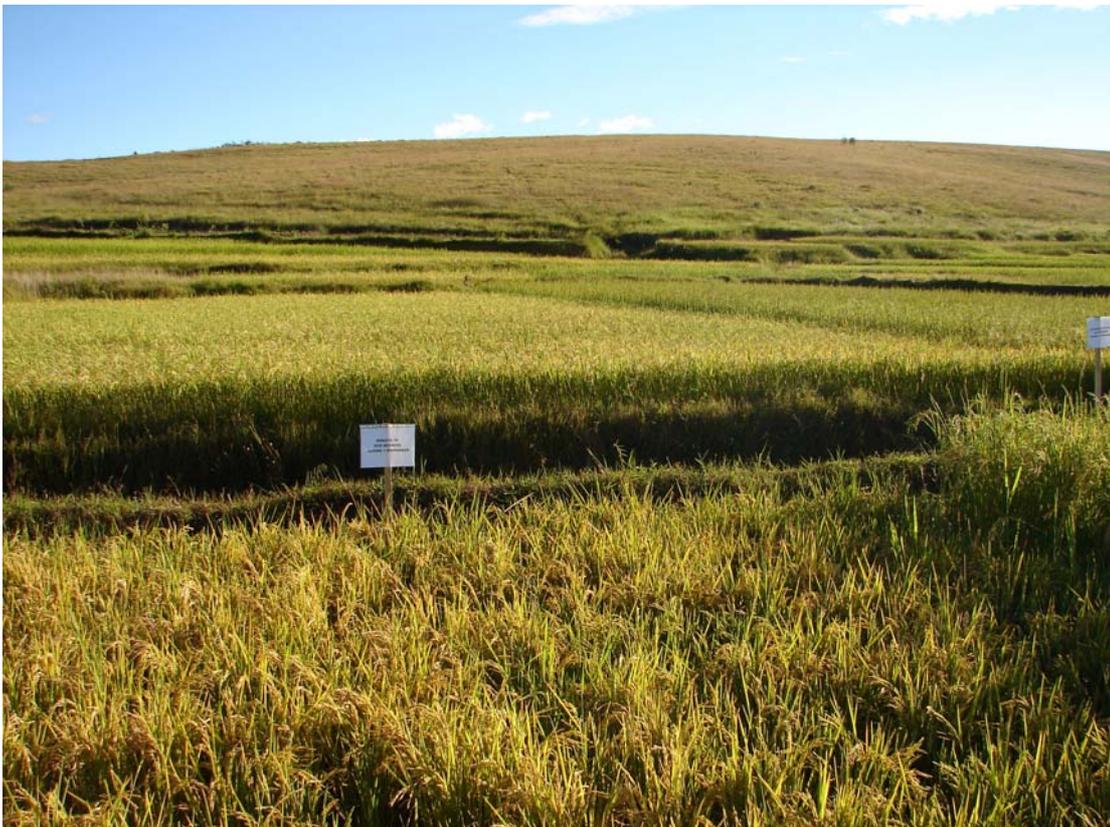
TAFA a également mis en place dans un bas fonds voisin les variétés SEBOTA 68, 69 et 70 en irrigué :

Semis en pépinière le 08/10, repiquage le 15/10.

Fumure : 300 kg de NPK, 100 kg d'urée.

Les rendements obtenus sont respectivement de 3,28 t/ha, 3,69 t/ha, 3,98 t/ha pour les 68, 69 et 70.

A noter qu'à cette altitude ces rendements sont inférieurs de 1 à 2 t/ha à ceux obtenus dans les mêmes conditions à moyenne ou basse altitude.



Moyen-Ouest, journée du 19 mars 2006.

Visite d'Ivory.

La visite a débuté par une petite matrice de recherche de l'URP SCRID. Les autres matrices de recherche similaires sont situées à Andranomanelatra (Antsirabe), et au CALA au Lac Alaotra.

Les objectifs poursuivis consistent à étudier comment réduire les attaques d'insectes sur les cultures, ainsi que les problèmes de striga.

Le site est en première année de semis direct (l'an passé tout était cultivé sur labour). Mais il n'y a pas eu beaucoup de couvertures, car les semis ont été tardifs, et il y a eu des problèmes de semences pour le maïs.



Les principales rotations sont du maïs en association avec différentes plantes (mucuna noir, Vigna, Brachiaria) suivis par du riz. Pour chacune de ces rotations, il y a des bandes en SCV et en labour seul, avec plusieurs niveaux de fumure minérale.

Le site avait été choisi car il y avait beaucoup d'insectes ; mais la pression a été faible cette année. L'objectif est de déterminer en fonction du système de culture quand on peut arrêter le traitement insecticide.

Il existe sur le site des chenilles Junonia, qui attaquent spécifiquement le striga ; mais elles n'apparaissent qu'aux heures chaudes, et n'étaient pas visibles en ce début de matinée.

Vu également des essais de plusieurs variétés de riz, testées pour leur résistance aux maladies et en particulier à la pyriculariose.

Les variétés présentes sont les suivantes :

Exp 933 : présente de fortes attaques de pyriculariose, variété probablement encore non fixée.

Exp 411 : grains devenus noirs.

FOFIFA 161 : forte pyriculariose.

Ces variétés sont probablement constituées de riz collants ; un gros travail reste à faire sur la qualité très médiocre des grains.

Le 2366 est résistant à la pyriculariose, mais présente des tâches de grain. Dès que le rendement augmente, il verse.



Le problème des tâches de grain risque de devenir un des problèmes principaux des variétés pluviales : en effet, s'il est possible de limiter les attaques de pyriculariose en jouant sur l'environnement de la culture, il est beaucoup plus difficile d'éliminer les tâches de grain, qui se produisent en particulier en cas de mauvais temps à l'épiaison (humide, nuageux pendant plusieurs jours...).

Les tâches de grain sont souvent le résultat d'un complexe constitué par plusieurs champignons différents.

Les variétés les plus résistantes aux tâches de grain sont le B 22, le 2366 ; ce problème est l'un des problèmes les plus importants auquel Lucien travaille depuis 14 ans.



Les traitements existent avec divers fongicides ; mais ils augmentent rapidement les coûts de culture dans des proportions importantes. Et de gros dégâts sont possibles si les traitements ne sont pas faits à temps. Un des produits de traitement est l'époxiconazol, qui existe à Madagascar (ainsi que diverses Triazoles et Strobilurines).

Les tâches apparaissent au moment de l'épiaison, et réduisent fortement la production, car les grains noirs sont le plus souvent des grains vides.

A Madagascar, le risque de tâches de grain est particulièrement important sur la côte Est.

La création de nouvelles variétés résistantes aux tâches de grain se fait à partir de croisements de variétés résistantes (B 22, 2366).

Le FOFIFA 152, le Primavera peuvent être sensibles à la pyriculariose. En cas d'attaque forte, la récolte peut être perdue en totalité.

Le Primavera présente une super qualité de grains, il peut être cuit en 8 minutes. Il est résistant aux tâches de grains. Mais si on lui met beaucoup de fumure minérale, le risque d'attaque de pyriculariose peut être très important.

Sur le FOFIFA 161, constaté une pyriculariose au niveau des racèmes, et pas du cou.

A noter que sur une parcelle paysanne, où l'adoptant a ajouté une fumure minérale souvent en contractant un crédit auprès d'une banque, lorsque la récolte est attaquée par la pyriculariose et que le rendement obtenu est de 2 t/ha au lieu des 5 t/ha espérées, le paysan qui a emprunté sera dans une situation difficile.

Ces problèmes montrent l'intérêt majeur apporté par l'amélioration variétale alliée aux systèmes de cultures mis au point par Lucien, et qui permettent de diminuer la pression d'à peu près toutes les maladies, à l'exception des tâches de grain.

L'explication de ces résultats est la suivante :

Sur un système labour, on constate une diminution de la matière organique, provoquée essentiellement par l'érosion.

Par contre, en semis direct, la matière organique augmente.

Or la plante a besoin d'azote, en particulier au début de sa croissance si le sol en manque. S'il y a peu de matière organique dans le sol, la plante absorbe directement l'azote chimique apporté en une semaine, et les quantités d'azote solubles contenues dans les feuilles sont considérables ; cela entraîne des déséquilibres au niveau de la plante, en particulier par une diminution du phosphore ; il apparaît des sucres réducteurs en grande quantité dans les feuilles. Or l'azote et les sucres sont la nourriture principale des champignons et des insectes.



Par contre, dans un système de semis direct, l'engrais ne touche pas le sol, mais reste sur la litière ; l'azote doit passer par le cycle biologique pour être transformé en azote minéral ou/et réorganisé sous la forme organique. Le cycle azote organique – azote minéral se fait en fonction des besoins de la plante, sans pertes par lixiviation (percolation). La plante ne prélève alors que l'azote dont elle a besoin pour sa croissance, et dispose de plus d'une réserve mobilisable à tout moment : cela permet d'apporter l'azote en une seule fois au lieu d'être obligé de faire plusieurs apports selon le stade végétatif de la plante.

Il existe en fait une régulation de la rhizosphère de la plante, qui ne prend que l'azote dont elle a besoin. Le reste est réorganisé sous forme organique.

En Asie, il existe des systèmes de semis direct suppressifs de la pyriculariose. A titre de démonstration, on a pu préserver un carré indemne de la maladie au milieu d'un champ totalement attaqué par la pyriculariose.

Le Primavera, qui est une variété sensible à la pyriculariose, n'était plus cultivé dans les zones à risque sur les sols dégradés, alors que sa culture a repris en semis direct.

Un exemple frappant a été fait, où on a ajouté sur la culture sur mulch 140 unités d'azote à la levée de la plante, et où il n'y a pas eu d'attaque, alors que les parcelles situées sur labour à 300 m étaient mortes à 30 jours...

Des mesures plus élaborées ont été faites à l'aide de capsules poreuses, qui recueillent les nitrates et les bases ; en semis direct, on n'a pas trouvé de nitrate dans les capsules. Ce résultat peut avoir un intérêt considérable, en particulier dans des pays où les nappes sont fortement polluées par les excès de nitrates...

A noter que dans beaucoup de pays, le système de culture sur labour a pour première conséquence l'érosion des sols, et une forte réduction en matière organique. Apparaissent par exemple alors la pyriculariose sur le riz, le striga sur les céréales, les nématodes sur le coton. La réponse est alors du tout chimique, de plus en plus cher, avec à la fois l'apport d'engrais minéraux et de produits phytosanitaires à forte dose ; c'est la course en avant et le piège complet.



Vu une parcelle de B 22 sur labour pratiquement détruite par la pyriculariose, ce qui est une première (jamais vu une attaque pareille sur cette variété jusqu'à cette année). Lucien travaille sur de nouvelles variétés de riz d'altitude, qui devraient être bientôt disponibles, à partir de croisements utilisant les variétés anciennes (FOFIFA 152, 154) avec des Indica, des Japonica. La résistance à la pyriculariose est testée en culture sur labour avec de grosses quantités d'azote, à forte densité, ce qui constitue les conditions idéales pour l'apparition de la maladie et son développement rapide.

Site d'Ivory de TAF A :

Visité tout d'abord des rizières à mauvaise maîtrise d'eau, cette année cultivée sous pluie.

Un SEBOTA 33, semé le 23/12, est en floraison.

Superbe SEBOTA 68, à 20 jours de la récolte, alors qu'il a été semé le 23/12, ce qui lui fait un cycle de 105 jours.

Beau SEBOTA 147.

Le SEBOTA 101 aurait pu être serré pour augmenter la production, car il a un port très fermé.

Lucien constate la nécessité d'épurer la plupart des variétés.

Sur tanety, très beau système de semis direct sans intrant avec uniquement un apport de fumier : cela commence par un Stylosanthes seul pendant une année, dont on récolte les graines, qui est tué en fin de saison sèche en coupant les pivots. Il est suivi d'un riz pluvial, dont le rendement est intéressant, dans lequel le Stylosanthes repousse (par la présence de graines tombées au cours de la récolte effectuée. Le Stylosanthes est peu développé à l'ombre sous les plants de riz ; mais

il croit fortement après la récolte. En deuxième année, on plante un maïs avec un écartement adapté pour que le Stylosanthes qui y reste ait la lumière suffisante pour un bon développement. Dans ce système sans intrants, où le Stylosanthes a été installé une fois pour toutes, les rendements de maïs et de riz se stabilisent entre 3 et 4 t/ha.



Ce système a un énorme intérêt pour la diffusion dans des zones reculées où l'approvisionnement des intrants est difficile ; il peut rapidement se développer par une diffusion en tâche d'huile entre paysans. Il va intéresser également les projets qui refusent les apports d'intrants chimiques, et des essais pourront être mis en place dès la prochaine saison avec le projet ERI/USAID, entre Fianarantsoa et Manakara. Sur les sols les plus pauvres ferrallitiques, il faudra apporter des phosphates naturels, le phosphore étant l'élément naturel qui manque le plus.

Vu également un très beau riz B 22, sans attaque de pyriculariose malgré la fertilisation F2 (300 kg de NPK, 100 kg d'urée), sur une couverture vive d'Arachis pintoï en semis direct.

Beau maïs avec en intercalaire du Cajanus seul, ou du Cajanus sur une ligne doublée par une ligne de Brachiaria. Le maïs est semé à un écartement entre lignes de 1,20 m, pour laisser une lumière suffisante aux plantes associées.

L'association Cajanus, Brachiaria apporte à la fois la matière organique et l'azote de la légumineuse, avec de plus des systèmes racinaires complémentaires, ce qui présente un gros intérêt pour le maïs suivant.

Narcisse a installé une variété locale de maïs particulièrement impressionnant. Il est suggéré de la baptiser du nom du village où on l'a trouvée.

Belles parcelles d'arachide (précédent sorgho), de soja (précédent sorgho), avec un état sanitaire remarquable en semis direct.

Très belles cultures (riz Primavera en particulier) sur précédent Eleusine. A noter que l'Eleusine est l'une des rares graminées qui effectue à la fois un travail du sol considérable, tout en apportant des quantités d'azote importantes (elle a une capacité étonnante de fixation de l'azote dans sa rhizosphère par des bactéries libres, ce qui explique sa couleur vert foncé permanente). De plus, elle finit son cycle plus tôt que le Stylosanthes dans les endroits où il a un peu de mal pour s'installer, elle permet donc de récupérer les sols en une seule saison ; et elle se tue facilement en coupant le pied, sans nécessité d'herbicide...



A noter que l'Eleusine peut produire jusqu'à 10 tonnes de matière sèche par hectare.

A développer d'urgence (*à voir pour les systèmes proposés sans intrants chimiques*).

Lucien expose ensuite comment réaliser de façon simple une estimation de la biomasse racinaire des cultures : il pratique une fosse de 40 x 40 x 40 cm, dont il retire soigneusement le bloc de racines et de terre, qu'il met sur une bâche. L'ensemble est ensuite arrosé tout doucement, pour entraîner toutes les particules de terre, et ne laisser que les racines. Si l'on ne dispose pas d'étuve, le bloc racinaire restant est séché au soleil pendant plusieurs jours, puis pesé.

On a mesuré par exemple une masse racinaire de 5 tonnes par ha sous de l'Eleusine de 70 jours, sur 40 cm d'épaisseur (Amazonie, Brésil).

Les couvertures vives d'Arachis pintoï ou repens donnent d'excellents résultats à la fois par l'élimination des mauvaises herbes et par les apports d'azote aux cultures ; mais elles doivent être contrôlées avec des herbicides avant l'installation du riz ou du maïs (paraquat, diquat etc.).

Lucien souligne l'intérêt du Flumioxazine, qu'il faudrait faire homologuer rapidement à Madagascar. Ce produit à toute petite dose (40 à 50 g de produit commercial à l'ha, ce qui représente de 5 à 10 g de matière active) ajouté à du glyphosate tue toutes les plantes que l'on a du mal à maîtriser avec un mélange de glyphosate et de 2,4-D. Il raccourcit également le temps de dessèchement des cultures (5 jours au maximum).

Il enlève également l'inconvénient du 2,4-D qui, lorsqu'il est mélangé avec du glyphosate, a un effet rémanent jusqu'à 12 jours en altitude (climat frais) qui peut faire des dégâts sur la culture si elle est installée trop tôt.

Le mélange glyphosate + flumioxazine permet de dessécher aussi les flores de feuilles larges les plus complexes, y compris les légumineuses.

Vu du *Macroptilium atropurpureum*, dont la fleur est couleur vin ; il est reconnaissable par une encoche sur la feuille. C'est une légumineuse intéressante, mais difficile à contrôler, et qui peut rapidement devenir une peste végétale pour les cultures annuelles si elle est mal maîtrisée.

Lucien signale l'existence d'un *Brachiaria mulato*, qui est un croisement de *ruzizensis* et de *brizantha*, qui n'est pas encore à Madagascar.

Les variétés de SEBOTA 68 et 70 sont belles mais avec des plants très petits dans ces conditions pluviales.

Le SEBOTA 147 n'est pas mal, mais son cycle plus long d'une dizaine de jours est moins flexible d'utilisation dans cette zone pluviométrique.

Le SEBOTA 1 a un cycle trop long pour cet écosystème. Il est encore petit, et a peu de chances de parvenir jusqu'à la récolte. Son parfum était remarquable à proximité de la parcelle.

Vu ensuite quelques parcelles de sélections variétales menées par FOFIFA. L'Exp 203 présente beaucoup d'attaques de pyriculariose.

A noter dans les essais menés par FOFIFA une très belle parcelle de SUCUPIRA (SEBOTA BSL 47-12)...



Lucien signale qu'il est possible à un coût raisonnable de protéger les variétés en Colombie (marqueurs génétiques).



Il signale également que la variété Oryzica III, qui est très prisée commercialement en Colombie, était devenue très sensible à la pyriculariose. Les techniques de semis direct pratiqués à Ibagué ont permis d'y éliminer totalement la pyriculariose. De plus, elles ont permis de réaliser une économie d'eau de 60 % par rapport aux techniques de culture traditionnelles en irrigué (en semis direct, on se contente d'apporter un bain de temps en temps lorsque c'est nécessaire pour la culture).

Vu une Amaranthe de 2 m de hauteur. Cette plante a un pouvoir restructurant des sols très fort, et par sa profondeur racinaire exceptionnelle permet de recycler les éléments profonds. Elle peut produire jusqu'à 4 tonnes de grains par ha (c'était l'une des nourritures préférée des Incas).

Dans le bas fonds voisin, vu des SEBOTA repiqués ou semés, de bonne qualité (variétés 33, 41, 65 – mais Lucien doute que ce soit le vrai 65).

Beaux résultats, mais forte nécessité d'épuration pour presque toutes les variétés alors que les semences provenaient de TAFE Ambatondrazaka.

Lorsque le mélange est trop important, il faut repartir d'un certain nombre de panicules choisies avec soin parmi les plants sûrs, et mettre le reste de la production à la consommation. Si le mélange est faible, on peut procéder à l'épuration de la parcelle en parallèle à la récolte des panicules sélectionnées pour le maintien de la pureté variétale.



Pour booster certaines de ces variétés à haut potentiel, il peut être apporté jusqu'à 200 kg d'urée. Pour un riz de 100 jours, le premier apport de 100 kg peut se faire à partir de 18 jours (tout début du tallage), le second à 40 à 45 jours. L'urée ne peut être apporté que sur sol humide. Sur sol sec, on peut perdre jusqu'à 60 % du produit par sublimation.

A noter également qu'un gros apport d'urée en début de culture (ce qui est possible en semis direct) permet un grand développement racinaire, qui sera très utile en cas de sécheresse ultérieure.

Visite de sites encadrés par FAFIALA :

FAFIALA encadre cette année dans la région 6 sites de démonstration – diffusion dans les communes de Vinany et Ankazoniriotra, chacun étant suivi par l'un des techniciens formés en longue durée chez TAFE l'année passée.

Les objectifs sont modestes, car chaque site ne comporte que 80 ares de démonstration menée chez un paysan et quelques ares de diffusion chez un ou deux paysans.

La superficie totale installée cette année est d'environ 5 ha, auxquels il faut ajouter deux démonstrations de 1 ha chacune.

Le premier site visité est celui d'Antanambe, avec de très beaux riz B 22, dans lequel a été installé du Stylosanthes.

Belles parcelles en général, qui devraient attirer les paysans alentour pour une diffusion ultérieure.

Visité ensuite une parcelle de riz pluvial associé à de la dolique, improprement appelé « riz MME » parce que les variétés cultivées sont des SEBOTA.

Les parcelles ne sont pas mal, mais la production est réduite par des attaques de cochenilles sur racines, qui n'ont pas été diagnostiquées à temps.



Le deuxième site est celui d'Antsahamanampaza. Beau riz niébé en fumure F2 (ce qui est pour FAFIALA : 5 t de fumier, 150 kg de NPK et 100 kg d'urée) alors que la parcelle voisine en F1 (fumier seul) est catastrophique (effet spectaculaire de la fumure minérale sur un sol érodé) sur du riz associé à du Stylosanthes.

Ces résultats relancent l'idée de subventionner au départ l'apport d'engrais minéraux jusqu'à ce que le système de semis direct permette de s'en passer (en 3 ans, selon les dernières courbes établies par Lucien sur la base d'expériences de 10 années sur 4 sites sur sols ferrallitiques très pauvres).

Visité enfin le site de BETAFO de TAFE (altitude 1.500 m).

Beau maïs Pannar, qui aurait même pu supporter une densité de pieds plus importante (70.000 pieds par ha, au lieu des 50.000 actuels). Petite différence pour la partie qui a été écobuée à nouveau (l'intérêt de l'écobuage est moins marqué sur ces sols riches ; le taux de matière organique – près de 20 % - permet de réaliser sans risques plusieurs écobuages si nécessaire). Représentation de tous les itinéraires d'altitude, avec de très belles parcelles.

A noter que sur les sols volcaniques il n'y a pas de pyriculariose.

Les variétés SEBOTA 68 et 69 sont naines, et pas adaptées à ces altitudes (1.500 m).



Vu enfin les rizières dans le terroir de Miaramamindra encadré par TAFE.

Ce terroir avait des problèmes de mauvaises herbes, et en particulier de *Cyperus rotundus*, qui a pu être maîtrisé par l'emploi d'herbicide et les successions de culture (les rizières sont cultivées en saison sèche pour des cultures diverses).

Ici aussi les variétés SEBOTA sont peu adaptées, et ont des performances bien moins élevées que les variétés locales.

Le 147 est quasiment stérile. Par contre les 68 et 70 ne présentent pas de problème de stérilité, malgré une production limitée. Ce résultat est très important pour le choix des géniteurs pour l'obtention de nouvelles variétés.



Antsirabe, journée du 20 mars.

Visite du terroir de TAFA d'Antsapanimahazo.

C'est un terroir de 3^{ème} année, avec deux associations d'adoptants totalisant 30 membres pour une superficie de 8 ha.

Les cultures ont été installées tardivement suite au retard de l'installation des pluies.

Site TAFA d'Antsapanimahazo :

C'est un terroir faisant la démonstration des diverses successions de cultures possibles (soja – riz, maïs - pomme de terre, haricot – avoine, etc.).

Observation essentielle concernant les niveaux de fumure : après les trois premières années de culture (certaines parcelles avaient été écobuées lors de l'installation du site en 1996), les niveaux de fumure ont été réduits en 98 : le niveau F3 à été réduit en F2, et le niveau F2 en F1 (uniquement 5 t de fumier par an).



Les cultures menées depuis avec le seul apport de fumier sont particulièrement belles. Ce résultat est essentiel, car il montre qu'après un apport d'engrais minéraux pendant une période limitée (3 ans), où l'achat ou la disponibilité des intrants pourraient être facilités par l'existence d'un projet, les cultures se maintiennent à un rendement élevé par le seul apport de fumier dans le système de semis direct.

Vu un soja sur kikuyu où le kikuyu est reparti dans la culture. C'est la conséquence du manque de produit graminicide (fusilade). Le kikuyu est très sensible au fusilade : une dose de 0,2 l/ha suffit pour le bloquer pendant 40 jours, ce qui permet au soja de passer par-dessus et de couvrir la parcelle. Par contre si le produit n'est pas disponible, le soja démarre lentement en cas de sécheresse (comme cette année), surtout pour les faibles niveaux de fertilisation, et c'est le kikuyu qui prend le dessus.

Dans cette année sèche, il y a eu compétition entre les cultures, en particulier pour les maïs cultivés sur couverture vivante (Arachis). Dans ces conditions difficiles, il est conseillé de calmer la couverture vivante par une application de gramoxone, ce qui permettra au maïs de disposer des rares quantités d'eau tombées.

Vu une parcelle de paysan adoptant envahie par les mauvaises herbes. Probablement le paysan a renoncé à la sarcler lorsqu'il a constaté l'importance du problème ; mais il récoltera quand même de 1,8 à 2 t/ha de riz, alors que les parcelles voisines qui ne sont pas en semis direct n'ont aucune production.

Vu enfin des riz installés dans un bas fonds aux conditions très difficiles (nombreuses carences, drainage insuffisant...) ; tous les riz sont en mauvais état, il n'y aura pas de production.

Il est souligné l'intérêt d'installer la culture en semis direct le plus tôt possible (dès le 20 septembre s'il y a eu les premières pluies), avec des variétés confirmées à cette altitude (le FOFIFA 152 est celui qui paraît le mieux adapté à cette utilisation mixte - pluvial puis irrigué). A cette date, l'eau des canaux n'est pas encore utilisée par la plupart des paysans voisins, et il est possible d'apporter un petit bain aux parcelles concernées.

A noter l'intérêt de la variété 2787, qui avait donné d'excellents résultats à Maitso (1.300 m). Il faudrait vérifier si elle supporte cette utilisation mixte.

Visite de la ferme d'Andranomanelatra (URP SCRID et TAFA)



La visite a commencé par les parcelles de l'URP SCRID, qui y pratique 6 systèmes de culture, afin d'y étudier le fonctionnement du sol en SCV, la pression exercée par les insectes selon les systèmes de culture et tester les différents insecticides disponibles, le comportement variétal.

Les parcelles sont très moyennes suite à une installation tardive due à la sécheresse.

D'une façon générale, et par suite de problèmes divers, il n'a jamais été possible d'obtenir un mulch satisfaisant sur ces parcelles par les résidus de culture. Lucien souligne que dans ces conditions, il n'est pas

possible de considérer les résultats obtenus comme représentatifs d'une culture en vrai semis direct.

Vu une association Eleusine – vesce, mais semée trop tard. Elle succède à un haricot également semé tard à cause de l'absence de pluie début novembre ; il aurait été possible de semer l'éleusine dans le haricot, après la formation des gousses. Le haricot perd ensuite rapidement ses feuilles, ce qui permet à l'éleusine de se développer rapidement.

Lucien souligne l'intérêt du Clincher (Cyhalofop-butyl), qui est un graminicide sélectif du riz, dont il faudra demander l'homologation à Madagascar au plus tôt.

Ce produit est utilisé en post-émergence, et peut être appliqué à tous les stades du riz.

La dose normale pour des adventices jeunes est de 0,8 l/ha (à porter à 1,2 l/ha en cas de présence de digitaires, qu'il faudra traiter lorsqu'elles sont encore jeunes).

La dose peut être portée jusqu'à 1,5 l/ha pour la récupération de rizières envahies ; cela permet des résultats étonnants (après quelques jours, il ne reste plus que le riz alors qu'avant traitement les mauvaises herbes étaient majoritaires).

En France, le Clincher est vendu 150 à 200 FF/litre (soit 300.000 à 400.000 Fmg/l).

Au Brésil, pour contrôler les adventices à feuilles larges (dicotylédones) dans le riz en post émergence, il est conseillé un mélange de Fomesafen (0,35 l/ha) additionné de 3 g de metsulfuronmethyl. L'application doit être faite 10 à 16 jours après le semis.

Il ne faut pas s'alarmer de l'aspect de la plante, qui paraît être toute cramée, mais qui reprend rapidement un aspect normal 5 jours après le traitement (à noter toutefois que certaines variétés sont plus sensibles, et s'en relèvent plus difficilement).

Le 2,4-D peut être appliqué sur le riz en fin de tallage, car après il peut avoir des effets négatifs sur la culture en phase de reproduction. Il faut faire attention à ne pas travailler le sol après une application de 2,4-D, car incorporé à la terre il devient un graminicide !

A noter également le Halosulfuron ou le Pyrazosulfuron pour le traitement des cypéracées (50 à 80 g de matière active /ha), qui sont des herbicides sélectifs du riz efficaces pour le Cyperus

(rotundus) et l'aeschynomène, et pour d'autres plantes à feuilles larges des milieux hydromorphes.

Le Basagran (qui n'est plus disponible actuellement à Madagascar) ne tue pas le *Cyperus rotundus*, mais le calme pendant 10 à 15 jours au stade jeune, ce qui devrait suffire pour que le riz assure la couverture suffisante (le *Cyperus rotundus* se développe mal à l'ombre).



Visite de la matrice TAFE avec des résultats catastrophiques sur labour, même avec engrais. L'effet de l'apport d'engrais ou de l'écobuage est très marqué pour amorcer la production de biomasse et donc la « pompe » du semis direct. Les parcelles réécobuées en 2005 sont très marquées.

Vu de belles parcelles de différents *Brachiaria* ; à noter que le *Brachiaria humidicola* présente de nombreuses panicules, et qu'une récolte de graines est en cours.

LE SUD-EST

Sud-Est, visite du 21 mars 2006

Visite du terroir installé par Inter Aide dans la commune de Mavorano.

Inter Aide intervient dans la région depuis janvier 2004, dans le cadre d'un programme sécurité alimentaire financé par l'Union Européenne.

Dans ce cadre, il a un programme agricole qui consiste en la diffusion de systèmes de riziculture irriguée améliorée, et de systèmes de cultures pluviales en SCV.

Depuis 2004, Inter Aide encadre environ 450 adoptants en SCV, qui cultivent 35 ha.



Le terroir visité est en première campagne d'adoption. Il concerne 5 paysans, qui ont mis en place 20 ares de cultures (pois de terre paillé, Stylosanthes, banagrass).

Le pois de terre paillé est la porte d'entrée pour l'adoption du système.

Le sol présente une très bonne structure, mais est très pauvre en éléments chimiques. Les itinéraires retenus par Inter Aide ne comportent pas d'engrais chimiques, et il n'est pas prévu jusqu'à présent l'emploi d'insecticides.

Lucien souligne l'importance de restituer au moins au sol les éléments qui auront été exportés par la culture : à titre d'exemple, la production d'une graminée exporte 4 kg/t de grain de P et 8 à 10 kg de K. Une production de 2 t de grains correspond donc à l'exportation de 8 kg de P (soit 2,24 fois plus de P₂O₅) et 16 à 20 kg de K (à multiplier par 1,6).

Si l'on admet que l'azote est apporté par la légumineuse dans la succession de cultures, la compensation des éléments exportés en P et K par la production de 2 t de grains correspond à un apport de NPK 11-22-16 d'environ 80 kg pour que le sol ne s'appauvrisse pas.

Le responsable d'Inter Aide demande comment produire des semences de Stylosanthes : dans la région, le Stylosanthes fleurit une première fois en juin, une deuxième fois en octobre. Si la culture a été installée suffisamment tôt, la principale production de semences a lieu en juin ; si ce n'est pas le cas, il est conseillé de faucher le Stylosanthes avant la récolte de juin qui de toute façon sera très réduite, afin de conserver toute sa force à la plante pour la récolte d'octobre. La production de graines nécessite un à plusieurs traitements d'insecticides dès le début de la floraison...

Visite du site de référence TAFE de Faraony.

Vu tout d'abord les réalisations d'un paysan adoptant, qui pourra être par la suite paysan pilote chargé de la diffusion auprès des paysans alentour.

Pour cette première année d'adoption, la moitié de la surface a été écobuée et l'autre moitié plantée en Stylosanthes.

La partie écobuée est plantée de riz (B 22, CIRAD 141, Primavera) avec du Stylosanthes en intercalaire. Le riz est très beau, est devrait donner des rendements de 3 à 4 t/ha (soit de 1,2 à 1,3 t/ha pour la partie cultivée en riz, estimée à 40 % de la superficie totale). Le CIRAD 141 a un

cycle plus long, mais donne toujours plus de production que le Primavera. A noter toutefois la qualité spectaculaire des grains de Primavera.

Les deux rangées de riz sont installées sur la tranchée d'écobuage. La rangée de Stylosanthes implantée entre les rangs de riz aurait pu être doublée.

La visite s'est poursuivie par le site de référence de Faraony, qui est la base des actions entreprises pour remettre en valeur les tanety à bozaka inutilisées jusqu'à présent.



Riz pluvial sur divers précédents de légumineuses. Beau développement des Acacias mangium, qui atteignent deux à trois mètres de hauteur en 15 mois.

Les prairies de Brachiaria humidicola sont impressionnantes. On pourrait constituer facilement des ranchs d'élevage dans ces régions ; les risques sanitaires pour les bovins seraient réduits par le choix de races adaptées à ces climats (cf. les races brésiliennes présentes en Amazonie).

Beau Stylosanthes semé le 2 février 2006.

Visite du nouveau site montée par TAFA au CMS

Belle démonstration de riz pluvial, avec plusieurs variétés (B 22, Primavera, SEBOTA 68 et 70). Lucien constate des irrégularités dans l'épandage de l'urée, visible par des différences de végétation ; il rappelle l'intérêt des petits semoirs centrifuges que l'on peut porter à l'épaule, et qui permettent d'épandre de façon régulière de l'urée, des insecticides en granulés, des graines prégermées...

Deux niveaux de fertilisation ont été installés : le plus fort, pour exprimer le potentiel des variétés est de 500 kg de NPK et de 100 kg d'urée ; l'autre est le F2 de TAFA (300 kg de NPK, 100 kg d'urée).

Le riz a été semé sur de la paille de riz rapportée.



Il est constaté de fortes attaques sur la parcelle de B 22 de maladies fongiques : *Tanatephorus cucumeris*, *Acrocyndrium*.

Le *Tanatephorus cucumeris* présente de longues tâches sur les gaines, marron avec des tâches grises au milieu. La panicule qui ne peut pas sortir normalement sort par le milieu de la gaine, les grains sont pourris.

L'*Acrocyndrium* coince la panicule, qui ne peut plus sortir. Les grains sont vides.

Le responsable phyto-pathologiste de la FOFIFA montre alors que toutes les tiges attaquées sont habitées par des borers blancs (*Maliarpha separatella*), qui sont certainement la cause première du dépérissement de la plante, les attaques de champignon constituant des effets secondaires. Il est probable que la forte densité de borers constatée ait été facilitée par la paille de riz

rapportée sur la parcelle.

Les autres variétés sont beaucoup moins attaquées. Le SEBOTA 69 est plus touché que le 68. Il est demandé à TAFa d'attribuer des notes aux diverses variétés en fonction du niveau de ces attaques ; une deuxième notation concernera l'importance des tâches de grains.

Ici aussi, les parcelles comprennent de nombreux hors type.

Visite d'une parcelle de riz irrigué SD Mad, cultivée par Mr Théodore.

Beau SEBOTA 36, avec pour engrais de fond 400 kg de NPK, mais auquel il n'a été appliqué que 50 kg d'urée par la suite, ce qui l'empêchera d'arriver au maximum de son potentiel.

Mais cela permettra d'éliminer les hors types situés sur les lignes, qu'il aurait été difficile d'éliminer si la végétation avait été encore plus dense.

On a noté quelques attaques de borers sur la parcelle. Une surveillance attentive de la parcelle permettrait de traiter dès l'arrivée des papillons.

Le parfum du SEBOTA 36 était très marqué.

Vu également de belles parcelles irriguées de SEBOTA 89 et de SEBOTA 68.

Le SEBOTA 89 est très chargé en chlorophylle ; c'est un mutant du CIRAD 141, mais en riz polyaptitudes. C'est un riz un peu collant (taux d'amylose de 19 %, au lieu des 24 à 27 % des SEBOTA sélectionnés comme riz de luxe à l'export).

Quelques hors types en dehors des lignes, qui seront éliminés prochainement.



Visite du site ancien de référence de TAFa au CMS :

Une partie importante du site est plantée de *Brachiaria humidicola* pour la production de boutures.

L'essai de plantation pour décompactage des sols avec du *Cajanus* a échoué, car les racines se sont rapidement recourbées pour ne pas pénétrer dans les couches profondes du sol.

En fait, quelques trous à l'angady ont permis de montrer que le sol est constitué d'une couche de très bonne qualité d'une vingtaine de cm au dessus d'une argile jaune ferrallitique totalement stérile. La possibilité de culture de ses sols dépend donc de l'épaisseur de la couche utile.

Il est donc inutile de prévoir, comme cela était envisagé initialement, d'implanter une collection de plantes pour décompacter ses sols.

Le reste de la visite a concerné les essais de culture de riz pluvial au cours de la dernière saison sur un précédent de beau *Pueraria* ; les résultats avaient été peu concluants (de 800 à 1200 kg/ha pour le FOFIFA 154, pas de récolte du tout pour les différents SEBOTA qui se sont très mal développés).

En fait, l'arrachage de plusieurs plants a montré que les SEBOTA n'avaient pas de racines, et que chaque touffe était infestée de cochenilles (parfois de termites).

Les souches de FOFIFA 154 étaient mieux enracinées.

Il est donc possible que l'échec de la culture des SEBOTA sur ces parcelles cette année soit dû à une forte pression d'insectes ravageurs du sol, qui n'a pas été détectée à temps.

Pour confirmer cette hypothèse, de nouveaux essais seront menés la saison des pluies prochaine en traitant des bandes avec ou sans protection contre les insectes (au carbofuran par exemple).

Sud-Est, journée du 22 mars 2006

En préalable à cette journée consacrée à la visite de réalisations de SD Mad, Claude CHABAUD rappelle rapidement les réalisations de SD Mad depuis la dernière visite de Lucien à Madagascar. Sur l'ensemble des zones où SD Mad intervient (Lac Alaotra, Sud-Est, Ankililoaka Toliara) SD Mad a réalisé et/ou encadré au cours de cette dernière année 1.460 ha de semis direct ou de production de semences utilisées pour le semis direct.

Il n'y a pas ou peu de réalisations de systèmes complexes : SD Mad a plutôt développé des itinéraires simples, répondant à une demande paysanne forte (rizières à mauvaise maîtrise d'eau au Lac Alaotra, drainage de bas fonds, Brachiaria ou Brachiaria – manioc dans le Sud-Est).

Pour la région Sud-Est, les réalisations de SD Mad cette dernière année comprennent :

- ✓ Pour mémoire, réalisation (étude, travaux en vivre contre travail) de 168 ha de drainage de marais.
- ✓ 103 ha de cultures de riz sur les 168 ha de marais récemment drainés,
- ✓ 70 ha de manioc – Brachiaria ou de Brachiaria seul,
- ✓ 70 ha de riz pluvial sur tanety (essentiellement à Ankepaka),
- ✓ 15 ha de Stylosanthes,
- ✓ 5 ha de voanjobory paillé.

De plus, il a été planté 3.600 ml de bana grass et 4.254 Acacias.

Visite du terroir de migration d'Ankajoloka, mis en place par SD Mad.

La migration d'une partie des jeunes de chaque famille est une tradition dans la région Sud-Est, dont les parties actuellement utilisées sont fortement peuplées. Les techniques de semis direct développées dans la région (cf. site Tafa de Faraony) permettent de mettre en valeur des terres que l'on ne savait pas cultiver selon les techniques traditionnelles, et en particulier les grands espaces couverts de bozaka (prairies d'Aristida).

Il a donc été retenu dans le nouveau projet Bassins Versants Périmètres Irrigués financé par l'AFD la réalisation de terroirs de migration cultivés en SCV.

En 2005 – 2006, SD Mad a constitué sur financement GSDM deux terroirs pilotes pour tester en vraie grandeur cette nouvelle action ; le premier de ces terroirs, sur sols peu épais est situé à Ankajoloka.



Le terroir d'Ankajoloka a été attribué par les autorités traditionnelles d'Ambila au village de Beanana, fortement peuplé, et où existait l'un des premiers groupements de semis direct mis en place par BRL Madagascar en 2001. Les membres de ce groupement se plaignaient depuis longtemps de l'exiguïté des terres disponibles autour du village, et souhaitaient qu'on les aide à s'installer sur le nouveau terroir qu'on leur avait attribué.

Dans un premier temps, la migration concerne 7 familles, dont 6 sont déjà installées sur site (dont celle du Président du groupement de semis direct), la dernière faisant encore la navette entre le village de Beanana et le nouveau terroir.

SD Mad a contribué à la construction des habitations (à raison de 500.000 Fmg ou 40 Euros par maison), et payé le maître d'œuvre spécialisé (200.000 Fmg ou 16 Euros par maison).

Les migrants ont choisi un habitat dispersé, chaque famille s'installant sur une colline, les cultures étant pratiquées aux alentours de l'habitation.

Les cultures mises en place depuis l'installation des familles de migrants au début de la saison des pluies concernent du manioc – Brachiaria, du Brachiaria seul, du Stylosanthes, 0,85 ha de riz pluvial sur un bas fonds drainé en septembre 2005 et cultivé en commun, des plantations d'ananas et d'arbres (Acacia mangium).

D'autre part, les usagers ont construit la piste d'accès sur plus de 3,5 km (SD Mad n'ayant fourni qu'une brouette, une barre à mine, deux masses et un pic) : choix et déroctage du tracé balisé choisi par les migrants. Des pistes secondaires sont ouvertes vers chacune des habitations, pour permettre la livraison des boutures et intrants.

Lucien constate tout d'abord que les sols à l'arrivée dans le terroir sont constitués d'une cuirasse latéritique massive, scoriacée, avec une végétation de graminées éparses, puis de sables blancs acides humifères. Ces deux catégories de sols sont inaptes à la culture, et on essaiera d'y implanter un mélange de plantes fourragères pour en faire un parcours pour les zébus.

On pourra y semer un mélange de graines de même taille pelletisées à l'Hyper Barren (200 g par kg de semences), comme différentes variétés de Brachiaria (brizantha, ruziziensis), de Stylosanthes (hamata, Campo Grande, CIAT 184), d'Eleusine, d'Andropogon. Les graines de plus grosse taille (Cajanus) seront semées entre les poquets de petites graines.

L'intérêt de cette diversité de plantes est de pouvoir faire face à tous les accidents climatiques, parce que sur l'ensemble des espèces il y en a toujours une ou deux qui résistent aux conditions particulières rencontrées.

Lucien signale une expérience intéressante concernant l'appétence des zébus pour ces différents fourrages : on a lâché un troupeau devant une collection de fourrages ; ils ont mangé en priorité l'Eleusine, puis le Panicum, puis le Brachiaria.

Lucien remarque également que les paysans ne se sont pas trompés pour le choix des terres où ils ont installé leurs cultures, où le sol bien que peu épais sur la carapace latéritique présente une bonne structure.

Vu tout d'abord trois variétés de manioc issues de la collection de FOFIFA Toliara, et sélectionnées pour leur résistance à la virose. Elles ont été installées tard (les boutures n'ont été disponibles qu'à la fin de l'année 2005, et ont souffert d'une panne de camion lors du transport), et serviront de pépinières pour l'année prochaine en fonction des résultats obtenus.



Les cultures mises en place aux alentours pour cette saison des pluies comprennent essentiellement du manioc Brachiaria et du Stylosanthes. Le fait de booster le Stylosanthes avec du phosphore (DAP) et du fumier de parc a nettement amélioré sa croissance sur ces sols pauvres.

Le Président de l'association a réalisé une petite parcelle de riz pluvial (B 22) dans un creux, mais l'essentiel de la production de riz proviendra dans une première étape de bas fonds drainés, en attendant que le Stylosanthes ou le Brachiaria restructurent les sols de tanety. Lucien rappelle l'intérêt de l'écobuage sur tanety, qui permettrait sans coût d'intrants achetés de passer de 2 à 4 t de paddy par ha.

On a visité ensuite le premier bas fonds déjà drainé et cultivé fin 2005.

Claude Chabaud fait état des techniques traditionnelles de défrichage de ce type de bas fonds, que les exploitants brûlent 2 fois avant leur première culture (une fois en juin, la deuxième en septembre). Lucien remarque que ce double brûlis produit des cendres basiques qui permettent de réduire l'acidité de ces sols, et de dégager quelques éléments ; mais ce résultat est minime par rapport à celui d'un écobuage qui serait pratiqué dans ces sols très riches en matière organique, où les éléments sont piégés (en particulier le phosphore, qui est essentiel pour la culture dans ces

sols tourbeux, et qui est toujours présent dans la matière organique ; la déficience en phosphore est souvent à l'origine de la présence de grains vides).



Autour des marais à drainer, on peut installer sur des lignes écobuées un premier niveau de bananier au dessus de la limite des plus hautes eaux, et 2 ou 3 m au dessus une ligne de fruitiers divers (litchis, cœur de bœuf, etc...).

Diverses espèces de fruitiers et d'arbres de culture de rente (manguiers, litchis, girofles) peuvent également être installées sur une ligne écobuée autour de la maison. Des essais seront menés la campagne prochaine, pour apprécier l'adaptation des différentes espèces choisies par les paysans aux conditions du milieu.

Pour la culture de contre-saison à installer prochainement sur le bas fonds drainé, il faudra tout d'abord contrôler la végétation de marais existante soit par le feu, soit par application de 6 l/ha de glyphosate. Les cultures pourront être diverses variétés de niébé à cycle court (la culture de légumineuse se fait de fin avril à fin juillet, et est suivie par un riz semé au mois d'août) ou de haricot. On pourrait essayer un peu de dolique blanche, bien que la dolique ne soit pas dans les habitudes alimentaires actuelles de la région.

Lucien signale l'intérêt de l'introduction d'un matériel génétique varié dans le village, qui permettra par la suite aux paysans de choisir les variétés qui les intéressent le plus.

Les migrants sont très motivés, et il semble que ce terroir doive se transformer rapidement.

Visite de parcelles de manioc – Brachiaria à Loharano, encadrées par SD Mad



Les parcelles sont situées à proximité du village de Loharano, qui est un village de pêcheurs qui ont pour beaucoup souhaité développer leurs cultures et qui ont choisi de le faire en semis direct.

Lucien signale la rapide variation des sols depuis le terroir voisin d'Ankajoloka : après 5 à 6 km la cuirasse latéritique et le sable blanc ont disparu, les sols sont des sols basaltiques beaucoup plus riches et profonds, et on trouve des jardins tropicaux avec des essences variées tout autour des villages.

Vu sur la plage des Ipomea pescaprée, de la famille des liserons, qui couvrent le sable.

Vu également des Waltheria indica, plante caractéristique des sols compactés ou des sols où les racines rencontrent une barrière physique.

L'un des adoptants de Loharano a mis au point une technique de culture de manioc sur Brachiaria sans emploi d'herbicide : il a partagé sa parcelle en deux moitiés cultivées en alternance, dont l'une en Brachiaria seul, et l'autre en manioc – Brachiaria.

Pour installer du manioc dans le Brachiaria sans le tuer, le paysan fauche tout d'abord le Brachiaria au mois de septembre ; il installe ensuite son manioc dans le Brachiaria en octobre, et

il fauche ensuite le Brachiaria toutes les deux semaines (les produits de la fauche sont donnés aux zébus) jusqu'à ce qu'apparaissent les premières fleurs sur le manioc ; il arrête alors la fauche jusqu'à la récolte de manioc.

Le paysan a fait une première récolte sur un carré d'essai ; il a constaté que le manioc récolté était plus doux, plus gros et facile à cuire.

La densité de Brachiaria dans le manioc est faible (plants de ruziziensis espacés de 1 m sur 1 m) et l'efficacité de la restructuration des sols gagnerait beaucoup dans le cas d'une plantation plus serrée (0,5 sur 0,5 m). Il est proposé de réaliser une partie de la parcelle avec cette nouvelle densité, afin que le paysan puisse apprécier la différence.

A noter que ce paysan a une réelle capacité de communication, et qu'il est prêt à vulgariser ses techniques auprès d'autres paysans (des visites pourront être organisées à cet effet).

Ce même paysan se propose de cultiver de la vanille, et a déjà planté les tuteurs. Il a mis du Brachiaria sur le site de la future plantation.

Lucien signale l'intérêt des Arachis pintoï ou repens, qui constituent une couverture vive qui à la fois contrôle les mauvaises herbes (plus de sarclage) et apporte des quantités importantes d'azote aux cultures. L'Arachis se développe bien sous l'ombrage des arbres. De plus, l'Arachis est un piège à insectes (punaises en particulier).

Des boutures d'Arachis seront apportées à ce paysan pour qu'il fasse un essai.

L'intérêt des techniques existantes et proposées sur ce site (manioc Brachiaria, Arachis en couverture vivante sous les cultures du jardin tropical) est qu'elles ne nécessitent pas d'intrants et qu'elles peuvent se développer rapidement de paysan à paysan en prélevant des boutures sur le site.

Visite du marais de Tsitodimbitro, drainé par SD Mad et cultivé en riz fin 2005.



Claude Chabaud fait une présentation du marais qui n'était plus ou peu cultivé avant les travaux de drainage qui ont été réalisés au mois de juillet et août 2005 ; la superficie drainée est de 103 ha.

La mise en culture n'a été faite que partiellement par les paysans bénéficiaires, compte tenu de la force de travail (152 journées de travail pour la préparation des parcelles et le semis) nécessaire pour l'installation de la culture en première année. 63 ha de riz FOFIFA 154 ont été mis en place, certains paysans ayant confié à SD Mad la réalisation de cette première culture.

Pour cette première année, le contrôle des mauvaises herbes a été réalisé par la méthode traditionnelle dite du « tetik'antsy », qui consiste à hacher les racines à une profondeur de quelques cm à l'aide d'une machette montée sur un manche (antsy be). Il n'a pas été employé d'herbicides, et la repousse des mauvaises herbes a été limitée (un seul sarclage) pendant la période de culture.

Cette technique présente toutefois l'inconvénient de créer une discontinuité (forte différence de porosité) à quelques cm dans la structure des sols, qui peut être à l'origine de l'enracinement très superficiel constaté sur les quelques rizières de riz vatomandry installées dans le marais drainé.

Dans ces parcelles de riz vatomandry, on a constaté également la présence de vers blancs.

Ces différents problèmes pourraient expliquer le rendement décevant constaté alors que les rizières étaient belles pratiquement jusqu'à la récolte : SD Mad signale une forte proportion de grains vides, qui ont réduit de moitié les rendements obtenus.

Plusieurs explications sont possibles ; les riz ont souffert d'une longue sécheresse (pas de pluie significative pendant 3 mois, du 15 août au 15 novembre), et Lucien signale que le manque d'eau à la montaison a une forte incidence sur le rendement ; le cas s'est présente récemment dans le Mato Grosso, sur des parcelles de SEBOTA 36 et 28, qui ont souffert de 17 jours de sécheresse au moment de la montaison, avec des températures élevées (38 °C) ; bien qu'il ait plu de nouveau lorsque les épis sont sortis, le rendement a été de 2,2 t/ha au lieu des 7 à 8 t/ha espérées...

Il est possible également qu'il y ait une déficience en potasse et/ou oligoéléments (Bore, Zinc, Manganèse, Cuivre).

Pour le savoir, il est proposé pour la prochaine campagne de riz de réaliser des carrés d'essai sur un certain nombre de parcelles, où l'on pourra tester des couvertures d'insecticides, divers niveaux de fertilisation avec ou non apport d'oligoéléments...

La projection des photos montrant les riz à diverses phases de croissance prévue prochainement devrait apporter des informations complémentaires.

Pour la préparation de la contre-saison, la meilleure solution est de faucher et brûler la végétation existante, car on y a trouvé des *Jussiaea* (ou *Ludwigia*) qui ne peuvent pas être contrôlées par du glyphosate.

Les cultures proposées comme pour le bas fonds d'Ankajoloka sont diverses variétés de haricot ou de niébé, selon les choix des paysans.



Visite de parcelles plantées en Stylosanthes sur le terroir d'Ambodivoangy encadré par SD Mad.



Belle parcelle de Stylosanthes de l'année passée ; les nouvelles plantations sont irrégulières, car elles ont souffert de la sécheresse. Les manquants ont été en partie remplacés par des plantules issues de la parcelle voisine, repiquées pendant les périodes de pluie, et qui ont pris.

On pourra cultiver un beau riz l'année prochaine sur le Stylosanthes déjà grand, semé depuis 2 saisons des pluies.

Le *Stenotaphrum* existant sur la parcelle avant le semis du Stylosanthes a été contrôlé avec 5 l/ha de glyphosate.

Une autre méthode de travail pourrait être envisagée dans une solution zéro intrants : le *Stenotaphrum* est décapé en fin de saison des pluies, et les mottes sont retournées avec les racines à l'air.

Dès les premières pluies, le Stylosanthes est semé après pelletisation à l'Hyper Barren (200 g par kg de semences). Le Stylosanthes va alors démarrer plus vite que le *Stenotaphrum*, et devrait rapidement le contrôler.

Il est conseillé pour augmenter la rapidité de ce contrôle de semer le Stylosanthes plus dense (tester plusieurs densités comme 25 x 30 cm, 40 x 40 cm).

Après une ou deux saisons selon le développement de la végétation de Stylosanthes, il sera coupé au pied, et constituera le mulch dans lequel sera semé le riz. Il est probable comme cela a été constaté à Ivory que les graines de Stylosanthes tombées pendant la précédente culture

pousseront dans le riz, mais la croissance restera limitée par l'ombrage du riz tant que celui-ci ne sera pas récolté ; après la récolte, le Stylosanthes continuera sa croissance et l'itinéraire peut être reproduit plusieurs années sur les sols basaltiques.

Le même itinéraire sur les sols ferrallitiques pauvres nécessite pour ne pas appauvrir graduellement les sols que l'on compense les éléments exportés par les grains lors de la récolte. Les petits calculs faits à Ivory montrent que pour compenser la perte en P et en K exportés dans 2 t de grains il faut ramener environ 80 kg de NPK 11-22-16, ce qui représente le coût de 150 à 160 kg de paddy au prix actuel.

Cette technique qui nécessite peu d'intrants (3 à 4 kg de semences de Stylosanthes et moins de 1 kg d'Hyper Barren pour 1 ha planté) est particulièrement adaptée pour les régions difficiles d'accès.

Sud-Est, journée du 23 mars 2006

Visite du site TAFA d'Ankepaka :

Ce site est caractéristique d'une situation de tanety à Aristida non cultivées jusqu'à présent.

Il est constitué de sols hydromorphes, où un drainage est nécessaire sur les zones plates. Les sols sont chimiquement vides, mais présentent un taux intéressant de matière organique ; l'écobuage permet de dégager les éléments bloqués dans la matière organique, solution moins chère à moyen terme que les apports d'engrais qui seraient sinon indispensables.

Les écobuages sur le site ont été effectués en 1998, 2000 et 2002.

Actuellement, on a un sol qui a été rendu homogène par la pratique du semis direct depuis 8 ans, et on ne tient plus compte des lignes d'écobuage pour implanter les cultures.

Compte tenu du taux élevé de matière organique dans le sol, on peut recommencer à écobuer sans risque lorsque l'effet du premier écobuage a tendance à disparaître. La durée d'efficacité de l'écobuage est donnée par l'évolution des rendements obtenus en F0 (sans apport d'engrais).



Beau développement d'Acacias mangium, plantés en janvier 2005.

Une parcelle de riz B 22 présente une forte attaque de pyriculariose, sans doute manifestation secondaire d'une infestation par les borers.

Christian signale que les variétés SEBOTA 68, 69 et 70 ont eu un retard à la levée. Lucien regrette qu'un test de germination n'ait pas été pratiqué préalablement au semis : on n'emploie pas de semences si une majorité des graines n'a pas germé avant 7 jours ! (en mécanisé, le réglage du semoir permet ensuite de prendre en compte le taux plus ou moins élevé de germination).

Un SEBOTA 89 présente quelques tâches de déséquilibre nutritionnel. On pourra essayer pour l'année prochaine un apport sur quelques lignes de 50 kg/ha de KCl (soit 30 unités de K20) pour voir si ces tâches apparaissent toujours.

Le CIRAD 141 est toujours le riz le plus sain. Son cycle étant un peu plus long (125 jours), il est préférable de le semer le premier.

Pour éviter les attaques de borer, il faut organiser une surveillance continue des parcelles, afin de détecter à temps l'apparition des papillons et d'engager alors le traitement. Une fois les larves dans les tiges, il n'y a plus rien à faire pour les contrôler.

Roger signale que dans les parcelles cultivées en Lotier velu Maku il n'y avait plus par la suite d'attaques de borer. La meilleure lutte contre les borers reste toutefois la rotation entre le riz et des plantes non hôtes (dicotylédones).

Visite du terroir d'Ankepaka, encadré par TAFa :

La diffusion autour du site de référence a commencé en 2004, avec une superficie de 14 ha. La superficie encadrée a rapidement progressé : 45 ha en 2005, 104 ha en 2006.



Lucien félicite TAFa pour cette progression, mais précise que TAFa doit en priorité s'occuper des sites de référence et surtout du conseil aux opérateurs : les moyens étant limités, une nouvelle extension des superficies des terroirs ne peut se faire qu'au détriment de ces autres actions ; en particulier, il faut compléter les données existantes par de nombreuses mesures sur champ...

A partir d'une certaine surface, TAFa n'a pas les moyens nécessaires pour résoudre les problèmes de crédit, d'organisation des paysans en groupements, et des autres actions de développement qui relèvent plutôt des compétences des différents opérateurs.

A noter également que les formations d'une année des ingénieurs et techniciens chez TAFa où ils apprennent toutes les principes agronomiques nécessaires pour la diffusion des itinéraires de semis direct dans la zone serait utilement complétée par une formation chez un opérateur qui maîtrise toutes les autres composantes nécessaires pour assurer le développement des systèmes (groupements paysans, approvisionnements, commercialisation, etc.).

Suite aux problèmes rencontrés l'année passée avec le niébé, qui n'a donné que de faibles récoltes (ou parfois pas de récolte du tout) compte tenu de l'importance des pluies pendant la période de culture, beaucoup de paysans ont préféré alterner la culture de riz avec une culture de Stylosanthes.

Toutefois, il a été vu une très belle parcelle de riz B 22 sur précédent niébé de contre-saison : même s'il n'y a pas eu de récolte, l'effet de cette culture sur le riz suivant a été remarquable – et cette rotation permet de cultiver du riz tous les ans, alors que la succession riz – Stylosanthes ne permet d'avoir du riz qu'une année sur 2. Les paysans choisiront la solution qui leur convient le mieux, en particulier en fonction de leurs besoins en fourrage.

Rakotondramana souligne le danger du pâturage des zébus dans une légumineuse humide, qui peut provoquer du météorisme chez le bétail. Certains troupeaux ont été décimés en une matinée... Il est conseillé de donner ce fourrage une fois séché, ou de limiter les temps de pâture des troupeaux, ou encore de faire précéder la pâture par une alimentation en paille.

Les petits fossés installés dans le sens de la pente sont couverts de *Brachiaria humidicola*, ce qui évite les érosions. Une solution complémentaire consiste à installer des lignes de bana grass, perpendiculaires à la pente, qui par leur système racinaire constituent un drain naturel.





Certaines lignes de bana grass ont été écobuées au préalable, ce qui a permis un démarrage beaucoup plus rapide de la culture.

Quelques pieds d'Eleusine indica sauvage sont infestés de pyriculariose, et pourraient être une source de contamination des riz.

A noter que les cultures de riz de 2^{ème} et 3^{ème} année sont beaucoup plus homogènes que les parcelles cultivées en 1^{ère} année.

Vu dans le riz des plants de Borreria alata, adventice difficile à contrôler ; on peut y appliquer lorsqu'elle est encore jeune 1,5 l/ha de 2,4-D, ce qui ne la tuera pas mais la calmera suffisamment ; si elle ne fructifie pas, on a réduit la pression de cette adventice. La meilleure solution serait toutefois la culture du Stylosanthes sur les parcelles infestées, qui permet de l'éliminer après une année de couverture.

Christian signale les difficultés rencontrées cette année pour disposer de la main d'œuvre nécessaire pour les semis, compte tenu des grandes surfaces cultivées à la fois par Tafa et par SD Mad (plus de 200 ha au total). Lucien souligne l'intérêt des cannes planteuses pour ce type de sol et de végétation, qui permet de réduire la main d'œuvre (10 journées de travail par ha au lieu de 50 en semis manuel). Sur les sols argileux où le bec de la canne planteuse a tendance à se boucher, on peut l'adapter en le découpant en biseaux en laissant une ouverture de 2 cm.

Visite des parcelles cultivées sur tanety et des marais drainés encadrés par SD Mad.

SD Mad a installé ou encadré 69 ha de riz sur tanety et 34 ha de riz sur marais après en avoir assuré le drainage.

Les cultures en cette première année sont encore irrégulières ; vu des parcelles déjà récoltées de B 22 qui ont des rendements qui dépassent à peine une tonne par ha, et d'autres parcelles de CIRAD 141 beaucoup plus belles où le rendement varie de 2 à 3 t/ha.

Beaucoup de trous d'anciens ravinala, qu'il sera difficile de planer, et qui pourraient être plantés de bananiers.



Si l'on souhaite mécaniser les cultures sur ces sols irréguliers, la meilleure solution consiste à employer des petits semoirs mécaniques (marque Fitarelli par exemple, fabriqué au Brésil) tirés par des motoculteurs qui peuvent facilement contourner les trous. Ce type de semoir a été récemment importé en Asie, et donne toute satisfaction.

Certaines parcelles plantées de variétés de riz proposées par le FOFIFA pour leur résistance à la pyriculariose sont ici fortement attaquées (FOFIFA 167 en particulier) ; il est rappelé que la résistance à la pyriculariose constatée dans l'écosystème des Plateaux n'est pas reproductible dans le climat de la côte Est... Seuls les essais effectués dans la région concernée permettent d'apprécier la résistance d'une variété (souches de pyriculariose différentes)..

L'apport un peu tardif (les produits n'étaient pas disponibles avant) de sulfate de zinc sur les parcelles présentant des carences en zinc a été efficace : les feuilles présentant les signes de carence sont tombées, et les nouvelles feuilles poussées étaient normales.

L'application de 20 kg/ha de sulfate de zinc permet de corriger la carence pendant 3 ans.



Les sols de marais récemment drainés sont constitués de tourbes très jeunes, encore peu évoluées. Lucien rappelle l'énorme intérêt de l'écobuage sur ce type de sols ; si pour des questions de main d'œuvre toute la superficie ne peut pas être écobuée, la technique traditionnelle de pratiquer un ou deux brûlis avant la culture est la meilleure solution plutôt que d'envisager un traitement à l'herbicide peu efficace sur certaines des adventices de ces bas fonds.

Vu une parcelle de bas fonds anciennement occupée par des niaoulis, cultivée en riz en contre-saison, et qui présente actuellement une forte repousse de niaoulis. Lucien suggère que l'on essaie de cultiver en contre-saison une partie de la parcelle en se contentant de faucher les repousses et de s'en servir de paillage, l'autre partie étant brûlée comme pour le reste du marais.

Visite d'une exploitation (Mr Richard) encadrée par VSF à Ankepaka.

Mr Richard et sa famille (8 personnes en âge de travailler) se sont installés sur le site en 2005.

La famille possède 3 zébus, dont 2 sont dressés pour la culture attelée ; VSF a préfinancé une charrette pour le transport des intrants, remboursée petit à petit par la famille.

L'élevage a été la porte d'entrée pour la diffusion dans cette famille, avec la construction d'une étable fumièrre. Le reste de l'exploitation a été réalisée en semis direct avec le conseil de TAFa.

Culture de SEBOTA 41 sur bas fonds, où le paysan a récolté 1,4 t de paddy sur 1 ha.

Plusieurs plantes de couverture ont été installées (Stylosanthes, Arachis, bana grass) à la fois pour assurer une première production, et aussi pour que le paysan dispose par la suite des boutures nécessaires pour ses futures extensions.

A noter que le traitement au glyphosate présente quelques ratés ; il a été réalisé par un « paysan traiteur », récemment formé. La meilleure solution consiste en un double passage : une semaine après le premier passage, on traite les parties restant vertes.

Vu des plants de Stylosanthes scabra, qui pousse à l'état sauvage. Cette variété est résistante au feu, mais elle n'a que peu de feuilles, et n'est appréciée par les zébus que lorsqu'elle est très jeune (après elle se lignifie rapidement).



Visite d'une exploitation encadrée par AVSF dans les environs de Vohipeno.

AVSF intervient dans la région depuis avril 2004, dans le cadre d'un financement sécurité alimentaire de l'Union Européenne. Après une phase de diagnostic, puis de mise au point pour s'assurer de la maîtrise technique des agriculteurs adoptants, la diffusion a commencé, et a concerné 150 paysans début 2005 ; début 2006, le nombre de paysans encadré était de 403, pour une superficie de l'ordre de 50 ha, dont 40 ha de semis direct et 10 ha de riziculture améliorée.

L'objectif est d'atteindre 150 ha encadrés dans un an.

L'exploitation visitée est celle de Mr Rakotomampionina. De nombreuses activités y ont été développées (parc amélioré, compostières, poulailler amélioré, bassins de pisciculture, ruche améliorée).

Les cultures visitées comprennent essentiellement du pois de terre paillé sur un sol sableux de dune côtière (le paysan en cultive 1,5 ha, d'où il tire une partie de ses revenus monétaires).

Semis de Stylosanthes sur sable, qui va avoir du mal à lever s'il ne pleut pas fréquemment.



Le pois de terre visité est beau ; quelques plants présentent un dépérissement, sans doute dû à des attaques de nématodes (*Meloidogyne* sp. trouvé sur les racines)..

Il est conseillé pour ne pas étendre ses attaques de cultiver autre chose qu'une autre légumineuse en contre-saison : les sorghos et les mils seraient particulièrement adaptés à ces conditions ; ils peuvent fournir des quantités de fourrage importantes (le mil est utilisé comme fourrage pour des élevages intensifs au Brésil), et fournir le paillage de la parcelle. Les graines du mil peuvent être

utilisées pour les poules.

Il est possible d'associer un niébé avec les graminées : il y a peu de concurrence, car chacune de ces plantes se nourrit dans des tranches de sol différentes.

Il avait été installé du sorgho l'année passée, avec un bon résultat pour les variétés locales, et un échec pour le sorgho Muskwaari.

Le mil de la variété Souna III peut monter jusqu'à 3 m de hauteur. On peut y pratiquer plusieurs coupes.

Plusieurs variétés de sorgho peuvent être testées : le 203, qui contient 15 % de protéines et pas de tanins, le BF 80 qui a une forte biomasse avec des cannes de plus de 4 m de hauteur.

Ces plantes savent tirer partie des sols sableux.

Au niveau des légumineuses, le haricot poussera mieux que le niébé en cas de sécheresse.

D'autre part pour améliorer ces sols, le *Cenchrus* est plus adapté que le *Brachiaria* ; le *Stylosanthes hamata* est aussi à essayer, de même que l'*Andropogon gayanus* qui est bon pour les poissons ; tous les trois supportent bien la sécheresse.

Lucien suggère que TAFE mette en place une collection de variétés sur ces sables.

Vu également des bouturages d'*Arachis* sur sol sableux pour installer de l'agro-foresterie.

Il faut dessécher la végétation existante en bordure des bassins avant d'y planter les plantes de couverture qu'on réserve pour la nourriture des poissons.

Vu du *Brachiaria mutica*, bien adapté aux conditions aquatiques du bord de bassin piscicole.

Lucien signale l'existence du *Brachiaria dictioneura*, proche de l'*humidicola*, qui se reproduit par semences et qui a de belles performances. Sur les sols rapés, il est encore plus puissant que l'*humidicola* ; plus grand, il produit plus de biomasse.

Sur une question d'Eric d'AVSF concernant des plantes mellifères, Lucien rappelle l'intérêt du sarrasin, très prisé des abeilles, et qui fleurit ici au mois de juin. BRL avait introduit le sarrasin dans le Sud-Est il y a deux ou trois ans chez certains groupements d'apiculteurs, il faut voir s'il existe des semences.

Visite des parcelles d'essai de SD Mad à Vohipeno.

Claude Chabaud rappelle que la diffusion des techniques de semis direct pour les rizières à mauvaise maîtrise d'eau est l'un des axes de développement retenu par le projet bassins versants périmètres irrigués pour les régions du Sud-Est.

Les principales zones concernées sont constituées des basses vallées des grandes rivières, qui ont pour certaines été irriguées par pompage, mais dont l'irrigation n'existe plus depuis plusieurs décennies.

Ces basses vallées dont la superficie est de plusieurs milliers d'ha sont constitués de terrasses alluviales de qualité exceptionnelle. La seule eau disponible en quantité suffisante est celle de la rivière principale, située à une dizaine de mètres en dessous de ces terrasses.

Les paysans y pratiquent une riziculture classique, en repiquant du riz lorsqu'ils arrivent à retenir un peu d'eau des pluies où des petits bassins versants latéraux, avec des rendements réduits.

La première des zones retenue est la vallée de Vohipeno. Il n'a pas été possible cette année de développer des actions de diffusion des techniques de riz MME auprès de paysans des anciens périmètres irrigués ; SD Mad s'est contenté d'installer quelques parcelles de démonstration, sur un total de 54 ares, pour montrer aux paysans voisins les potentiels des différentes variétés de riz dans ces conditions de culture.



Toutes les parcelles ont été préparées par herbicidage au cocktail de glyphosate (5 l/ha) + 1,5 l/ha de 2,4-D. Après une première application, des retouches ont été faites 15 jours plus tard sur les tâches de végétation restante. Les parcelles ont ensuite été installées le 17 janvier, en semis direct en poquets.

Une première parcelle concerne les riz polyaptitudes, avec les SEBOTA 33, 41, 65, 68, 69, 70, 281. Pour chacune de ces variétés ont été faits trois carrés à des niveaux de fertilisation

différents : F2 (300 kg de NPK, 100 kg d'urée), F1 (130 kg de DAP, 120 kg d'urée), F0 (sans engrais).

Les autres parcelles en riz pluvial ont toutes été menées en F2 : les variétés sont le B 22, le CIRAD 141, le Primavera.

Les parcelles en fertilisation F2 sont très belles, et vont donner des rendements importants. Seule la parcelle de Primavera qui souffre de l'ombrage de grands arbres est relativement hétérogène.

Tous les riz ont 65 jours le jour de la visite.

Les variétés 68, 69 et 70 sont en début de floraison. La durée de cycle prévisible en fonction de leur état végétatif actuel est de 105 jours.

Il est à noter toutefois la présence de nombreux hors types dans presque toutes les variétés. Une mission de Mr William sur le site va se faire prochainement, qui permettra d'une part de recueillir suffisamment de panicules des plants de la variété considérée pour reconstituer une base sûre, mais aussi de pratiquer un maximum d'épuration au niveau des parcelles.

A noter que dans les essais de fertilisation, les parties sans engrais ont été beaucoup plus attaquées par les insectes.

A noter également la forte ressemblance entre les SEBOTA 41 et 65, alors qu'ils ne sont pas issus des mêmes parents. Le 41 est la variété qui est la plus diffusée à Madagascar, en particulier au Lac Alaotra ; au Brésil, par contre, c'est le 65 qui vient d'être lancé au Nord.

Des observations précises sur toutes ces variétés permettront de définir les cycles, les rendements de chacune d'entre elle dans les meilleures conditions des régions du Sud-Est.

L'emploi de plusieurs de ces variétés avec des cycles plus ou moins longs permet d'étaler la récolte (à gérer en fonction de la main d'œuvre disponible).

Il sera bien sûr observé le rendement total de chacune des parcelles pour un niveau de fertilisation donné, mais également il sera effectué des carrés de rendement de quelques m² sur les endroits les mieux réussis pour apprécier le potentiel de ces variétés dans ces conditions.

En contre-saison, ces riz seront suivis d'une légumineuse (niébé, haricot).

En tous les cas, ces parcelles sont un exemple parfait de ce qu'il est possible de faire sur ces sols exceptionnels actuellement très mal valorisés, en techniques de semis direct avec les variétés actuellement disponibles. Il est à noter que des terres de ce type existent à Vangaidrano, dans une région récemment en difficulté alimentaire, et qui a dû être secourue cette année par de nombreux bailleurs de fonds (envois de vivres, de semences...).

Il est important maintenant de faire visiter ces parcelles au maximum de paysans et de responsables régionaux, pour pouvoir bâtir un programme d'actions à mettre en œuvre dès le démarrage du projet bassins versants périmètres irrigués.



Pour la prochaine campagne, plusieurs types d'essais de fertilisation complémentaires sont proposés, et en particulier :

- ✓ 300 kg de NPK avec 100 kg d'urée (niveau F2 actuel)
- ✓ 300 kg de NPK avec 200 kg d'urée
- ✓ 300 kg de NPK avec 250 kg d'urée
- ✓ 250 kg d'urée en trois apports
- ✓ 250 kg d'urée en un seul apport, au démarrage de la culture (cette dernière option doit donner de meilleurs résultats en deuxième année de culture, lorsqu'il y a déjà un mulch suffisant sur la parcelle).

Visite d'une deuxième exploitation encadrée par AVSF (Mr Gerbaud)



Vu un parc amélioré en cours de construction.

Le *Brachiaria humidicola* a été dans une première phase pâturé par les bœufs, et il est maintenant coupé et stocké.

Le paysan souhaite installer des papayers (deux variétés disponibles chez TAFE), et a commencé à repiquer de l'Arachis.

Sud-Est, journée du 24 mars 2006

Visite de terroirs encadrés par AVSF dans la commune de Sakoana.

AVSF intervient sur contrat avec le GSDM sur 6 communes des hauts bassins versants de la région de Manakara. La réalisation totale est de 43 ha, dont 9 ha de riz dans des bas fonds drainés.

En cultures pluviales, la spéculation la plus diffusée est le riz seul ou en association (7 ha au total).

Dans la commune de Sakoana, la superficie mise en place est de 13 ha.



Visite de l'exploitation de Mr Rostand, père et fils.

Vu une belle parcelle de B 22 ; le père a refusé l'association proposée avec le Stylosanthes. Ce riz a été semé le 03 janvier et est à une quinzaine de jours de la récolte.

Après la récolte de riz, il sera mis en place un haricot, puis encore un niébé pour constituer un maximum de biomasse avant la prochaine culture de riz et réduire la pression des adventices.

La fertilisation apportée est de 227 kg de NPK, et de 54 kg d'urée.

Le rendement moyen de la parcelle est supérieur à 2 t/ha, ce qui est plusieurs fois celui obtenu avec par les riz traditionnels cultivés dans le bas fonds voisin.

Lucien rappelle que le Stylosanthes ne restructure pas les sols (qui d'ailleurs dans toute cette région ont une très belle structure sur la partie utile – souvent 20 cm et plus – et qui n'ont aucun besoin d'être restructurés). Les racines du Stylosanthes sont constituées de quelques pivots très fins, qui peuvent descendre jusqu'à 8 m de profondeur, pénétrer dans des sols rocheux.

Le Stylosanthes fixe des quantités importantes d'azote, et recycle du calcium, du magnésium et des oligoéléments qu'il va chercher en profondeur, et qui retournent ensuite dans le sol par la décomposition du mulch. C'est ce qui permet d'obtenir de beaux riz sur précédent Stylosanthes.

Vu une parcelle récemment herbicidee et semée en Stylosanthes.

Il est difficile pour le moment de savoir si ce Stylosanthes sera suffisamment développé pour pouvoir être coupé avant la prochaine saison des pluies et être suivi par un riz. Les observations faites sur des tanety similaires de la région montrent que sans apports d'intrants il faut souvent deux saisons des pluies pour que le Stylosanthes soit suffisamment développé pour contrôler les mauvaises herbes et assurer un mulch suffisant pour la prochaine culture de riz.



Lucien signale que si on veut essayer de gagner une année, il faut déjà pelletiser les semences (200 g d'Hyper Barren par kg de semences).

Sur du Stylosanthes déjà semé, on peut essayer de faire une bande d'essai où on ajoute du fumier et des phosphates, pour montrer au paysan l'intérêt de ces apports.

En ce qui concerne l'association manioc – Brachiaria, Lucien rappelle l'intérêt de mélanger du Stylosanthes au Brachiaria, pour profiter à la fois des effets de ces deux espèces, qui profiteront à la culture suivante (riz en particulier).

Enfin, on rappelle l'intérêt de l'écobuage sur ces sols déficients en phosphore. Un paysan encadré par AVSF l'a pratiqué, mais a trouvé que cela représentait trop de travail... Peut-être cela pourrait être l'occasion d'organiser des travaux communautaires ?

Visite du site d'Andasy II, de TAFA.



Ce site, installé pour montrer ce qu'il est possible de faire en défriche sans brûlis (dommages minimum pour le sol), a maintenant 4 ans, et il est cette année superbe ; il y a une progression très forte pour l'ensemble des cultures depuis un an.

Ces quatre années de mise au point ont été nécessaires pour mettre au point les divers itinéraires. Un début de diffusion est maintenant possible, et une nouvelle parcelle a été défrichée à côté du site par le paysan propriétaire.

Maintenant que l'on connaît les réponses des différentes successions et associations de cultures pour différents niveaux d'intrants, il est possible sur la nouvelle parcelle de mettre en place des itinéraires avec des niveaux d'intrants réduits ; on a constaté sur le site une progression des rendements par la seule pratique du semis direct même sur les parcelles sans fertilisation : mais les rendements y restent très faibles, sur ces sols où la déficience en phosphore est une contrainte très forte pour la production. On note également l'absence de pyriculariose sur le B 22 cultivé sur un bon mulch de Stylosanthes, d'Arachis, de Pueraria.

Sur les parcelles nouvellement défrichées, et plantées en Stylosanthes, il pourra être réalisé une parcelle écobuée ; l'écobuage permettra en effet de libérer le phosphore existant dans le sol. Les matériaux nécessaires pour l'écobuage sont disponibles sur le site, dans cette première année après défrichage.

Une autre parcelle recevra un apport important de phosphates (1 t/ha d'Hyper Barren par exemple), car il est souvent possible dans certains financements d'obtenir un financement pour un amendement des sols avant la mise en culture. Mais les effets de l'Hyper Barren sont assez lents à se faire sentir, ce qui peut décevoir les paysans adoptants.

Il est donc conseillé sur une parcelle voisine d'ajouter une petite quantité de DAP, dont le phosphore est immédiatement mobilisable, pour montrer les différences de rendements obtenues.

Les rendements obtenus en riz en fertilisation F1 sont particulièrement impressionnants : certaines parcelles de B 22 ont versé, ce qui dénote un rendement de 5 t/ha et plus. A ces niveaux de rendement, la variété CIRAD 141 a un gros avantage car elle peut donner des rendements supérieurs sans verser. Les nouvelles variétés de SEBOTA devraient aussi donner de très bons résultats.



Belle parcelle de Stylosanthes associé à du manioc. La prochaine récolte montrera l'effet de cette association sur les tubercules.

Certaines variétés de manioc initialement indemnes de virose sont maintenant attaquées ; mais il est possible que cela n'ait pas d'incidence notable sur les tubercules. Il faudra voir également si les attaques de virose se maintiennent sur les parcelles cultivées pendant plusieurs années en semis direct.



Le jardin tropical est maintenant luxuriant, avec divers arbres fruitiers, des ananas. La diversité des cultures est impressionnante, à comparer avec la diversité réduite de la végétation naturelle avant défrichage, dominée essentiellement par les ravenalas.

Ce site remarquable est une excellente démonstration de ce qu'il est possible de faire avec les techniques de semis direct, sur ces sols pentus de défriche. Les rendements obtenus sont impressionnants, et peuvent fixer en un même endroit et faire vivre

largement les familles qui pratiquaient la défriche-brûlis itinérante, avec des effets catastrophiques pour l'environnement.

Si la visite prévue récemment des Ministres de l'Agriculture et de l'Environnement dans le Sud-Est est maintenue, il faudra absolument prévoir la visite de ce site dans le programme.

Lucien a publiquement félicité le chef d'antenne de TAFE pour le travail exemplaire effectué dans ce site.

Visite du terroir de Bevoanio, encadré par TAFE.

TAFE a pour objectif d'intervenir sur toute la toposéquence encadrant le bas fonds récemment drainé avec l'appui de SD Mad, et le paysage est déjà transformé.

A noter que le drainage de ce bas fonds avait entraîné un certain nombre de difficultés, car les paysans situés à l'aval ne voulaient pas drainer leurs parcelles, mais plutôt continuer à les irriguer en saison des pluies. Ils ont donc conservé un barrage sur la partie aval du drain, qui a empêché la bonne évacuation des eaux.

Toutefois, cet empêchement a été profitable en cette période de longue sécheresse, car il a permis de maintenir la nappe à faible profondeur. C'est donc dans ce bas fonds que les meilleurs rendements ont été obtenus cette année, avec des pointes de 5,5 t/ha pour une parcelle cultivée en SEBOTA 68, la majorité des rendements étant situés entre 2,5 et 3 t/ha.



A noter que les paysans situés à l'aval au vu des récoltes obtenues en amont sont maintenant d'accord pour finaliser le drainage de toute la vallée...

Belles parcelles de riz B 22 sur précédent niébé.

Il existe sur ce terroir un gros problème d'adventice avec une infestation des parcelles par du *Borreria alata*, qui est difficile à contrôler, et qui nécessite des travaux de sarclage manuel très importants.

Il est conseillé de contrôler le *Borreria* avant la culture de riz, par une plantation de *Brachiaria* ou de *Stylosanthes*.

Si l'on souhaite employer un minimum d'intrants, on peut retourner le sol à l'angady avant la culture, en retournant les mottes comme une crêpe, avec les racines à l'air ; on sème ensuite le *Stylosanthes* (graines pelletisées avec de l'Hyper Barren) en lui apportant un peu de fumier, afin qu'il démarre le plus vite possible pour étouffer les éventuelles repousses.

On peut également serrer le *Stylosanthes* pour obtenir une couverture plus rapide (écartement 25 x 25 cm au lieu de 50 x 50).

Vu une parcelle de Primavera de 20 jours, déjà infestée de *Borreria*. On pourrait essayer sur une petite surface une application de 2,4-D à faible dose (0,5 à 0,6 l/ha). Il faut se méfier du 2,4-D à ce stade de végétation du riz, car il peut bloquer le tallage. Il aurait été mieux de traiter lorsque le riz avait 15 jours.

Si l'application de l'herbicide est efficace, on ajoute immédiatement de l'azote sur la culture : seul le riz en profitera à court terme, ce qui lui permettra de couvrir rapidement la parcelle et de prendre le dessus sur les adventices.

Vu une autre parcelle de riz déjà fortement attaquée par la pyriculariose ; il n'est plus possible d'y appliquer les doses d'urée prévues au départ, car sinon tout serait perdu à court terme.



Belle parcelle de riz de tanety plantée avec les 3 variétés (B 22, CIRAD 141, Primavera).

Le Primavera a, des 3, le cycle le plus court, car les épis se sont déjà retournés ; la récolte devrait se faire d'ici 15 jours.

A noter qu'après la sortie des panicules, il faut compter une semaine pour la floraison, 12 jours pour le remplissage des grains ; lorsque les grains sont remplis, l'épi se retourne, et il faut encore compter 15 à 18 jours jusqu'à la récolte.

Vu des parcelles semées récemment en *Stylosanthes*, avec quelques manques. Il est urgent de compléter les manquants, car sinon il y aura des trous dans la couverture, avec prolifération des mauvaises herbes.

Lucien signale l'existence d'appareils relativement chers (Solomat ou similaire), mais qui sont équipés de sondes qui permettent entre autres de mesurer la température à 10 cm dans le sol : sous un sol avec couverture vivante de *Stenotaphrum* ou d'*Arachis*, la température par temps chaud est entre 27 et 31 °C ; c'est également le cas avec un bon paillage. Le maintien de ces températures est essentiel pour maintenir la vie biologique du sol.

Par contre, sur sol nu, la température peut monter jusqu'à 47 °C en plein midi, alors que les racines s'arrêtent de fonctionner à 48 °C...

LE SUD-OUEST

Journée du 27 mars 2006 : visite des sites et terroirs situés le long de la RN 7

Visite du site TAFA de Sakaraha

Au cœur d'un paysage désolé parsemé de quelques cultures chétives sur ces sols sableux, ce site constitue une oasis remarquable, presque une provocation... Cet exemple montre qu'on peut y augmenter la production, tout en améliorant en même temps la fertilité des sols.

Et pourtant depuis que ce site existe (4^{ème} année), il y a eu très peu d'adoption. Plusieurs des paysans qui étaient encadrés l'année dernière ont renoncé parce qu'ils n'ont pas pu rembourser leurs intrants, et la superficie encadrée cette année est limitée à 3,55 ha !



Vu de beaux sorghos ; la variété IRAT 202, si elle est plantée à raison de 60.000 panicules à l'ha peut donner jusqu'à 3 à 4 t/ha de grains.

L'IRAT 203 est très riche en protéines (14 à 15 %, alors que le blé est à 12 % et le maïs à 11 %).

De plus ces variétés contrairement à beaucoup de sorghos africains n'ont pratiquement pas de tanin.

Certains sorghos laissent passer la lumière, ce qui profite à la plante associée. On peut choisir la variété pour cet aspect (ex. BF80, épi avec panicules vers le bas, aux

feuilles fines, mais plante haute qui produit beaucoup de biomasse) : le niébé SPLF 2, planté en intercalaire, donne un rendement de 800 kg à 1 t/ha de grains.

A noter qu'il y a peu de différence de résultat entre les deux niveaux de fertilisation appliqués (F 1 : 75 kg de NPK et 50 kg d'urée, F 2 : 150 kg de NPK et 100 kg d'urée). A noter une fois de plus qu'après 4 ans de semis direct, les quantités d'engrais chimiques qui permettent de maintenir la production sont faibles (les quantités apportées par le niveau F 1 sont très réduites). Les successions de cultures en semis direct ont transformé le sol en augmentant en particulier le taux de matière organique (le sable noircit).

A noter les premières attaques sur maïs de la virose qui sévit à La Réunion (« streak »), et qui est transportée par la cicadelle. Les feuilles de maïs sont hachurées en plusieurs couleurs (dominance claire). La variété de maïs CIRAD 412, mise au point par le CIRAD à la réunion et résistante à cette maladie va de ce fait présenter tout son intérêt, et il va falloir s'organiser dès la prochaine saison pour en multiplier les semences. Des premières semences importées l'année passée, il ne reste qu'un kg, mais une nouvelle importation est envisageable si nécessaire.



Dans ce climat, le maïs ne doit pas être planté trop dense : la parcelle visitée avait une densité de 50.000 pieds / ha, avec une récolte très moyenne ; à une densité de 30.000 pieds / ha, les épis seraient beaucoup plus beaux (ce sont les épis qui se vendent au marché), et on aurait une production peut-être aussi importante ; de plus, il y aurait plus de lumière pour la culture en intercalaire du maïs.

Pendant les années de forte difficulté alimentaire (invasion de criquets à la fin des années 90), les paysans qui pratiquaient une association maïs – légumineuse ne se sont pas retrouvés sans récolte : les sauterelles ont détruit le maïs, mais il est resté la récolte de niébé.

L'enracinement des sorghos et des maïs en semis direct leur permet d'aller chercher de l'eau à des profondeurs qui peuvent atteindre 2 à 3 m : cette propriété est très importante en année sèche, car ces plantes peuvent alors mobiliser les réserves d'eau du sol constituées les années précédentes (régulation interannuelle des réserves en eau).

Plusieurs variétés de Stylosanthes existent sur le site : le *S. guianensis*, *S. hamata* (moins puissant en biomasse, se lignifie davantage à la base, mais qui résiste à la sécheresse et qui est adapté au climat du Sud-Ouest. Avantages en plante d'amélioration de parcours dégradés: la partie lignifiée ne sera pas broutée et il peut repartir, il graine vite et à profusion ce qui permet une régénération spontanée et une dissémination).



Lucien reprend l'idée d'une action de masse, qui consisterait à semer dans ces immenses plateaux vides occupés par de l'Heteropogon un mélange de graines fourragères (*Cenchrus*, *Andropogon gaianus*, *Stylosanthes* de diverses variétés, divers *Brachiaria*) pour transformer rapidement ces pâturages traditionnels parcourus annuellement par le feu en pâturages de haute qualité.

Pour installer une culture dans la végétation naturelle de ces grands plateaux, la meilleure façon de procéder est de rouler les herbes au moment où apparaissent les inflorescences, car alors la plante ne repart pas, il n'y a plus de nouvelles graines dans le sol.

Vue une parcelle paysanne encadrée à proximité du site, où le paysan a fait un maïs associé à de l'arachide ; la production d'arachide en fertilisation F 0 est estimée à 1,3 t/ha, et à 1,9 t/ha en F 1. Le problème est que les fanes d'arachide sont emportées, et qu'il ne reste pas de mulch sur la parcelle.

Vu une belle parcelle d'*Eleusine coracana* ; cette plante est exceptionnelle, car elle permet en peu de temps (70 jours) de produire une matière sèche considérable (si l'on serre la plantation, elle peut donner par ha jusqu'à 3 t de grains, 11 t de matière sèche pour la végétation, et 5 t pour les racines, soit au total 19 t !). Sur ces 70 jours, elle développe un système racinaire très puissant. C'est un avantage par rapport aux *Brachiarias* quand on veut travailler vite un sol ou disposer vite de biomasse fourragère, car les *Brachiarias* mettent plus de temps à s'implanter même si ensuite ils sont plus pérennes). Elle est appréciée par le bétail (les tests de consommation ont montré que sur un choix de fourrages disponibles, c'est l'éleusine que les bœufs consomment en premier : suit le *Panicum maximum* puis le *B. ruziziensis*). De plus, elle peut être contrôlée facilement (en la coupant au pied) sans nécessiter d'herbicide.



C'est la seule graminée capable de fixer de grandes quantités d'azote (de 40 à 120 kg d'azote par ha).

Il suffit de 2 kg de graines par ha pour semer de l'Eleusine.

Les graines sont consommées dans certains pays (Inde) ; il faudra s'informer de la façon de les préparer. On peut aussi en faire un alcool fort.

Malgré ces qualités exceptionnelles, l'Eleusine n'est toujours que très peu utilisée (à noter que Narcisse l'a introduite dans des rotations de culture sur les Plateaux).

A noter également l'intérêt des crotalaires, qui fixent de l'azote, améliorent rapidement les sols compactés par leur système d'enracinement puissant, et qui ne sont pas mangés par les bœufs (le problème de divagation des bœufs et même de vol des résidus de culture est une contrainte essentielle de la région). En mélangeant avec des crotalaires, il restera au moins sa biomasse sur la parcelle même si la vaine pâture ne peut être évitée.

Belle parcelle de Cajanus, de 2 ans. Cette plante présente une charge en feuilles très importante ; c'est un excellent fourrage, très apprécié par les bœufs lorsqu'il y a en plus des gousses de grains. Le mulch de Cajanus est assez ligneux, et il se décompose beaucoup moins vite qu'un mulch de céréales.



Très belle parcelle de coton en semis direct, qui devrait donner un rendement de 3,5 t/ha ; la fertilisation apportée se réduit à 150 kg de DAP, et 50 kg d'urée. Les traitements insecticides sont réduits à 5. Ces résultats sont à comparer aux parcelles sur labour, où le rendement est estimé à 1,2 t/ha, et où il a fallu pratiquer 6 traitements.

En ce qui concerne la collection de sorghos du site, Lucien se demande s'il est nécessaire de conserver toutes les variétés : les anciennes variétés IRAT 152, 153 présentent peu d'intérêt, et pourraient être abandonnées.

Les meilleures variétés (202, 203) devraient être mises en multiplication. Mais il faudra faire attention aux mélanges (l'IRAT 203 est actuellement trop mélangé, et il est souhaitable d'importer une nouvelle souche).

Belle parcelle de BF 80, à grande tige, sans mélanges ; cette variété ne fait pas beaucoup d'ombre, ce qui profite à la culture associée. Mais pour la consommation, les IRAT 203, 204 sont meilleurs que le BF 80.

A noter que les sorghos tallent, et repartent s'ils sont coupés. Ils peuvent être utilisés en fourrage.

L'Andropogon est un fourrage adapté à la sécheresse : son système racinaire descend jusqu'à 3,5 m de profondeur, ce qui lui permet d'utiliser les ressources en eau profondes.

Belle haie de Setaria (setaire, herbe montante, +/-2m, épi étroit brun comme un roseau) qui pousse dans toutes les tranches de pluviométrie.

Visite du terroir d'Andranovory, encadré par TAFA

C'est la deuxième année d'encadrement de ce terroir, mais l'essentiel des adoptants (11 sur 14) n'ont pas continué car ils n'ont pas pu rembourser les intrants avancés en première année.

De nouveaux adoptants ont été recrutés pour cette campagne, et ce terroir comprend à présent 7 adoptants sur 9 ha.

La parcelle visitée est une parcelle de deuxième année, où il ne reste que les plantes de couverture qui étaient associées l'année dernière au maïs : belles parcelles de *Cajanus* et de *Brachiaria*.

A noter l'intérêt de l'association *Cajanus* – *Brachiaria*, chacune de ces espèces étant complémentaire ; le *Cajanus* apporte de l'azote, et a des racines pivotantes qui, sur les sols compactés, permettent les infiltrations ; le *Brachiaria* assure l'essentiel de la restructuration des sols, et apporte la matière organique.

La propriétaire de cette parcelle, qui possède une dizaine de zébus, a essayé les divers modes de gestion de ce pâturage : elle y a d'abord mis les bêtes, puis elle a fait une coupe, et en a gardé une partie non fauchée. De plus, pour éviter la divagation de bœufs étrangers à la propriété, elle a commencé à créer autour de sa parcelle des haies vives d'*Agaves*, de *Jatropha*, d'*Acacias nilotica*, de *Prosopis juliflora*. Cette collection d'espèces pourrait être complétée par de l'*Acacia farnesiana*, qui existe chez FOFIFA à Toliara. A noter qu'au Brésil de nombreuses haies sont constituées d'*Acacia cesalpiflora*, qui fait des haies impénétrables de 5 m de hauteur, très vertes et très décoratives.



Journée du 28 mars 2006 : visite de la zone d'Ankililoaka

Claude Chabaud fait d'abord une présentation rapide du Projet d'Ankililoaka et du couloir d'Antseva (PACA), financé par le programme sécurité alimentaire de l'Union Européenne.

Ce projet a été proposé à l'Union Européenne en juillet 2005, suite aux recommandations de Lucien lors de sa dernière visite dans la région en mars 2005 ; la zone d'Ankililoaka présente un potentiel extraordinaire, tant au niveau climatique qu'au niveau de certains de ses sols. De plus, elle dispose de ressources en eau importantes (sources karstiques, barrage de dérivation) qui permettent d'apporter des irrigations d'appoint (un « bain » de chacune des parcelles tous les mois ou tous les mois et demi, même en saison sèche) sur plusieurs milliers d'ha...

Le projet a été présenté par un groupement des entreprises ONG Tafa, SD Mad, Hasyma (groupe DAGRIS). De ces trois entités, seule l'ONG Tafa est éligible au financement de l'Union Européenne.

Le montant du projet est de 1,015 millions d'Euros, dont 88 % financés par l'Union Européenne, le reste (12 %) constituant l'apport de l'ONG attributaire du financement ; dans ce cas particulier, c'est le GSDM qui finance l'essentiel des 12 % restants (intrants de première année d'adoption, formations).

Un effort particulier a été fait pour essayer de mettre en place un minimum de parcelles dès la campagne de saison des pluies 2005 – 2006, bien que le contrat n'ait été signé qu'à la fin du mois de novembre, et que le premier versement d'avance n'ait eu lieu qu'en décembre ; compte tenu des différentes procédures, le chef de projet expatrié retenu n'a pu arriver qu'au début du mois de mars 2006 ; les véhicules et motos ne sont toujours pas achetées, et les trois agents locaux (un ingénieur et 2 techniciens qui ont bénéficié d'une formation longue chez Tafa Toliara) ont eu beaucoup de mérite pour installer quelques parcelles dans ces conditions.

Les premières parcelles visitées (village de Belavenoka) sont des parcelles de riz pluvial (FOFIFA 154). Les parties bien sarclées à temps ne sont pas exceptionnelles (rendement de



l'ordre de 2 t/ha), mais leur situation en bord de route a attiré de nombreux paysans, qui se disent prêts à essayer ces nouvelles techniques de culture pour la prochaine saison des pluies.

Ces riz ont été semés tard (08 janvier) ; il y a été apporté 130 kg de DAP en engrais de fond, et 120 kg d'urée en deux apports.

Ils ont souffert d'un manque de sarclage qui a beaucoup réduit leur production.

A noter une carence probable en soufre : les feuilles nouvelles sont jaunes, ce qui est caractéristique d'un manque d'éléments qui ne migrent pas dans la plante (le procédé mnémotechnique pour se souvenir des éléments non migrants est la phrase « Ca Cu Fe Mn S »).

Les autres éléments (K, N par exemple) migrent à l'intérieur de la plante, ce qui fait que les carences éventuelles se voient sur les feuilles les plus anciennes.

Pour corriger cette carence en soufre, il est conseillé de remplacer la première application d'urée (60 kg/ha) par une application de 110 kg de sulfate d'ammoniac (20 S, 20 N pour 100 kg de produit).

Si les parcelles de riz pluvial installées la prochaine saison sont dans la zone où il est possible d'apporter un peu d'eau, on pourra y installer des variétés dont le cycle est un peu plus long, mais qui sont nettement plus productives (SEBOTA 68 ou 70 par exemple).

Pour pouvoir tester toutes ces variétés de riz ainsi que les successions de culture, il est souhaitable que TAFa puisse installer à court terme un à deux sites de référence dans la zone d'Ankililoaka, qui recourent les différentes qualités des sols de la zone.

A noter quelques tâches de grains sur le FOFIFA 154.

Vu une parcelle de coton plantée en semis direct derrière un maïs – niébé ; le mulch restant après la récolte de niébé avait totalement disparu, ce qui fait qu'il s'agit plutôt d'une parcelle en zéro travail du sol qu'une vraie parcelle en semis direct.



Pour éviter ce problème essentiel sur la zone de disparition du mulch, on pourrait essayer une association maïs – crotalaire, qui pourrait donner de très bons résultats sur le coton. A noter que la crotalaire, qui n'est pas appréciée par les bœufs, peut être contrôlée sans intrants, ce qui est un gros avantage.

Un autre problème pour le maintien des couvertures mortes pour la culture du coton en semis direct est l'habitude qu'ont les cultivateurs de coton de brûler les résidus de récolte, afin de limiter la pression des maladies et des insectes sur la culture. Le même phénomène existait au Brésil, où les résidus des parcelles étaient brûlés avant le labour ; il a fallu plusieurs années pour obtenir l'autorisation de pratiquer les techniques de semis direct.

En semis direct, les sols sont plus humides, et on constate souvent une repousse des pieds après la récolte. Pour éviter un traitement chimique des parcelles, les Argentins ont mis au point un système tracté constitué de pneus, qui arrache les pieds de coton.

Vu quelques rizières en mauvaise maîtrise de l'eau, qui ont été repiquées (il y avait de l'eau en début de campagne, qui a disparu par la suite). Les variétés choisies étaient les SEBOTA 68 et 70. Leur développement est moyen par rapport au potentiel de ces variétés : les plants étaient trop âgés au repiquage (plus de 20 jours), ce qui abîme ces variétés à fort enracinement et réduit

par la suite leur capacité de tallage, d'autant plus que la période de tallage est très réduite sur ces variétés à cycle court.

A noter que ce type d'installation des rizières à mauvaise maîtrise d'eau réduit considérablement les intrants nécessaires en début de culture (pas de traitement des semences au Gaucho ni d'herbicide de prélevée). Les variétés de riz polyaptitudes permettent ensuite de supporter beaucoup mieux les sécheresses ultérieures.

Après la récolte du riz, seront installés en contre-saison du niébé et de la dolique. Ce n'est qu'au cours de la deuxième campagne de riz qu'on pourra commencer à apprécier les intérêts du système, tant au niveau des rendements obtenus que du travail nécessaire (plus de préparation des sols, soit une économie de 80 jours de main d'œuvre à la période de pointe d'installation des cultures).

Les mauvaises herbes devraient être contrôlées par la légumineuse. Dans le cas contraire, il sera appliqué un herbicide avant le semis du riz.

A noter que l'oxadiazon (homologué à Madagascar) contrôle l'essentiel des mauvaises herbes rencontrées sur les parcelles de riz (*Marsilea minuta*, *Echinochloa*, *Cyperus iria*).

Quelques feuilles jeunes de riz étaient jaunes ici aussi, ce qui est probablement un signe de carence en soufre. Il faudra essayer comme pour le riz pluvial ci-dessus une application de sulfate d'ammoniac de 110 kg/ha à la place de la première application d'urée (au moins sur une bande, pour apprécier la différence, si l'on ne peut pas traiter toute la parcelle).

Vu parcelle sables roux avec différentes variétés de Niebe, dont SPLF2, « Mandigny Iosa » (variété locale de saison des pluies) et « Tsyroavolona » (variété cycle court locale très utilisé dans la zone) qui, a date de semis égale, est bien mieux développé et offre une bonne couverture. Il a été demandé à TAFE d'introduire cette variété dans leurs tests.

Vu la zone de riz irrigué de 26,5 ha avec : Sebota 89 ; Sebota 36 ; Sebota 70 sur 20 ha et Sebota 281.



Les 20 ha de SEBOTA 70 sont très beaux en général, et devraient atteindre pour certaines parcelles des rendements supérieurs à 5 t/ha. Ils ont été cultivés par un groupement de paysans semenciers mis en place avec l'appui du PSDR.

De manière générale, on a vu une infestation d'une algue qui appauvrit en oxygène les rizières et qui peut être contrôlée par des mises à sec des parcelles. L'utilisation de variétés SEBOTA dans ces rizières peut permettre d'envisager une gestion différente de la ressource en eau (diminution de l'apport et

augmentation des surfaces avec la même quantité d'eau).

Vu parcelle de maïs (IRAT 340) associé à du niébé (SPLF2), avec une mauvaise application d'urée sur ligne de maïs (trop tôt), mais belle parcelle avec forte bio-masse, qui sera cultivée en coton l'année prochaine.

Rapide coup d'œil enfin sur une collection de riz pluviaux installés par TAFE, en mauvais état car elle n'a pas pu être suivie dans de bonnes conditions (sarclages trop tardifs).

Journée du 29 mars : Tuléar-Antananarivo

Journée du 30 mars : Visites à Antananarivo : Vitrine de Iavoloho, Parcelles de Mr. Ignace Ramarison, Ambassade de France, FTHM.

LE LAC ALAOTRA

Lac Alaotra, journée du 31 mars 2006

Visite des rizières installées en pluvial dans l'exploitation de TIKO à Vohidiala mises en place par SD Mad.

Cette exploitation rizicole couvre un peu plus de 1.000 ha. L'eau disponible est souvent insuffisante pour pouvoir irriguer la totalité de la superficie.

De plus, les techniques traditionnelles d'installation (repiquage manuel) est difficilement compatible avec la disponibilité en main d'œuvre : cette année, malgré l'embauche de 600 repiqueuses (dont certaines venues d'Ambositra, à plus de 600 km), le repiquage a dû s'étaler sur 3 mois (il faut un peu moins de 50 journées de travail pour repiquer 1 ha).

L'essai conduit par SD Mad à la demande du Ministère de l'Agriculture qui souhaitait en faire une vitrine régionale de 72 ha, avait donc plusieurs objectifs :

- ✓ Montrer tout d'abord qu'il est possible de mécaniser la culture du riz, ce qui permet de l'installer dans un délai réduit aux bonnes dates de repiquage,
- ✓ Faire la démonstration des nouvelles techniques de culture de rizières en mauvaise maîtrise d'eau, techniques diffusées depuis 2004 par SD Mad.



Vu tout d'abord une parcelle dont les sols argileux ont posé de gros problèmes lors des travaux mécaniques, qui a ensuite souffert de stagnations d'eau après le semis, et qui n'a levé que très imparfaitement.

Un trou et des prélèvements de sols seront faits après la visite, pour que la mission puisse apprécier les difficultés inhérentes à ce type de sol, et proposer des solutions pour les prochaines campagnes.

Les parcelles suivantes, dont la végétation était encore belle au début du mois de mars, ont énormément souffert de la sécheresse (pas de pluie pendant tout le mois de mars) alors que le riz était en phase de montaison, et une grande partie des surfaces n'est plus récupérable. Seules les parcelles où il a été possible d'apporter un peu d'eau pourront sans doute donner une récolte.

Ces rizières sont en fait difficilement irrigables, et en cas d'année sèche comme cette année (les relevés pluviométriques joints montrent qu'il n'est tombé fin mars que 60 % de la pluviométrie moyenne habituelle) l'eau est réservée prioritairement pour les rizières irriguées. Dans ces conditions, les dates tardives de semis (du 10 au 31 janvier) faisaient prendre des risques considérables même pour des riz à cycle relativement court (105 à 125 jours).

Claude Chabaud explique les différentes contraintes qui ont conduit à mener cette expérience dans ces conditions : cette implantation n'a été proposée qu'au début du mois de novembre. Il a alors fallu attendre l'arrivée des pluies significatives (cette année le 22 novembre) pour laisser pousser suffisamment les mauvaises herbes sur ces parcelles (dont beaucoup n'avaient pas été cultivées depuis des années) pour pouvoir les traiter à l'herbicide de façon efficace. Le traitement au glyphosate a donc pu commencer vers le 7 décembre. Une fois les parcelles traitées, il a fallu préparer les sols par un double passage de cover-crop : la mobilisation des tracteurs, les pannes

rencontrées, la qualité très moyenne des travaux rendus difficiles par la présence de diguettes en courbes de niveau qu'il n'a pas été possible de cultiver cette année n'ont pas permis de commencer les semis avant Noël ; la forte pluie (160 mm en 24 heures) qui est tombée le 27 décembre a empêché ensuite les tracteurs de pénétrer dans les parcelles pendant une dizaine de jours, jusqu'au ressuyage des sols...

Lucien regrette que l'on ait accepté d'installer ces essais à une date aussi tardive, où les risques étaient trop élevés en cas d'année sèche. Compte tenu des conditions de mise en culture, la réussite de ces itinéraires suppose que l'on ait pu préparer les sols (herbicidage s'il y a lieu, labour et émottage) à la fin de la saison des pluies précédente, ce qui permet de semer à sec dès le début du mois de novembre, et de profiter de la totalité de la saison des pluies qui au Lac est souvent très courte. Dans ces conditions, en choisissant des variétés appropriées (cycle de 105 à 125 jours), la récolte aurait commencé au début du mois de mars.



Ces dates de récolte permettent d'implanter la légumineuse de contre-saison alors que le sol est encore humide, ce qui permettra de passer en semis direct dès la prochaine saison des pluies.

De toutes les façons, les travaux du sol effectués cette année étaient à reprendre avant de s'engager en semis direct : la topographie des parcelles après labour est beaucoup trop irrégulière pour permettre un passage efficace des engins (semoir en particulier, ce qui explique avec l'inexpérience des tractoristes certaines irrégularités constatées dans les semis mécaniques) ; avant le passage en semis direct après lequel il n'y aura plus de travail des sols, il faut consentir l'investissement nécessaire pour avoir une bonne préparation des sols, qui doit aboutir à des parcelles bien préparées et qui présentent une topographie régulière. De plus, quelques trous à l'angady ont montré sur certaines parcelles la présence à une dizaine de centimètres de profondeur d'une couche très dure, qu'il est nécessaire de casser avec des outils appropriés (dents tractés par un tracteur puissant, ou charrue rome plow tirée par un D4) avant la première culture.

Un certain nombre de fosses de 60 cm de profondeur seront réalisées pendant le passage de la mission au Lac, afin de déterminer selon les sols rencontrés les meilleures formules de préparation.

S'il est décidé de conserver les diguettes pour pouvoir si nécessaire apporter un peu d'eau, elles seront tout d'abord détruites avant les labours et les différentes opérations culturales, puis remises en place après le semis : Lucien signale qu'au Brésil il existe du matériel tracté guidé au laser qui permet à la fois de rétablir les diguettes et de les semer en un seul passage d'engins.

Mr William affirme que la plupart des propositions ci-dessus étaient déjà appliquées par Mr Card lorsqu'il dirigeait le CMS voisin d'Anosiboribory : préparation soignée des sols à la fin de la saison des pluies, reconstruction des diguettes, semis à sec en novembre, ce qui permettait d'avoir de bons résultats malgré qu'à l'époque (années 70 et 80) on ne disposait pas du matériel végétal actuel.

Visite d'une parcelle de rizière à mauvaise maîtrise d'eau en SEBOTA 41

La parcelle a été semée début novembre. Le riz est proche de la récolte, avec un rendement qui va dépasser les 5 t/ha. Belle parcelle, mais avec un fort mélange avec d'autres variétés (restes de

paddy des campagnes précédentes). Cela ne gêne pas l'agriculteur, qui souhaite garder tout le riz (hors type ou pas) pour en récolter le maximum possible...

Lucien rappelle par ailleurs que, pour les riz à cycle court, il faut appliquer l'azote de couverture dès la reprise des plantes.

Visite d'une parcelle de riz pluvial (FOFIFA 154) sur baibohos



Très belle végétation pour cette parcelle semée mi-novembre, et qui va être récoltée ces jours-ci ; mais le FOFIFA 154 a versé compte tenu du poids des épis (le rendement dépasse probablement 5 t/ha, ce qui est fait verser ces variétés). Lucien constate l'amalgame fait dans l'esprit de beaucoup de paysans entre beaux riz pluviaux et variétés à pailles longues. En fait des riz de taille moyenne ou courte comme les SEBOTA 68, 69 ou 70 auraient ici donné de bien meilleurs résultats (au moins 1 t/ha de plus) et n'auraient pas versé...

Les observations effectuées sur ces deux parcelles confirment les très beaux résultats qui peuvent être obtenus lorsqu'il est possible d'installer les cultures à la bonne date, au tout début de la saison des pluies. Il est essentiel pour la prochaine campagne d'identifier les nouveaux adoptants dès maintenant, pour préparer les parcelles d'ici le mois de mai et pouvoir les semer en novembre prochain.

Visite d'une parcelle cultivée par SD Mad à l'aval de la vallée Marianina

La parcelle a été cultivée partie en pluvial (terres hautes) partie en irrigué.

Beau SEBOTA 69 en pluvial ; quelques attaques d'Heteronychus malgré le traitement au Gaucho.

Quelques petites parcelles de riz pluviaux proposés par le SCRID mais dont les semences sont parvenues très tard.

En irrigué, belles parcelles de riz parfumés (SEBOTA 1, 36) en phase de montaison. Le parfum du SEBOTA 1 est perceptible en bord de parcelle.

Belles parcelles de SEBOTA 68 et 69.

Par contre, le Sasanishiki aurait dû être planté beaucoup plus serré (15 * 15 cm) pour donner tout son potentiel, compte tenu du faible tallage de cette variété.

Lac Alaotra, journée du 1^{er} avril 2006

Visite de réalisations de l'ANAE.

Cette année, dans la région du Lac Alaotra, l'ANAE a encadré 97 paysans sur 59 ha (dont 22 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau, et 37 ha de cultures sur tanety).



Le premier terroir visité est celui d'Andrebakely, où ont été encadrés 9 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau.

6 ha sont plantés en SEBOTA 41, et 3 ha en SEBOTA 65.

L'eau étant disponible en début de cycle, ces rizières ont été repiquées. Il n'y a plus d'eau actuellement dans ces rizières.

Les repiquages à 10 jours ont été réalisés pour partie le 15 décembre, et pour partie le 29/12/05.

Les engrais apportés sont 120 kg d'urée et 10 t de fumier

de parc par ha.

Il y a été pratiqué 3 sarclages.

A noter l'avantage comparatif du SEBOTA 65, qui est plus court d'une dizaine de jours par rapport au SEBOTA 41, et dont la qualité de grain est supérieure. De plus, le taux d'usinage du 65 est meilleur (60 % de grains entiers au lieu de 58 % pour le 41).

L'épuration de ces parcelles devrait être réalisée à court terme.

Pour la contre-saison, la propriétaire de la parcelle envisage d'installer du haricot.

L'autre culture possible est la dolique, mais ses graines ne sont toujours pas utilisées au Lac.

Lucien signale que sur ces sols de bas fonds, un Stylosanthes peut donner de très bons résultats en 7 mois (d'avril à octobre, à semer en dérobée si le riz n'est pas encore récolté) ; comme on peut s'en débarrasser sans herbicide, on peut alors s'approcher d'un itinéraire avec minimum d'intrants : après le Stylosanthes, on peut avoir un beau riz même sans apport d'urée.

De plus le Stylosanthes permettra de contrôler l'essentiel des mauvaises herbes existantes sur la parcelle.

A noter que pour faciliter le démarrage du Stylosanthes, il est conseillé de pelletiser les graines avec de l'hyper barren (à raison de 200 g de produit par kg de semences).

Les essais de Stylosanthes guianensis en contre-saison seront menés tout d'abord sur des superficies limitées, pour vérifier son comportement pendant la période froide (juillet, août).

Vu une autre parcelle de SEBOTA 65, avec pas mal de hors types. Le riz est plutôt meilleur que sur la parcelle ci-dessus, mais il y a été apporté 200 kg de NPK, 60 kg d'urée, et 10 t de fumier de parc.

Terroir de Marotaolana, encadré par ANAE

Ce terroir comprend des parcelles de maïs associé avec de la dolique, du riz associé avec de la crotalaire, du manioc associé avec du Stylosanthes, du manioc associé avec du Brachiaria.

Le riz (B 22) associé à de la crotalaire a été semé le 29/12, et la crotalaire un mois après (le 30/01). Le riz a couvert rapidement la parcelle, et la crotalaire ne s'est pas développée. Sur ces tanety, en saison sèche, elle ne va pas redémarrer après la récolte du riz.

Si l'on souhaite mener des associations de ce type, et si on ne veut pas prendre le risque que la crotalaire domine le riz, il faut changer les écartements de la plantation : le riz est planté en

doubles lignes parallèles (15 cm entre les lignes), écartées de 45 cm entre axes de ces doubles lignes. La légumineuse est installée entre ces doubles lignes, ce qui lui permet d'avoir la lumière nécessaire pour son développement.

La même solution est proposée pour le maïs.

D'autres parcelles de riz (toujours du B 22), bien développées lorsqu'elles ont été semées à temps.

Lucien rappelle l'intérêt du CIRAD 141 dans la région du Lac, à condition que l'on puisse le semer en premier (novembre) : cette variété pourra donner 1 à 1,5 t/ha de plus que le B 22, elle ne versera pas, et elle a une meilleure qualité de grains. De plus, elle est particulièrement résistante à la sécheresse, et elle finira son cycle avec une récolte, même réduite, dans des conditions de sécheresse où le B 22 serait mort (cela a été le cas sur le terroir d'Ivory en 2005).



Le B 22 a été importé il y a vingt ans du Brésil, et depuis de nombreuses variétés plus performantes sont disponibles. Dans le classement opéré par Lucien, il ne figure plus que dans les 20 derniers sur les 340 variétés conservées...

Toutefois, il garde tout son intérêt pour la création de nouvelles lignées pour sa résistance aux tâches de grains.

Sur les collines du Lac Alaotra, les variétés SEBOTA 68, 69, 70 qui ont à peu près le même cycle que le B 22, ou le Sucupira qui est légèrement plus long peuvent donner de bien meilleurs résultats.

Vu des couvertures naturelles importantes en Stylosanthes local (sans doute *Stylosanthes gracilis*, reste des implantations passées). L'ANAE se propose de l'installer dans des parcelles en association avec le manioc.



Lucien rappelle que tous les Stylosanthes existant il y a vingt ans à Madagascar ont tous disparu suite à la propagation de l'antracnose. Il a fallu attendre que le CIAT ait mis au point la variété actuelle résistante à l'antracnose pour que le Stylosanthes soit réintroduit à Madagascar dans de bonnes conditions.

Il peut être dangereux de réinstaller ce Stylosanthes dans les cultures, car il est probable que la maladie est toujours présente : elle se signale par l'attaque des plantes par le haut (on l'appelait « la mort descendante ») ; ce sont les feuilles du haut qui se dessèchent les premières, et chaque feuille se dessèche par le haut également. Plusieurs plants de Stylosanthes local semblent présenter ces symptômes (pour s'en assurer, il faut envoyer un échantillon à la FOFIFA).

Le risque si l'on installe en grand cette variété, est que cette maladie se répande, et qu'il y ait ensuite une mutation des champignons, qui pourraient attaquer la nouvelle variété CIAT 184... Et on serait revenu à la case départ, avec la disparition progressive du Stylosanthes qui est une plante essentielle dans les itinéraires actuellement développés, en particulier pour les itinéraires sans intrants.

Si l'on souhaite tout de même conserver un minimum de Stylosanthes local dans le système, il est conseillé de le planter en culture associé avec du Brachiaria par exemple : il y aura moins de proximité entre plantes de même espèce, ce qui ralentira l'éventuelle progression de la maladie. Lucien rappelle que dans la forêt, c'est l'existence de très nombreuses espèces qui limite la propagation des maladies car il n'y existe pas de grandes étendues peuplées par une seule espèce. Au passage, Lucien rappelle que le Stylosanthes (comme d'ailleurs la plupart des légumineuses) ne restructure pas directement les sols ; si la structure est mauvaise, il faut y planter plutôt du Brachiaria pour obtenir une amélioration rapide des conditions physiques de culture. Sous le Stylosanthes, ce sont la microfaune et la microflore qui se développent grâce à l'ombre et à la température favorable qui peuvent à terme améliorer la structure du sol.

A noter une parcelle où le Stylosanthes local est bien développé sous des eucalyptus, alors que la plupart des espèces ne poussent pas sous ses arbres.

Les sols rencontrés sur cette tanety sont des sols gris (les premiers sols de ce type, appelés sols gris de Casamance, avaient d'abord été jugés inaptes pour la culture). Ces sols sont excellents pour le riz, à condition de respecter les dates de semis précoce.

Vu un maïs associé au mucuna. Il y a peu d'utilisation du mucuna en culture associée, car les graines ne se mangent pas. Lucien signale qu'en Asie les paysans savent préparer le mucuna pour nourrir les cochons ; on peut demander la recette aux équipes qui diffusent le semis direct en Asie.

Il existe à Madagascar plusieurs variétés de Mucuna (vert, gris, marbré, noir). Ces diverses variétés sont disponibles chez FOFIFA au CALA.



Vu une parcelle de manioc associé à du Brachiaria les deux étant plantés au cours de la même saison des pluies ; dans ces conditions, il va y avoir de la concurrence entre les deux pendant la saison sèche... Il est préférable comme le recommande la technique, de planter le manioc à la fin de la saison des pluies, et d'installer le Brachiaria 7 ou 8 mois après, au début de la saison des pluies suivante.

Vu enfin une grande parcelle de B 22, assez beau dans l'ensemble, mais avec des problèmes localisés ; les plants, bien enracinés, étaient beaux en début de culture, et se sont par la suite détériorés. Il peut s'agir à la fois de problèmes nutritionnels sur d'anciens chemins d'eau où les éléments nutritifs ont été lessivés, et d'attaques de Rynchosporiose dont on voit quelques traces... La Rynchosporiose se reconnaît initialement par le dessèchement des bords des feuilles, puis par des tâches rouges foncées qui ressemblent à des éclaboussures et qui envahissent toute la feuille.

Il est difficile de déceler les causes de ce dépérissement dans l'état actuel de la culture.

Visite de rizières à mauvaise maîtrise d'eau encadrés par SD Mad dans la région de Mahakara (aval du périmètre irrigué du PC 23).

Claude CHABAUD indique tout d'abord que SD Mad a pu cette année mettre en place 990 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau en milieu paysan ; cela a supposé non seulement de résoudre les contraintes agronomiques rencontrées (en particulier au niveau des mauvaises herbes qui couvraient l'essentiel des parcelles proposées avant la culture), mais aussi de mettre en place une logistique importante (plus de 400 t d'intrants à positionner avant le début de la culture dans 7 magasins de proximité, près de 200 personnes embauchées et formées en début de campagne

pour assurer l'encadrement rapproché des adoptants, 2 ingénieurs et 6 techniciens pour diriger l'ensemble de l'opération).

La contrainte essentielle rencontrée est que l'essentiel des parcelles étaient en première année de culture : il a fallu attendre les premières pluies fin novembre pour que les adventices présents (Cynodon en particulier) commencent à reverdir, pour que l'on puisse les traiter au glyphosate environ 10 à 15 jours après ; il a fallu attendre ensuite 5 jours avant de passer au labour et à l'émottage des parcelles, ce qui compte tenu des pointes de travaux dans ces exploitations qui installent en même temps des parcelles en riz irrigué a conduit dans la plupart des cas à des semis tardifs au mois de janvier, risqués au cas où la saison de pluies s'arrête tôt (cela semble être le cas cette année).

La récolte de riz sera de ce fait tardive, et il sera difficile dans certains cas d'installer une légumineuse de contre-saison car les sols seront trop secs à ce moment-là...

Les conditions devraient être totalement différentes dès qu'on sera rentré dans le semis direct, c'est-à-dire après la première culture réussie de légumineuses : on peut alors semer même à sec dans le mulch, avant les premières pluies, au moment où la main d'œuvre de l'exploitation est encore disponible : en effet, on évite de le faire sur labour car s'il tombe une petite pluie qui fait germer les graines suivie d'une période de sécheresse les plantules meurent et on est obligé de resemer ; en semis direct, par contre, l'eau des premières petites pluies est retenue dans le mulch, et les graines ne germent que lorsque le sol est suffisamment humide pour le développement de la culture.



La première parcelle visitée a été semée le 14 janvier (semis à la main en poquets). Le sol y est encore suffisamment humide. Il y a été apporté 130 kg de DAP en engrais de fond, et 120 kg d'urée en deux apports au tallage et à la montaison. Le paysan n'a pas souhaité appliquer de pendiméthaline, et a fait une application de 2,4-D.

On constate tout d'abord une forte hétérogénéité dans l'épandage des engrais.

De plus, le problème essentiel sur cette parcelle est la forte concurrence exercée par les mauvaises

herbes, qui a réduit le développement du riz dans les parties qui n'ont pas pu être sarclées à temps. Il est possible également que le 2,4-D ait été appliqué au début du tallage du riz, ce qui inhibe sa capacité de tallage...

Pour l'application du 2,4-D, il faut attendre la fin du tallage (traiter entre le tallage et la montaison). Si la pression des adventices est trop forte au début de la culture, on peut faire un premier traitement à dose réduite (0,5 l/ha) 15 à 20 jours après le repiquage, lorsque les plantes à feuilles larges sont encore toutes petites.

On aurait pu également employer en post-levée du bensulfuronméthyl, à des doses très faibles. Ce produit peut être employé quel que soit l'âge du riz.

La meilleure solution pour contrôler les mauvaises herbes sur cette parcelle est d'y planter du Stylosanthes pendant la contre-saison... Mais le paysan souhaite faire une deuxième récolte, et va planter des haricots.

Lucien signale le gros intérêt de l'écobuage sur ce type de sol, qui peut apporter des augmentations de rendement considérables sans engrais chimiques. Compte tenu de la cherté des combustibles disponibles (la balle de riz est utilisée pour la confection des briques, et vendue

200.000 Fmg par camion), on pourrait planter à proximité une plante de couverture (Brachiaria par exemple) qui fournira la matière sèche nécessaire pour l'écobuage.

Claude Chabaud souligne le gros intérêt porté par les paysans de cette zone aux cultures mécanisées, en particulier en ce qui concerne les semis : cette année, une partie des semis s'est faite en grande mécanisation (semoirs de 24 rangs ou de 13 rangs tractés par des tracteurs), mais aussi en petite mécanisation (semoirs de 5 rangs tirés par des zébus ou des motoculteurs). A noter la forte diminution du coût du semis (75.000 Fmg/ha avec un petit semoir tracté au lieu de 500.000 Fmg/ha pour une semis à la main), et la forte diminution des temps de travaux au moment où la disponibilité en main d'œuvre est particulièrement critique...

Lucien propose que pour les exploitations paysannes, on se limite à la grande mécanisation pour la première ouverture des parcelles, en particulier lorsque les sols sont envahis de Cynodon ou compactés : la meilleure solution consiste à passer un romo plow tiré par un D4 équipé de chenilles, qui passe partout, et qui va travailler les sols jusqu'à 27 à 28 cm de profondeur en donnant un labour régulier en un seul passage une fois qu'il est bien réglé.

Ce premier aménagement pourrait être considéré comme un investissement de départ, peut-être aidé par les bailleurs de fonds ?

Le reste des opérations culturales suivantes se ferait en petite mécanisation, sur la base des motoculteurs dont il existe maintenant plusieurs milliers d'exemplaires au Lac : on peut y adapter une pompe s'il est nécessaire d'envoyer un peu d'eau dans les parcelles, un semoir semis direct, une petite rampe pour pulvériser les produits, une lame pour faucher le riz...

SD Mad se propose d'importer cette année un premier échelon complet de ces matériels pour en faire la diffusion la campagne prochaine.



Visité ensuite une très belle parcelle de SEBOTA 41, semée le 09/01/06, et qui pourrait donner un rendement de 4 à 5 t/ha ; mais elle souffre énormément du manque d'eau – et elle risque de ne rien donner s'il ne pleut pas à court terme.

A noter le phénomène « d'évitement » présenté par cette variété, qui a retardé la montaison puisque les conditions ne lui étaient pas favorables. Il est donc possible de faire repartir la culture et de sauver la récolte sans grand dommage s'il est possible que la plante ait de l'eau à court terme.

S'il ne pleut pas, SD Mad se propose d'aider l'agriculteur à faire un pompage sur le drain voisin pour apporter au moins un bain à la culture.

D'autres parcelles cultivées en FOFIFA 154 présentent les mêmes symptômes, et nécessitent un apport d'eau à court terme.

Les problèmes rencontrés cette année confortent la nécessité de pouvoir installer les cultures beaucoup plus tôt, au début de la saison des pluies ; or cela n'est possible que si les parcelles sont identifiées et préparées à la fin de la saison des pluies précédentes. Un gros effort va être effectué cette année pour engager ces opérations sur un maximum de superficie dans les zones où SD Mad intervient déjà, et a de ce fait un dispositif d'encadrement rapproché sur site.

Plusieurs cas pourront alors se présenter :

- ✓ Si les sols sont déjà secs, comme sur la parcelle de SEBOTA ci-dessus, on se contentera de tuer les adventices et de labourer et émottier pour que les parcelles soient prêtes pour le début de la prochaine saison des pluies.

- ✓ Si les sols sont encore humides, et que la superficie est régulière, on peut après avoir traité les mauvaises herbes installer directement une légumineuse en semis direct (à condition d'avoir vérifié qu'il n'y a pas de semelle de labour ou de niveau induré).
- ✓ Si les sols sont encore humides, sans niveau induré, mais que la surface est irrégulière ou chahutée, on ne pourra installer les parcelles en semis direct dès cette saison que si le paysan renonce à mécaniser ses travaux par la suite ; dans le cas contraire, il est indispensable après avoir tué les adventices, d'effectuer un premier labour au D4 et au romo plow, même si cela doit faire perdre l'humidité résiduelle du sol, et empêcher la culture de contre-saison. En effet, une fois entré en semis direct, les sols ne seront plus travaillés, et les irrégularités resteront, empêchant un travail efficace des semoirs, pulvérisateurs, etc...

Un inventaire des adoptants potentiels et de l'état des parcelles proposées sera fait à court terme par les équipes de SD Mad en place.

SD Mad se propose de louer une vingtaine d'ha qu'il préparera dès cette contre-saison, pour tester les différentes légumineuses possibles sur la partie qui pourra être cultivée, et préparer les sols pour le reste, de façon à être prêts à semer avant même les premières pluies de la prochaine saison.

Visite du terroir d'Antsirika, dans la vallée de Lohafasika, à proximité d'Ambatondrazaka.

BRL Madagascar encadre cette année 332 ha de semis direct, cultivés par 800 paysans.

Le terroir d'Antsirika est un terroir en deuxième année d'adoption, mais les parcelles visitées étaient toutes des parcelles de 1^{ère} année. Il concerne 33 ha sur les 100 ha de baibohos de ce terroir.

Belles parcelles de différentes variétés de riz ; Espadon qui a remarquablement tallé, semé le 23/12. B 22, FOFIFA 154 donnent de belles récoltes. Certaines parties de parcelles en B 22 ont versé.

Belle parcelle de SEBOTA 65, mais un peu clair et très mélangée avec des hors types difficiles à décerner à ce stade de la culture. La production de cette parcelle ne pourra pas être utilisée en semences.

Pour améliorer encore la production de SEBOTA 65, Lucien propose sur ces baibohos d'essayer de serrer davantage et d'augmenter la dose d'urée (150 kg au lieu de 100 kg/ha), ce qui permettra de gagner encore 1 à 1,5 t/ha.



Les quantités de paille disponibles sur les parcelles de riz permettront d'assurer un très beau paillage pour la contre-saison (haricot en particulier).

A noter qu'on peut compter sur 1 t de paille par t de paddy récolté sur les riz à paille courte du type des SEBOTA.



Lac Alaotra, journée du 2 avril 2006

Visite du terroir de TAFE d'Ampanefa

Ce terroir a été installé sur des sols de tanety pauvres, à dominance sableuse. Il couvre cette année 11,79 ha, essentiellement cultivés en plantes de couvertures (Brachiarias, Stylosanthes, etc.).



Vu un beau niébé David, qui couvre bien le sol, associé à un *Cajanus cajan*. Il n'y a été appliqué qu'un seul traitement insecticide. Le Chef d'antenne de TAFE dit que pour les parcelles en semis direct de 2^{ème} année, on n'a plus de problème de fonte de semis.

Vu un Stylosanthes de 2 ans (variété CIAT 136 ou *gracilis* ?), attaqué par une maladie qui pourrait être de l'antracnose ; des échantillons ont été prélevés pour être transmis pour analyse à la FOFIFA.

Vu ensuite une parcelle de riz associé à du Stylosanthes, semés le 30/12. Stéphane (BRL) regrette qu'on n'ait pas au Lac Alaotra de parcelles de référence pour cet itinéraire sans intrants qui intéresse beaucoup les paysans. Les résultats obtenus à Ivory (moyen Ouest Antsirabe) sont particulièrement intéressants, mais ce site est trop loin pour organiser des visites.

Vu des couvertures de *Cleome viscosa*, qui domine la flore locale. Cette espèce constitue une couverture très efficace, et à un enracinement prodigieux. Compte tenu de sa forte odeur, il faudrait vérifier si elle n'a pas un effet répulsif sur certains insectes. Elle a de toutes petites graines, et ne doit pas nécessiter plus de 2 à 3 kg/ha de semences. Il est conseillé de pelletiser les graines avec de l'hyper Barren (200 g/kg de semences), en ajoutant un peu de maïzena pour coller lier ce mélange.

Vu également de nombreux pieds de sida, caractéristiques des sols compactés. Les éleveurs Brésiliens guettent l'apparition de sida dans leurs pâturages ; lorsque c'est le cas, ils disent que ce sont des « mata pasto », ou pâturages morts : le niveau atteint de compactage des sols nécessite des actions de correction.

Vu un champ de *Jatropha*, installé le 28/01 dans du *Brachiaria*, avec une partie de parcelle sans *Brachiaria* comme témoin. Le *Jatropha* n'est pas courant au Lac Alaotra, où l'on subit une longue saison sèche ; Lucien regrette que des expérimentations de ce type doivent être faites chez des paysans ; mais depuis l'arrêt du site de Manakambahiny (problème foncier) TAFE ne dispose plus dans la région de site de référence sur ce type de sols.

Lucien rappelle que pour protéger les sols contre l'érosion, il est illusoire de planter des arbres (souvent des eucalyptus ou des pins) : en effet, il n'y a pas de couverture du sol sous ces arbres, et les chemins d'eau existent toujours et sont très actifs.

Une couverture de *Brachiaria* ou de *Stylosanthes*, installés au préalable, permet par contre de bloquer rapidement ces griffes d'érosion ; l'idéal est de mélanger les espèces, car il en restera toujours une en cas d'accident climatique.

Une fois ensuite que le sol est « cousu » par les racines de ces plantes de couverture, qu'il a une bonne macroporosité et qu'il a un peu plus d'azote (apporté par le Stylosanthes), on peut alors planter les arbres (Acacias, fruitiers). Sur ces sols pauvres, un écobuage de la ligne d'arbres permettrait un démarrage beaucoup plus rapide...

Faute de site de référence, TAFE pourrait aider à la mise en place de parcelles d'essai chez les diffuseurs de la région (BRL, VSF). Lucien trouve qu'il serait bon que TAFE se recentre sur ses activités de recherche et surtout de conseil, et laisse le soin aux opérateurs de développer les terroirs.

Philippe Grandjean signale que les plantations de Brachiaria sur des pentes très érodées, même avec un petit apport d'engrais, ont une forte mortalité en deuxième année ; ces plantes ont été installées en janvier ou février (il fallait attendre que les plants où l'on a prélevé les boutures aient suffisamment repris) sur des supports vides, sans matière organique ; il est difficile d'assurer qu'elles n'ont pas été broutées par les bœufs au moins une à deux fois par an... Il n'y a sur ces sols quasiment pas d'infiltrations, et certains pieds ont été déchaussés par l'érosion.

Il est nécessaire d'aider plus encore ces plantations si on veut végétaliser ces pentes, en installant les cultures le plus tôt possible au début de la saison des pluies, avec des doses d'engrais significatives.

On pourrait pour disposer de boutures à proximité et remplacer petit à petit les manquants installer un pâturage de Brachiaria dans le bas de pente ou le bas fonds situés au pied de la tanety, sur des parties peu ou mal utilisées, dans de bien meilleures conditions de sols. Les boutures seraient prêtes beaucoup plus tôt dans ces milieux humides, ce qui permettrait de les repiquer au tout début de la saison des pluies... Le milieu du bas permettra alors de nourrir le milieu du haut.

Lucien signale en particulier qu'on pourrait essayer d'installer du Brachiaria dans les lits des rivières souvent sèches dès la fin de la saison des pluies, et où il y a toujours de l'eau à de faibles profondeurs. S'il pousse bien, le Brachiaria pourra alors stabiliser le lit, et constituer une réserve de fourrage pendant la période difficile où les zébus ne peuvent plus divaguer sur les rizières récemment repiquées, alors que la végétation des tanety n'est pas encore repartie avec les premières pluies.

Visite du terroir de TAFE à Anandrobe.

Ce site couvre actuellement 35 ha environ, répartis en 90 parcelles.

On a d'abord visité les parties en rizières, situées au bas du terroir. Les parcelles ont subi deux inondations au mois de décembre (les 17 et 27 décembre) ; la submersion des parcelles a duré plusieurs jours, alors que le riz était tout petit.

Vu une parcelle moyenne de SEBOTA 41 (alors qu'il était indiqué SEBOTA 68 sur le panneau, car le paysan craignait que s'il indiquait la bonne variété sa récolte soit volée !?!).



Parcelles de SEBOTA 68, sur précédent niébé, où on a apporté 300 kg de NPK et 100 kg d'urée. La parcelle voisine de SEBOTA 70 paraît plus chargée, et devrait atteindre un rendement entre 5 et 7 t/ha ; à noter que les 2 variétés sont inversées (le 70 est le 69 et réciproquement).

A noter le port des plants de SEBOTA 70, qui s'ouvrent à 30 °.

Les cycles observés pour ces riz semés au début

du mois de janvier sont de 105 à 110 jours.

D'une façon générale, les riz installés en repiquage ont été installés trop tard : il est souhaitable pour ces variétés de riz polyaptitudes qui s'enracinent rapidement de repiquer des plants de moins de 15 jours en pépinière (l'idéal serait un repiquage à 8 jours). Au-delà, les plants sont abîmés en les arrachant de la pépinière, et cela réduit le tallage à la reprise.

Lucien rappelle que, pour toutes les variétés de riz, il faut compter de 30 à 35 jours entre la sortie des panicules et la maturation ; avant cela, il faut compter encore 30 jours entre l'initiation paniculaire et la sortie des panicules. Pour les riz à cycle court (105 jours par exemple), il ne reste plus que 40 jours pour la phase végétative, et le tallage intervient entre 18 et 35 jours...

Si le semis direct est bien pratiqué, la pression de la pyriculariose diminue et disparaît rapidement. Il est alors possible d'apporter sans risque la totalité de l'azote dans les 15 premiers jours après la levée de la culture ; au Brésil, Lucien mène 17 ha de riz pluvial en semis direct (amélioration variétale) sans aucune attaque de pyriculariose, alors que les riz cultivés de façon traditionnelle à 100 m sont souvent décimés par la pyriculariose dès le 30^{ème} jour !

De plus, l'apport précoce de l'azote permet un développement rapide de la plante et de son système racinaire : les racines s'approfondissent rapidement, ce qui est un avantage important en cas de sécheresse ultérieure. Sur labour, il n'est pas possible d'apporter autant d'azote au début de la culture, car il y a trop de risque de pyriculariose ; à noter que Lucien a apporté sur semis direct jusqu'à 140 unités d'azote en début de culture sans aucune attaque de pyriculariose... (le sol, en semis direct, devient suppressif de cette maladie).

Vu ensuite des parcelles sur tanety ; les Stylosanthes de variété CIAT 184, sur lesquelles il n'y avait aucune attaque de maladie.

Beau niébé de variété SPLM 1, où il a été apporté 100 kg de supertriple.

Association Brachiaria – Stylosanthes : il est souhaitable d'installer les deux cultures en même temps, sinon la première installée éliminera l'autre. Si la parcelle est destinée à un pâturage intensif, il vaut mieux séparer les deux espèces. Il faudra faire alors attention au météorisme, au cas où les bœufs brouteraient trop longtemps la légumineuse encore humide.

TAFA avait essayé cette année de végétaliser les griffes d'érosion et d'aménager les chutes existantes avec des sacs de sable. Les gros orages du 27 décembre (160 mm en une journée) ont détruit la plupart de ces aménagements ; il faut recommencer, en prenant un soin particulier pour l'aménagement de bassins de réception de l'eau au pied des chutes.

Quelques rizières dans une petite vallée ; vu plusieurs variétés de SEBOTA, mais il y a une grande confusion au niveau des variétés : le 70 annoncé a les pieds rouges, et est probablement du 69 ; on ne reconnaît pas le 281...

Il y a eu également cette année des problèmes importants de sarclage des parcelles, qui ont réduit la production. Il est conseillé de proposer au paysan sur une petite partie de la parcelle de traiter avec les herbicides ; il verra alors la différence avec la partie en sarclage manuel (sans doute une augmentation de rendement de 1 à 1,5 t/ha) et pourra faire son choix en connaissance de cause.



Visite du site de référence de TAFA dans la Vallée Marianina.

Ce site, qui a souffert d'une grande inondation à la fin du mois de décembre, est entièrement planté en riz de différentes variétés, avec des précédents culturaux divers.

Une partie des parcelles est cultivée sans fertilisation (F0), l'autre est fertilisée (F1).

Certaines parcelles en F0 (SEBOTA 68 en particulier) ont des rendements notables (2 à 2,5 t/ha).



Il y a encore ici des doutes sur certaines variétés, ou des mélanges importants : le 70 a les pieds rouges et le port des panicules du 69 ; le 94 beaucoup trop mélangé est à jeter (on peut éventuellement en retirer quelques panicules caractéristiques de la variété, cf. Mr William).

Les 68, 101, 182, Sucupira sont assez homogènes.

A noter une partie de parcelle cultivée en SEBOTA 68 dont le rendement peut atteindre 10 t/ha.

Visite du terroir de Mahatsara et d'Ambohimiarina, encadré par BRL.

Ce terroir comprend 17 ha de culture en semis direct, et 20 ha de végétalisation de tanety. Il a été installé il y a 4 ans, mais s'est fortement développé ces dernières années : dans la petite plaine de Mahatsara, l'essentiel des parcelles sont maintenant cultivées en semis direct.



Très beaux riz de différentes variétés (Espadon, B 22), à la limite du potentiel de ces variétés. Les nouvelles variétés à paille courte et qui ont des cycles similaires (SEBOTA 68 ou 69 ou 70 en particulier) auraient encore donné de meilleurs résultats.

A noter que l'aristation de l'Espadon n'est pas un caractère fixé, et qu'il peut être variable d'un pied à l'autre, en fonction des conditions pédoclimatiques.

Très beau haricot semé au début de cette année, qui peut atteindre un rendement de 2 t/ha. Le propriétaire de la parcelle a déclaré vouloir faire un SEBOTA la prochaine saison.

Belles parcelles de riz (FOFIFA 154) à Ambohimiarina sur précédent vesce.

Un paysan pas encore convaincu par le semis direct a enfoui sa vesce par un labour et a repiqué sa parcelle en irrigué. Son rendement n'est pas meilleur que celui des parcelles voisines en semis direct, ce qui devrait le convaincre rapidement d'économiser tous ces travaux supplémentaires...

Très beau SEBOTA 68 semé fin janvier, (mais avec une nappe à quelques dizaines de cm du sol) qui présente un fort tallage.

La visite de ce terroir s'est terminée par la végétalisation des tanety proches. Le *Brachiaria brizantha* Marandu a pour le moment bien repris, avec des apports d'engrais au repiquage.

Lucien rappelle l'importance de l'aide qu'il faut apporter au démarrage à ces cultures installées dans des sols très pauvres.



Visite d'une parcelle de riz pluvial encadrée par SD Mad.

Cette parcelle de 1,2 ha est l'une des rares qui a pu être préparée à la fin de la saison des pluies 2004 – 2005 pour une mise en culture au début de la saison des pluies 2005 – 2006.

Toutefois, pour des raisons diverses (disponibilité de main d'œuvre, attente de certaines variétés de semences, elle n'a été semée en SEBOTA 68 et FOFIFA 154 que le 31/12/05.



C'était l'une des plus belles parcelles de riz pluvial de cette saison ; mais elle souffre à présent de la sécheresse, en particulier sur les lentilles sableuses, où il n'y aura pas de récolte.

Les parties de SEBOTA 68 qui n'ont pas séché ont un rendement potentiel de 7 à 8 t/ha. Le FOFIFA 154 est proche de la maturité, et les pertes seront moins importantes.

Si elle avait pu être semée 15 jours avant (où s'il avait plu pendant la première quinzaine de mars), la production de cette parcelle aurait varié selon la variété de 5 à 8 t/ha.

Visite d'une parcelle de riz irrigué SEBOTA 36 cultivée par SD Mad.

Cette parcelle a été visitée car il y a quelques pieds de riz qui se sont asséchés. Le riz est beau dans l'ensemble, avec un fort tallage (de 30 à 35 talles par pied).

L'assèchement est dû à une pourriture d'abord des gaines, et qui passe ensuite sur les tiges, probablement par une attaque de champignons appelés *Tanatephorus cucumeris* (cf. *Corticium saasaki*).

La caractéristique de ces attaques est d'abord l'apparition de longues tâches sur les gaines, bordées de sombre et gris clair au milieu. A l'intérieur, les gaines de riz sont pourries à la base, ce qui entraîne le dépérissement des feuilles et de la plante entière.

Ces attaques se produisent souvent dans des conditions de forte humidité. Ici, elles ont été favorisées par le port de cette variété, très refermé à la base, où les talles sont collés les uns aux autres.

Il n'y a que quelques pieds concernés par ce phénomène, qui ne présente pas de risque majeur de la récolte.

Il est probable que l'on ne retrouve plus ce type d'attaque les prochaines années.



Vu à proximité une belle parcelle de SEBOTA 281 en irrigué, qui pourra après une petite épuration être utilisée en semences.

Vu enfin une parcelle où on fait un essai de double culture de riz sur une saison ; le 2787 qui y avait été repiqué fin octobre est récolté, et on y a repiqué un Sasanishiki qui a un cycle de 90 jours environ.

Lac Alaotra, journée du 03 avril 2006

Visite du terroir de Mahatsinjo Ambohipasika, encadré par BRL.

Ce terroir de 33 ha concerne 77 adoptants.

Vu une belle parcelle de maïs associé à de la dolique, puis de riz B 22 avec un précédent dolique en contre-saison.



Sur les parcelles à précédent dolique où il y avait un très beau mulch, il n'y a eu que très peu de sarclage (quelques journées par ha).

A noter que certains paysans ont utilisé pour rouler la dolique les roues cages d'un motoculteur (il existe des milliers de petits motoculteurs au Lac Alaotra, équipés de roues cages pour effectuer des travaux en rizière irriguée).

On pourrait également faire des rouleaux simples à partir de troncs d'arbre avec quelques lames en acier, qu'on pourrait tracter par une paire de bœufs ou un

motoculteur.

Belle parcelle de riz FOFIFA 154 sur précédent maïs dolique, qui commence à verser (maximum de rendement pour cette variété).

A noter que la dolique marron commence à se vendre sur les marchés au Lac Alaotra, et que certains paysans ont trouvé comment la préparer pour la manger. Dans le Sud-Ouest (région de Toliara), c'est la dolique blanche qui est consommée... Il faudra vérifier l'espèce comestible localement et la diffuser de préférence aux autres.

La dolique est l'espèce la plus facile à cultiver en contre-saison au Lac Alaotra sur les rizières de bas fonds ou sur les baibohos, dans toutes les situations de sols et de profondeur de nappe rencontrés.

La seule espèce concurrente possible est le Stylosanthes, s'il supporte bien la période froide. L'idéal serait d'associer le Stylosanthes au maïs en saison, car si on peut le semer en décembre il va donner une très belle végétation avant le début de la saison des pluies suivante.



La zone couverte par le terroir était infestée de *Cyperus rotundus*. Cette espèce ne repousse pas sous un mulch épais lorsqu'elle n'a pas de lumière ; mais elle émerge dès qu'elle peut avoir un rayon lumineux qui traverse le mulch... A noter que le *Cyperus rotundus* est capable de soulever un bitume s'il une fente de ce revêtement laisse passer de la lumière !

Deux solutions sont possibles pour contrôler le *Cyperus rotundus* :

- ✓ La première consiste à le laisser toujours à l'ombre, avec un mulch épais ; il faudra pour cela installer la culture de saison le plus tôt possible, afin que la culture couvre et protège au plus tôt le mulch en début de saison des pluies, pour en empêcher la décomposition rapide.
- ✓ La seconde consiste à appliquer un herbicide (6 l/ha de glyphosate) au moment où il est en fleurs (petites inflorescences rouges).
- ✓ On peut enfin le contrôler avec des doses plus faibles d'herbicide (Sulfentrazone, par exemple, qui est homologué à Madagascar), en attendant que sa croissance soit limitée par la couverture de la culture.
- ✓

Au Brésil, il existe des régions où l'on avait dû abandonner les cultures sur des terres dominées par le *Cyperus rotundus*. Ces zones ont pu être récupérées en semis direct, en assurant une couverture totale permanente des sols ; le *Cyperus* est toujours là, mais on peut vivre avec... sans préjudice pour les cultures.

A noter que le mulch de sorgho a des vertus allélopathiques sur le *Cyperus* ; mais cette culture est peu pratiquée au Lac Alaotra.

Le *Cyperus* est l'une des espèces qui exporte le plus d'azote pendant sa phase végétative ; il peut mobiliser jusqu'à 300 unités d'azote en 6 mois. Il mobilise également du phosphore, et c'est donc un concurrent particulièrement dangereux pour les cultures.

Au Brésil, un groupe qui produit du coton avait dû abandonner des plantations entières envahies de *Cyperus rotundus* ; un groupe américain est venu proposer du Sulfentrazone herbicide efficace pour tuer le *Cyperus* ; 5.000 ha ont été traités à la dose de 1,5 l/ha.

Le *Cyperus* a bien été contrôlé, mais aussi le soja suivant qui n'a produit que 2,2 t/ha au lieu des 4 espérés (culture en déficit), et le coton suivant qui est mort un mois après le semis deux années de suite ! Il a fallu désintoxiquer les sols en semis direct, par une couverture de sorgho associé à de la crotalaire, cultures peu sensibles au Sulfentrazone (biorémédiation).

Il existe aussi un *Cyperus esculentus*, dont les bulbilles se mangent : une fois sèches, elles ont un goût entre noisette et châtaigne.

Vu un très beau maïs associé à de la dolique, cette dernière espèce continuant à couvrir le sol pendant toute la saison sèche.

Mais toutes les cultures de légumineuses actuellement pratiquées nécessitent plusieurs traitements insecticides dès l'apparition des boutons floraux.

Lucien souligne que maintenant que l'on a fait de gros progrès sur le patrimoine sol, il faut travailler prioritairement sur la gestion plus écologique de la culture. En effet, l'emploi fréquent d'herbicides et d'insecticides déséquilibre le système, et on aboutit à des explosions d'insectes ou de mauvaises herbes parce qu'on a détruit leurs prédateurs.

Lucien mène actuellement des recherches en collaboration avec une société Suisse, sur l'emploi de produits biologiques qui peuvent réduire fortement les apports de produits chimiques sur les cultures ; ces produits bio concernent les traitements de semences, l'humus liquide, des éliciteurs pour renforcer la résistance des plantes, des répulsifs pour les insectes à base de dérivés du Neem. Au début, ces produits étaient très chers, mais ils sont maintenant produits en grande masse (le Brésil plante des milliers d'ha de Neems) et leur prix devient compétitif.

En plus du maintien d'un certain équilibre dans l'écosystème de la culture, l'emploi de produits bio permet de supprimer progressivement les résidus chimiques dans les grains obtenus : les analyses financées par la société Suisse associée dans un laboratoire qui est capable de rechercher les traces de 160 molécules chimiques différentes ont montré qu'il n'existait pas de résidus à des doses décelables dans les grains issus de cultures où l'on n'a employé que des intrants bio, avec quelques intrants chimiques à des doses réduites (en particulier pour le contrôle

des Heteronychus, qui restent un problème important, où l'on peut diminuer fortement l'insecticide chimique en l'associant à des petites doses d'essence de Neem). Au niveau des engrais, on n'apporte plus d'azote qui peut être fourni par des légumineuses dans la succession de cultures, mais les autres éléments à petite dose.



Noté sur des feuilles de riz quelques traces de stries bactériennes, sans incidence ici sur la culture. Il s'agit du streak (*Xanthomonas oryzae*), que l'on reconnaît facilement car il y a des traces comme des traces de bougie fondue sur l'envers des feuilles attaquées. Ces attaques peuvent totalement détruire certaines variétés. Il n'y a pas d'autre solution alors que de changer de variété en faveur de variétés résistantes.

Visite de parcelles au FOFIFA CALA

Les activités du centre qui concernent le semis direct, et qui sont financées par BV Lac ou le GSDM concernent :

- ✓ La sélection conservatrice de 10 variétés de SEBOTA
- ✓ La production de semences de niveau G1 de 5 variétés de SEBOTA
- ✓ La production de semences de plantes de couverture
- ✓ Des essais pour des nouveaux systèmes de lutte contre les insectes.

D'une façon générale toutes les plantations ont été faites très tard (fin janvier ou février) car il a fallu d'abord réparer le tracteur utilisé pour la préparation des sols.

On a visité tout d'abord la sélection conservatrice des 10 variétés de SEBOTA ; on ne nous en a cité que 5 sur le site (SBT 41, 65, 94, 147, 281), et il n'y avait pas de panneau identifiant les variétés sur le terrain. Certaines des variétés étaient envahies de hors types.



On a vu ensuite la production de semences de plantes de couverture, de bien meilleure facture que la collection de riz. Contractuellement, les cultures auraient dû être installées en décembre, mais suite au problème rencontré pour la préparation des sols, elles l'ont été fin janvier ou en février.

Vu des parcelles de mucuna noir, de Desmodium, de Cassia hirsuta et grandiflora, de Centrosema pubescens, de Calopogonium mucunoïdes, de Cajanus indicus, de Brachiaria mutica, de dolique noire, de Macroptilium atropurpureum, de Stylosanthes guianensis (CIAT 184).

Visité ensuite les essais effectués pour rechercher des produits de substitution au Gaucho pour le traitement des semences.

Les produits testés en concurrence avec le Gaucho (Cruiser, Poncho) ne paraissent pas aussi efficaces. A noter que le riz traité au Gaucho est en avance d'une dizaine de jours sur ceux pourtant semés à la même date et traités avec les autres molécules ; cela est dû à l'effet phytotonique du Gaucho.

Plusieurs des visiteurs regrettent que les parcelles d'essai ne comportent que des traitements au Gaucho à 5 g/kg de semences, alors que la dose habituellement employée au Lac est de 2,5 g/kg de semences. Il aurait été intéressant d'avoir une parcelle à cette dose pour pouvoir la comparer aux autres à l'intérieur de cet essai.

Il existe également des essais pour déterminer l'influence des précédents culturaux sur la pression des insectes : plusieurs successions sont étudiées (riz – dolique, riz avec Stylosanthes en dérobé suivi d'une jachère, riz – haricot de contre-saison). Mais ces essais peuvent être compromis par la date tardive de semis du riz ; si l'on attend la récolte, il sera difficile d'installer certaines des contre-saisons. Il paraît souhaitable de sacrifier la récolte de riz pour mettre en place la contre-saison alors qu'il y a encore un peu d'humidité dans le sol.



Par contre, les résultats obtenus en deuxième année en lutte biologique (champignons *Metharizium anisopliae*) paraissent intéressants : les attaques sont beaucoup moins importantes que sur le témoin. Il faut appliquer le produit (qui peut être pulvérisé) au mois de juin ou de juillet, après le labour de première année et avant l'émottage de la parcelle, afin que le produit soit intégré dans le sol. C'est en juin ou juillet que naissent les larves à la faveur des crachins qui tombent à cette saison. Le traitement est peu efficace en première année, mais le devient ensuite au fur et à mesure

de la prolifération des champignons dans le sol, qui inhibent les facultés de reproduction des insectes concernés (vers blancs et *Heteronychus*).

Cette solution est particulièrement intéressante pour les projets qui ne souhaitent pas employer d'insecticides chimiques (ERI par exemple). Par contre, la production est actuellement très limitée, et il faudra que FOFIFA trouve des partenaires pour assurer une production à une échelle plus importante. FOFIFA ne peut pas pour le moment indiquer de pris du traitement par ha.

Visite du site de référence de Tafa sur baibohos à Marololo.

Vu tout d'abord une parcelle de riz SEBOTA 68 avec un précédent dolique (qui a donné jusqu'à 12 t de matière sèche par ha), et où le *Cyperus rotundus* a réapparu ce qui a entraîné des sarclages très chers ; en fait le semis y a été trop tardif (23/12), et une partie du mulch s'est décomposée aux premières pluies avant que le riz ne couvre le sol.



Très belles parcelles de riz : B 22 qui a versé, SEBOTA 68 qui, au moins sur une partie des parcelles, a dû atteindre le maximum de son potentiel de production (8 à 11 t/ha) ; pour le vérifier, il sera pratiqué des carrés de rendement de quelques dizaines de m² sur les meilleures parties de ces parcelles.

Quelques doutes sur le SEBOTA 70, qui ressemble beaucoup au SEBOTA 69 voisin.

Vu un beau SEBOTA 41, sur précédent dolique, semé le 15/12, et dont le rendement peut atteindre 7 t/ha avec pour seul apport 100 kg d'urée.



Très belle parcelle de SEBOTA 68, également sur précédent dolique avec un seul apport de 100 kg d'urée, et où le rendement peut atteindre 9 t/ha dans les meilleurs morceaux. A noter la longueur de la panicule (27 cm) et l'importance des ramifications secondaires presque aussi longues que la tige centrale de la panicule : ce sont ces caractéristiques de la panicule qui expliquent les rendements élevés de cette variété (et aussi des SEBOTA 69 et 70).

Visité ensuite la collection des riz :

Il serait souhaitable de séparer les parcelles par des allées de 1 m de largeur ; car bien que le riz soit une plante endogame, il y a toujours un petit risque de mélange à la floraison.

- ✓ SEBOTA 41 : pas de problème sur la parcelle.
- ✓ SEBOTA 65 : à noter sa ressemblance avec le SEBOTA 41. Il peut y avoir risque de confusion, alors que ces riz ne sont pas de même parents.
- ✓ SEBOTA 101 : cette variété au port très fermé ressemble à une fleur ; à noter ses feuilles qui se durcissent au moment de la récolte, et où les oiseaux se piquent. Bonne production si on le serre.
- ✓ SEBOTA 330 : ce n'est pas la variété indiquée, mais le 337-1 que l'on croyait avoir perdu. C'est une variété plutôt pluviale, dont le cycle est voisin de celui du B 22. Les grains sont longs, de bonne qualité, avec une petite aristation. Cette variété développe des feuilles à l'horizontale.
- ✓ SEBOTA 239 : des doutes sur cette variété.
- ✓ SEBOTA 89 : c'est une variété issue du CIRAD 141, mais qui supporte l'eau. Elle a un cycle voisin de celui du CIRAD 141 (125 jours au Lac). Cette variété est reconnaissable par son vert intense. Les grains collent un peu à la cuisson, ce qui devrait correspondre au goût malgache (à noter que si le paddy est conservé plusieurs mois avant la consommation, les grains collent moins).
- ✓ CIRAD 141 : le père du précédent. Variété à paille longue (1,20 m). Elle présente ici un peu de bactériose (streak décrit précédemment), bien qu'elle y soit plutôt résistante.
- ✓ Espadon : très belle variété à long grain. Il a toujours un peu de mal à dégainer. Il faut le serrer en culture, car il talle peu.
- ✓ SEBOTA 281 : ce n'est pas lui sur la parcelle concernée, à supprimer. Les panicules qui seront prélevées pour la sélection conservatoire pourront l'être sur la parcelle située en Vallée Marianina rive gauche (paysan encadré par BRL en culture irriguée).
- ✓ SEBOTA 147 : il s'agit bien de la bonne variété, mais il y existe encore des variations notables, bien qu'elle ait été bien fixée avant son introduction.
- ✓ 47-12 (Sucupira) : ce n'est pas la bonne variété (les grains aristés ressemblent plutôt à du 337-1). Pour la sélection conservatrice, les panicules seront prélevées sur la parcelle du site TAFA de la Vallée Marianina.
- ✓ SEBOTA 182 : c'est en fait le 147. C'est le SEBOTA qui a la plus haute taille de paille. Il faut le serrer pour obtenir de bons rendements.
- ✓ Primavera : OK.
- ✓ SEBOTA 70 : à ne pas conserver.

- ✓ J 951 : tout mélangé sur la parcelle. Comme le J 953 et le Sasanishiki, il peut être cultivé en pluvial. Sensible à la pyriculariose, mais beaucoup moins s'il est cultivé en semis direct et/ou sur de bons sols comme les baibohos. Très sensible aux tâches de grains.
- ✓ Sasanishiki : l'une des variétés préférées des Japonais. Mêmes observations que pour le J 951 ci-dessus.
- ✓ SEBOTA 87 : c'est un pluvial strict. Quelques traces d'attaques de streak.
- ✓ SEBOTA 1 : peut être cultivé en pluvial comme en irrigué. Très parfumé, très beau grain. Cette variété couvre très rapidement le sol (en 25 jours tout est couvert) ce qui est appréciable pour le contrôle des mauvaises herbes.
- ✓ SEBOTA 28 : un autre riz parfumé de très haute qualité, descendant des Basmati. Il a un port plus érigé, avec des feuilles qui piquent et dissuadent les oiseaux.
- ✓ SEBOTA 44 B : ce n'est pas lui, à supprimer. Il s'agit probablement de 68...
- ✓ SEBOTA 53 : c'est la bonne variété. C'est un riz rugueux, à grains velus, peu apprécié par les usiniers qui craignent l'usure des machines.
- ✓ SEBOTA 254 : autre riz parfumé, très belle qualité. De taille moyenne, avec un cycle assez court (il est déjà fécondé).
- ✓ SEBOTA 94 : riz à cycle court, avec ou sans aristation plus ou moins développée. Lucien propose que pour la sélection conservatrice, on sépare des sous-variétés numérotées de 1 à 5 ou 6, en fonction de l'existence et de l'importance des aristations, et des phénotypes observés.

Belle parcelle d'Eleusine coracana, encore peu diffusée à Madagascar. Cette plante extrêmement intéressante par sa puissance racinaire est l'une des rares graminées qui peut fixer des quantités d'azote importantes. Elle peut être un élément essentiel pour les itinéraires sans intrants, en association avec des crotalaires.

Les variétés sont mélangées sur la parcelle ; on pourra isoler la variété à panicule rouge, et traiter le reste comme une population.



Différentes variétés d'amaranthe, dont les grains plus riches que ceux des graminées, constituaient avec le Quinoa la nourriture principale des Incas.

Certaines de ces amarantes peuvent produire jusqu'à 4 t de grains par ha. Il suffit de 2 kg de semences pour un ha. Il est conseillé de pelletiser les semences (200 g d'hyper barren par kg de semences) et de les semer à la volée.



Cette espèce a un enracinement remarquable, à la fois par son pivot et par le reste du système racinaire. C'est l'une des plantes les plus riches en éléments minéraux, qu'elle va chercher en profondeur, et qu'elle restitue ensuite par son mulch (cf. note sur l'Eleusine dans le compte-rendu de Toliara).

Belle collection de crotalaires, légumineuse très intéressante, dont la plupart des variétés n'est pas consommée par les zébus, ce qui est un avantage pour conserver le mulch dans les zones où la divagation des bœufs est forte.

bœufs est forte.

L'espèce *Crotalaria juncea*, très haute, est très lignifiée. Son mulch peut poser des problèmes en culture mécanisée, mais il se maintient très longtemps, et constitue une très belle couverture mélangé à de l'eleusine par exemple. Elle peut mobiliser de 120 à 160 unités d'azote.

L'espèce *C. spectabilis*, qui fait moins de matière sèche que la *juncea*, mobilise encore de 80 à 120 unités d'azote. Cette variété est particulièrement efficace dans la lutte contre les nématodes, car elle stoppe la multiplication des femelles. Elle peut être mise en rotation avec le coton, lorsque celui-ci présente une grosse attaque de nématodes (année humide).

La *C. retusa* a un système racinaire beaucoup plus puissant, et peut décompacter et restructurer un sol.

La *Crotalaria lanceolata* existe à l'état naturel ; on la reconnaît à la forme de ses feuilles. Elle vit en symbiose avec le *Brachiaria*. Cette variété fixe beaucoup d'azote.

Le mélange de *Crotalaria spectabilis* et d'*Eleusine* est particulièrement efficace pour l'amélioration des sols en précédent de culture de riz ou de maïs. De plus, ces deux espèces sortent leurs épis en même temps : il suffit alors de les rouler pour qu'elles ne repoussent plus, et constituent un très bon mulch pour semer la céréale suivante. On est alors dans le système de semis direct sans intrants.

Visite du site de référence de TAFA sur tanety à Marololo.

Certaines parcelles de ce site ont été écobuées il y a plus de 6 ans. Il n'y a pas eu de nouvel écobuage depuis.



Belle collection de niébés bien développés.

Très beau *Stylosanthes* de deux ans ; le responsable du site certifie qu'il continue de pousser en saison froide. On pourra donc s'en servir en contre-saison sur baibohos ou sur bas fonds.

Les légumineuses ont été très attaquées cette année par les insectes, ce qui a entraîné des traitements insecticides coûteux.

Belle arachide fertilisée, qui va donner un rendement de 2,5 à

3 t/ha.

Maïs associé avec de la dolique, semés en même temps ; la dolique a grimpé sur les pieds de maïs, et certains plants ont versé. Il serait préférable de décaler le semis de la légumineuse de 20 jours environ.

Lucien remarque qu'il n'y existe pas de parcelle cultivée en soja, alors que cette espèce pourrait donner de très bons rendements dans cet écosystème.

Vu un maïs associé à du *Cajanus cajan* et à du *Brachiaria* (en alternance une ligne de chaque entre les rangées de maïs. A noter que le *Brachiaria* a été fauché pour réduire la compétition avec les autres espèces.

Il serait bon de mesurer les exportations totales en P, K, Ca, Mg d'une culture, ainsi que le bilan hydrique correspondant.

Essais de produits biologiques (Neem concentré, humus liquide, éliciteur) avec une demi-dose d'engrais, comparé aux apports chimiques classiques. A noter qu'en cas d'attaque d'insectes, les plants qui ont reçu de l'engrais récupèrent beaucoup plus vite que les plants en F0.



Visite de parcelles cultivées par SD Mad à Angoja, à Ambohitsilaozana et dans la plaine d'Ambatondrazaka

La première parcelle visitée couvre 10 ha à Angoja, et est plantée entièrement en riz.

Les rizières sont belles, et comportent plusieurs variétés ; mais elles commencent à souffrir de la sécheresse et le rendement risque d'être réduit à néant s'il ne pleut pas prochainement.

Les variétés cultivées sont les SEBOTA 69, 70, 281. Les anciens chemins latéraux ont été plantés en FOFIFA 154.

La deuxième parcelle visitée a une superficie de 10 ha, dans le centre de recherche du CALA.

Elle comprend 4 ha de *Brachiaria brizantha marandu*, qui avait été planté pour produire des semences : lors de la première récolte les grains étaient vides ; la plantation a été partiellement utilisée en production de boutures, en particulier pour les opérations de végétalisation des tanety. Nous avons apporté une application de boracine, et la nouvelle fructification est prometteuse ; la récolte des graines doit commencer demain.



Le reste est planté en riz : espadon sur paillage peu développé sur 1,5 ha, mais très beau Primavera qui couvre 4,75 ha. Ces parcelles ne souffrent pas encore de la sécheresse.

Une visite rapide a été faite ensuite sur les parcelles cultivées dans la plaine d'Ambatondrazaka par Mr Rabetafika, partenaire de SD Mad.

Une première parcelle de SEBOTA 69 a une bonne production, mais a souffert d'une forte concurrence des mauvaises herbes. Une deuxième parcelle plus humide est mieux réussie.

Belle rizière semée en prégermé sur boue en SEBOTA 1. Il pourrait être plus dense (sans doute un retard dans le sarclage).

Vu enfin des parcelles de riz J 953, J 951 et Sasanishiki, en bon état général. Ces riz japonais doivent être plantés plus serrés pour exprimer tout leur potentiel.



Lac Alaotra, journée du 4 avril 2006

Cette journée était une journée ouverte, il y avait donc beaucoup plus de participants.

Visite des rizières à mauvaise maîtrise d'eau encadrées par SD Mad autour d'Anororo

Claude Chabaud rappelle tout d'abord l'enjeu présenté par les rizières à mauvaise maîtrise d'eau au Lac Alaotra : sur les 102.000 ha de rizières au Lac Alaotra, seuls 30.000 ha environ disposent d'un réseau d'irrigation pas toujours en état de fonctionner ; les autres rizières sont des « rizières loteries », qui produisent parfois jusqu'à 3 t/ha (une année sur 5, lorsque la pluviométrie est favorable comme cela a été le cas l'année passée), plus souvent de l'ordre de 1 t/ha, et 0 pendant les années sèches (ce qui sera le cas pour de nombreuses parcelles cette année).

La création par une équipe dirigée par Lucien Séguy de riz dits « polyaptitudes » a permis de diffuser un nouveau type de culture : les riz sont semés en pluvial aux premières pluies, commencent leur cycle en pluvial, et continuent ensuite en irrigué dès l'arrivée de l'eau (parfois fin février ou en mars).

Pour la saison 2005 – 2006, SD Mad a encadré environ 1.120 ha de rizières à mauvaise maîtrise d'eau, dont 990 en milieu paysan.

Parmi les nouvelles communes concernées par cette diffusion, celle d'Anororo a une importance particulière : elle est en effet située à l'aval du périmètre de Sahamaloto qui sera réhabilité prochainement par la Banque Mondiale. Il est important d'y montrer qu'il existe une autre solution qu'une réhabilitation très coûteuse des aménagements hydrauliques de tout ce périmètre, et qu'on pourrait trouver un équilibre raisonnable entre réhabilitation sommaire de la partie amont à faible coût, et culture de l'aval en rizières à mauvaise maîtrise d'eau.

Le sénateur Jérôme, qui exploite une vingtaine d'ha en rizières à mauvaise maîtrise d'eau avait souhaité qu'une diffusion à plus grande échelle soit faite dans cette commune.

De plus, les rizières situées autour d'Anororo sont souvent inondées par la remontée d'eau du Lac Alaotra ; lorsque les paysans attendent de recevoir l'eau du canal, ils repiquent leur rizière souvent très tard, et les plants sont trop jeunes pour survivre en cas d'arrivée de la crue. Les nouvelles techniques de culture permettent d'installer les rizières sous pluie dès l'arrivée de la saison des pluies, ce qui permet au riz d'être ensuite suffisamment grand pour supporter une éventuelle inondation.



Pour la saison 2005 – 2006, SD Mad a encadré dans la commune d'Anororo 166 ha cultivés par 34 paysans.

Compte tenu de la surface moyenne par exploitation (presque 5 ha), l'installation de la culture a été faite essentiellement en culture mécanisée : une partie des surfaces a été semée avec un semoir 24 rangs ou 13 rangs tiré par un tracteur, une autre partie par des petits semoirs de 5 rangs tirés par un motoculteur ou une paire de bœufs. Pour l'ensemble du Lac au cours de la dernière campagne, SD Mad a pu mobiliser 4 grands semoirs (2 de 24 rangs et 2 de 13 rangs) et 7 petits semoirs à 5 rangs.

Ces matériels, qui permettent de semer rapidement (4 à 5 ha/jour pour les grands semoirs, 1 ha/jour pour les petits) réduisent également fortement les coûts d'installation : en manuel, le semis coûte environ 100.000 Ar/ha (50 USD/ha), alors qu'avec un petit semoir ce coût est divisé par 5. De plus, la main d'œuvre est rare et chère en début de saison des pluies, alors que s'installent à la fois les cultures sur colline, les rizières irriguées en plus des rizières à mauvaise

maîtrise d'eau, et les semoirs mécaniques permettent d'installer très vite les parcelles (le retard de semis est encore préoccupant dans cette année où les pluies se sont arrêtées très tôt).

La demande en semoirs mécanisés est de ce fait très forte, et SD Mad prévoit de lancer au plus tôt une nouvelle fabrication pour disposer de suffisamment de semoirs l'année prochaine.

Sur ce périmètre dont la récolte avait été au cours de la saison 2004 – 2005 détruite par la crue du Lac, il y avait relativement peu de mauvaises herbes sur les parcelles, et il a été employé peu d'herbicides (pas de glyphosate ni de pendiméthaline, uniquement du 2,4-D pour les cypéracées). Les parcelles infestées de riz à rhizomes n'avaient pas été retenues.



Lucien signale que pour se débarrasser des riz à rhizomes et des *Ischaemum* lorsque l'on dispose d'eau en début de saison, les Brésiliens remplissent la parcelle et mettent dans l'eau 12 l/ha de 2,4-D. Ils laissent tremper une semaine, et font passer de l'eau pour éliminer le produit avant d'installer la culture. La même méthode peut être employée avec des doses beaucoup plus faibles de pyrazosulfuron (si l'on ne dispose pas d'eau en début de culture, on peut traiter pendant la saison les parcelles qui n'ont pas été cultivées).

Plusieurs parcelles ont été visitées, installées au semoir mécanique ou semées en poquet à la main. Les rendements estimés varient de 3 t/ha sur les parcelles où les cypéracées n'ont pas été bien maîtrisées, à 5 à 6 t/ha pour les autres.

Noté la présence de quelques attaques de pied (au Brésil, cette maladie s'appelle « mal du pied » par du *Sclerotium oryzae* (ou *Leptosphaeria salvinii*) qui pourrit la base de la tige, entraînant le dépérissement de la plante. Ces attaques sur quelques pieds isolés n'ont pas d'influence sur le rendement. Elles apparaissent certaines années, puis on ne les voit plus pendant de longues périodes.

Monsieur le sénateur Jérôme signale qu'il existe dans cette commune une diffusion spontanée des variétés SEBOTA, installées en irrigué ; il a montré au passage quelques très belles parcelles (en SEBOTA 281) dont le rendement dépassait 6 t/ha. La dernière (cultivée en SEBOTA 33) était en cours de récolte, et l'exploitant qui avait déjà pesé la partie récoltée avait obtenu un rendement de 8 t/ha sans apport d'engrais minéral.

Ces résultats montrent à la fois le potentiel de ces variétés et des sols de ce périmètre, et l'essentiel de cette zone sera cultivé l'année prochaine avec des variétés SEBOTA, semées ou repiquées selon les disponibilités en eau.



Ces variétés ont d'ailleurs été baptisées du nom local de « tsy mataho-trosa », ce qui veut dire « qui ne craint pas les dettes » : avec ces riz, il n'y a pas de risque si l'on doit emprunter pour réaliser sa culture, car la récolte couvrira largement les sommes empruntées.

A noter que dans la région du Lac cette année, il s'échangeait un vata (récipient d'environ 13 kg de paddy) de semences de SEBOTA contre 2 vata de semences de Makalioka, qui est la variété locale la plus employée.

Visite du terroir de Maritampona, encadré par AVSF

AVSF encadre cette année sur la rive Ouest du Lac 42 ha de cultures mises en place par 173 paysans et 7 groupements de semis direct.

Une attention particulière a été apportée à l'intégration agriculture – élevage, avec la plantation de plantes de couverture, la construction d'étables fumières.

En vivrier, il a été installé lorsque les sols le permettaient des cultures de riz pluvial, de maïs associé à du niébé.



Vu de très belles parcelles de riz pluvial, essentiellement en B 22 dont certaines parties ont versé (rendement de 5 t et plus).

Les maïs sont beaux, mais les niébés ont souffert d'attaques de sauterelles qu'il n'a pas été possible de maîtriser.

Certaines parcelles ont été écobuées, ce qui a permis d'obtenir sans engrais de très belles productions de riz associé avec du niébé.

Vu une parcelle de *Brachiaria brizantha* marandu, bouturée récemment, avec une belle reprise. Lucien signale qu'il est possible d'associer du riz et du *Brachiaria*, à condition de décaler le semis d'une vingtaine de jours pour que le riz puisse couvrir rapidement le *Brachiaria*. Une autre façon de procéder est de semer en même temps les deux cultures, mais d'enterrer plus profondément le *Brachiaria* (les graines de *Brachiaria* peuvent germer même à 10 cm de profondeur), ce qui retarde la germination du *Brachiaria* et permet au riz de prendre l'avance nécessaire.

Vu une parcelle de maïs - niébé cultivée en semis direct sur défriche de *Lantana camara*, sans brûler la parcelle comme souhaitait le faire initialement le paysan. Cette parcelle était restée 8 ans en jachère. La culture est belle, et il y a eu très peu de mauvaises herbes avec ce précédent.

Le *lantana* mobilise beaucoup d'éléments minéraux (phosphore, zinc) restitués par la suite lors de la décomposition de son mulch.

D'une façon générale, les superficies encadrées sur la rive Ouest du Lac par AVSF ont largement triplé cette année, et cette progression devrait se maintenir pour les campagnes prochaines. Les visites organisées de paysans sur les parcelles actuelles sont à l'origine de nombreuses demandes pour la prochaine saison.



Lac Alaotra, journée du 5 avril 2006

Cette dernière journée, ouverte à tout public, a été consacrée à la visite de terroirs encadrés par BRL sur la rive Est du Lac Alaotra.

Sur l'ensemble de la région du Lac Alaotra, BRL Madagascar a encadré cette année 374 ha (332 ha de semis direct et 42 ha de couverture végétale), cultivés par près de 800 adoptants.

La rive Est est la partie du Lac Alaotra où il y a très peu de rizières, et pratiquement pas de rizières avec maîtrise de l'eau ; cela explique le très fort développement du semis direct sur cette zone, qui produit très peu de riz dans les bas fonds en année sèche (comme cette année) ; la superficie encadrée aurait pu être encore plus importante la saison passée, si tous les problèmes de crédit de campagne avaient pu être résolus à temps.

Le projet BV Lac, qui a un rôle moteur essentiel dans le développement de la région, a aidé cette année les adoptants de semis direct à obtenir près de 300 millions d'Ariary de crédit de campagne (environ 120.000 Euros) ; cela représente un progrès considérable par rapport à l'année passée, où le total de ces crédits n'a pas dépassé 75 millions d'Ariary (30.000 Euros). BRL Madagascar apporte sa caution technique aux dossiers déposés par les groupements de semis direct ; le remboursement de l'année passée a été de 99 %.

L'autre problème à résoudre pour cette partie du Lac est l'approvisionnement en intrants de proximité : un seul petit magasin existe, du SAF FJKM (groupement confessionnel protestant). De ce fait, c'est encore le projet BV Lac qui cette année a dû faire venir les intrants nécessaires (engrais, produits phytosanitaires) ; des contacts sont pris avec les principaux fournisseurs de Madagascar pour résoudre ce problème à court terme.



Le premier des terroirs visités est celui d'Amparihintoskatra, où 33 ha ont été encadrés pour cette première année de diffusion.

Au vu des premiers résultats obtenus, tous les ménages du village sont intéressés par un début d'adoption pour la prochaine campagne.



Ce terroir est installé sur des sols alluvionnaires riches ; aussi les premiers résultats sont impressionnants, tant en maïs associé à de la dolique (maïs à 5 t/ha, dolique à 1 t/ha) que pour les riz pluviaux (B 22, FOFIFA 154, Espadon) qui ont souvent versé car ils ont atteint leur maximum de production.

BRL Madagascar organise beaucoup de visites paysannes sur ces terroirs ; au total 2.200 paysans vont effectuer des visites dans différentes parties du Lac Alaotra cette année. C'est sur la base de ces visites et des discussions entre paysans que vont se

recruter les adoptants de l'année prochaine.

Les tanety de la région étaient anciennement aménagées en courbes de niveau (sans doute depuis les années 50, où il y avait d'importantes cultures d'arachide). BRL se propose d'aménager des lignes de bana grass, d'Acacias en bordure des terrasses existantes, et d'occuper l'essentiel de ces surfaces ; pour les sols les plus pauvres, l'ouverture se fera par des cultures fourragères améliorantes (Brachiaria, Stylosanthes ou mieux mélange de différentes espèces).

Lucien rappelle que pour les sols pauvres, il est conseillé de donner toutes leurs chances aux plantes de couverture en leur permettant de s'implanter le plus rapidement possible ; un apport d'hyper barren de 1 t/ha au départ, qui pourra servir pendant 5 ans, est largement préférable à 5 apports annuels de 200 kg/ha, car il permet un développement beaucoup plus rapide de la plante au départ (partie aérienne mais aussi système racinaire).

Visite du terroir d'Antsahamamy

Ce terroir possède très peu de rizières de bas fonds et est essentiellement constitué de tanety. Petit à petit, les cultures traditionnelles sur labour y ont appauvri les sols, et les rendements diminuaient de façon régulière, malgré la pratique de jachères de plus en plus longues...

La plupart de ces sols de colline ayant une structure acceptable, la meilleure façon de rétablir leur fertilité est de les planter en Stylosanthes : cette plante, qui supporte l'alumine, mobilise des quantités importantes d'azote, mais aussi de minéraux qu'elle est capable d'aller chercher par son système racinaire dans des formes insolubles ou même des minéraux primaires ; elle les restitue ensuite par ses feuilles qui se décomposent dans le mulch.



6 ha ont été cultivés dans ce village pour la première année de diffusion.

Belles parcelles de Stylosanthes, de niébé, de haricot.

A noter que la culture des niébés suppose plusieurs traitements insecticides, alors que le Stylosanthes n'en a pas besoin...

Les variétés de haricot amenées du Brésil devraient donner ici de bons résultats ; la variété Carioca, qui peut produire jusqu'à 3 t/ha, a été créée dans des régions dont le climat et l'altitude sont similaires (altitude 800 m) ; d'après les essais effectués par

TAFA, ce sont les variétés IAPAR 16 et 20 qui sont les plus adaptées au Lac Alaotra.

Visites de terroirs dans la commune d'Imerimandroso.

Ces terroirs sont parmi les plus anciens encadrés par BRL dans la région ; certaines parcelles ont été mises en place fin 2001, et en sont en 4^{ème} ou 5^{ème} année de semis direct.



Très belles parcelles de maïs associé à de la dolique, et de riz pluvial sur le terroir de Tsarahonena. A noter que les parcelles les plus anciennes en semis direct ont été embocagées pour éviter la divagation des zébus, et protéger les mulchs.

Visité ensuite quelques parcelles du terroir d'Ankeniheny, situées en bordure du Lac. La plupart de ces parcelles ont été inondées au début de l'année 2005.

Claude Chabaud signale que c'est à proximité qu'a été mené en 2002 les premiers essais de culture de riz SEBOTA en rizières à mauvaise maîtrise d'eau : la partie aval de ce périmètre irrigué ne peut être cultivée qu'entre les mois d'août et décembre, car après cette date elle est inondée par le Lac ; or les usagers de l'aval n'ont de l'eau qu'en début de culture (août à octobre), car ensuite les usagers de l'amont mobilisent toute l'eau

disponible. Ces premiers essais avaient donné des résultats intéressants, car seules les rizières cultivées en SEBOTA avaient pu arriver jusqu'à la récolte.

Lucien regrette qu'une partie des grandes superficies actuellement incultes en bordure du Lac ne soient pas transformées en réserves fourragères, avec des variétés de *Brachiaria* résistantes à l'inondation (*B. mutica*, *B. humidicola*). Certains des paysans présents paraissent intéressés, et des essais pourraient être menés pour la prochaine campagne.



Quelques belles rizières dans la partie proche du Lac, mais qui ont été semées trop tard (10/01), et qui commencent à souffrir de la sécheresse (parties échaudées, grains vides) ; un niveau induré a sans doute empêché les racines de descendre jusqu'au niveau de la nappe. Ici encore, un semis réalisé deux à trois semaines plus tôt aurait permis d'obtenir les rendements espérés...

Journée du 6 avril 2006 : Ambatondrazaka – Antananarivo

Journée du 7 avril 2006 : Restitution et visites protocolaires à Antananarivo. Fin de la mission.



**FICHE « MOLECULES CHIMIQUES ET AGENTS BIOLOGIQUES
D'INTERET POUR LA CONDUITE RAISONNEE DES SCV »**

OPERATIONS

MOLECULES ET AGENTS BIOLOGIQUES

• Dessèchement des couverts avant semis	{	→	Flumioxazin (Piedge) 40g à 70g/ha de p.c. associée au glyphosate
• Désherbage Riz, pluvial et irrigué RMME	{	→	Cyhalofop Butyl (clinchér)
		→	Azimsulfuron (Gulliver)
		→	Triclopyr *(Garlon)
• Contrôle de la rouille du soja (fongicides)	{	→	Tebuconazole
		→	Carbendazin
		→	Azoxystrobin
		→	Pyraclostrobin + epoxiconazole
• Contrôle des chenilles	{	→	Diflubenzuron (Dimilin) (agit sur la mûe et préserve la faune)
		→	Bacillus thuringiensis (Dipel) (insecticide biologique)0
		→	Azadirachtine (répulsif) cf produits biologiques Elvisen
• Contrôle des Borers	{	→	Trichogrammes (Préférentiel)
		→	Diazinon]
		→	Fenitrothion] avec modération
		→	Clorpyrifos]
• Contrôle des vers Blancs	{	→	Metharizium anisopliae
		→	Beauveria sp

** Ce produit permet de contrôler Borreria alata, dans le riz pluvial à la dose de 1 l/ha, entre 20et 30 jas*

Dossier Laos – Fl. Tivet – Petit matériel agricole pour motoculture en SCV (prix, consultants brésiliens compétents)

Nous avons acheté le matériel suivant avec un projet de développement :

- 1) Pulvérisateurs de 200 l de Campo Novo animés par roue de traction ; ces pulvérisateurs ont été dotés des trois points donc on peut aussi les utiliser sur des tracteurs de petite cylindrée.
- 2) Pulvérisateurs de 20 L à roue de vélo de Knapik
- 3) Fitarelli et Knapik 2 lignes pour motoculteur
- 4) Fitarelli 3 lignes et Knapik 4 lignes (seulement grosses graines: maïs, soja etc...) mais nous avons déjà travaillé avec un mélange de balle de riz et ruzi dans le compartiment engrais et cela fonctionne plutôt bien.
- 5) Vence tudo 7 lignes pour petites graines (blé, riz, avoine, seigle...) et kit pour semer des pâturages ou couvertures et modulable en 3 lignes pour grosses graines (maïs, soja, haricot).

On pourra vraiment tirer des conclusions à la fin de cette campagne mais le **Vence tudo est le plus intéressant** car polyvalent et avec un très bon rapport productivité/prix. Pour **les semoirs grosses graines en moyenne mécanisation Fitarelli est très performant**. Les semoirs pour motoculteurs méritent encore des ajustements par rapport à nos conditions et nous sommes restés en contact avec la société Zenith qui est venue en mission d'appui au mois de mars et qui conseille ces différentes compagnies pour continuer à améliorer leurs matériels. Zenith est spécialisé dans l'import-export et gère aujourd'hui tous les dossiers de Vence Tudo, Fitarelli, Knapik et autres (Campo Novo, Rubemaq) mais viennent de développer dans le même temps une partie conseil technique. Ils sont venus à deux (Tiago et Carla) et possèdent une connaissance parfaite du matériel ; La mission a été très productive.

Leurs emails: tiago.zenith@brturbo.com.br et carla.zenith@brturbo.com.br. O chefao e Carla !



AVANCEES DES SCV :

- . Synthèse de surfaces SCV 2003-2006,
- . Pluviométrie et surfaces TAFA SCV Hauts Plateaux,
- . TAFA SCV Manakara (Côte Est)
- . Résultats détaillés TAFA Ankepaka (Côte Est)
- . AVSF Tuléar
- . AVSF Vohipeno
- . Superficies SCV Lac Alaotra – AVSF + BRL
- . SCV ANAE
- . SCV interaide (Côte Est)
- . SCV SD MAD :
 - . Bilan semences 2005,
 - . semences vendues 2005,
 - . riz de bas fonds,
 - . RMME (rizières à mauvaise maîtrise de l'eau)
 - . Réalisation SCV SDMAD

- . Pluviométrie Manakara
- . Pluviométrie Lac Aloatra.

PLUVIOMETRIE ET SURFACES Tafa SCV Hauts Plateaux

PLUVIOMETRIE

Les changements climatiques enregistrés depuis plusieurs années pour les Hautes Terres sont confirmés cette année.

- une arrivée très tardive de pluie (à la deuxième décennie du mois de novembre en général) retardant toutes les mises en places des cultures dans la région.
- une répartition anormale des quantités des pluies mensuelles tombées. Les pluies enregistrées au mois de décembre sont très abondantes entraînant à la fois un stress hydrique pour les plantes en phase de levée (parcelles engorgées) et un fort lessivage des éléments fertilisants nécessaire au développement végétatif de la plante (l'azote)
- Une pluviométrie déficitaire par rapport à l'année dernière au mois de janvier et février marquée par une sécheresse de 30 jours entre la première décennie et la troisième.
- Sur le Moyen Ouest a été caractérisé par une forte pluviométrie (moyenne de 1 013 mm) suivant bien répartie en troisième décennie de novembre et en fin février de saison.

Tableau 1 : Données pluviométriques décennales (en mm) sur les Hautes Terres et Moyen Ouest (Octobre 2005 au Février 2006)

	Antsampani mahazo	Andranoma nelatra	Ibity	Betafo	Ivory	Iavoloha
Oct-déc1	0	42	0	27	0	
Oct-déc2	0	0	0	3	0	
Oct-déc3	0	0	0	0	0	
Total	0	42	0	30	0	
Nov-déc1	0	0	0	0	34	
Nov-déc2	76	49	125	37	71	
Nov-déc3	265	65	245	108	54	166
Total	341	114	370	145	159	166
Déc-déc1	0	64	85	58	104	558
Déc-déc2	45	165	130	68	110	217
Déc-déc3	183	252	125	102	135	228
Total	228	481	340	228	349	1003
Janv-déc1	10	14	16	15	46	45
Janv-déc2	26	48	37	38	67	0
Janv-déc3	46	51	43	61	103	241,5
Total	82	113	96	114	216	286,5
Fév-déc1	10	93	0	83	75	72
Fév-déc2	30	18	0	0	105,1	42
Fév-déc3	25	0	10	0	109	0
Total	65	111	10	83	289.1	114
Mars-déc1	188	209	175	235	215	
Total	188	209	175	235	215	

I. TERROIRS

La région du Vakinankaratra est en troisième année de gestion de terroir. Pendant la première campagne 2003 – 2004, la région a débuté par deux terroirs : Antsampanimahazo en Haute Terre et Ivory dans le Moyen Ouest et en deuxième année, on a appliqué aussi cette nouvelle approche terroir à Ampandrotrarana. Pour cette campagne 2005-2006, un nouveau terroir est créé à Betafo.

Tableau 13 : Nombre de paysan et surface réalisée 2005 - 2006

Région	Terroirs	Nombre d'association	Nombre de paysans	Nombre de parcelles	Objectifs (ha)	Réalisations (ha)
Vakinankaratra	Ampandrotrararana	3	24	104	15	8.18
	Antsampanimahazo	2	30	188	20	9.51
	Betafo	1	7	29	1	2.00
	Ivory	4	18	87	30	16
TOTAL		10	79	408	66	35,69

AVSF - TULEAR

Tuléar	Objectifs		Résultats	
	Superficie (ha)	Adoptants (nb)	Superficie (ha)	Adoptants (nb)
SCV	14	165	25	218
Fourrages	35	165	20	210
RMME	0	0	0	0
Bas fonds drainés	0	0	0	0

Mission de Lucien Ségué dans le sud-est malgache (21-25/03/06)
AVSF Vohipeno - Projet Sécurité Alimentaire (23/03/06)
Guide de visite

Bref rappel sur le projet

• **Financement**

824 007 € sur 4 ans, dont 90 % UE (ligne budgétaire B 7-2000) et 10 % MAE France.

• **Mise en oeuvre**

ONG « Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières »
(VSF-CICDA, fusion des 2 ONG en 2004)

• **Objectifs**

Améliorer les situations alimentaires et économiques des foyers ruraux en :

- augmentant les productions végétales et animales et optimisant leur gestion au sein de l'exploitation familiale ;
- mettant en place un service de santé animale de proximité et de qualité ;
- améliorant les circuits d'approvisionnement et de commercialisation ;
- impulsant la création et le développement d'organisations paysannes.

• **Thèmes d'intervention**

- agriculture : cultures irriguées (SRA) et pluviales (Semis Direct)/ vivrières et de rente ;
- élevage : santé animale et amélioration des conduites d'élevage ;
- développées selon l'approche agro-écologique appliquée à l'agriculture familiale du sud-est malgache.

• **Etat d'avancement**

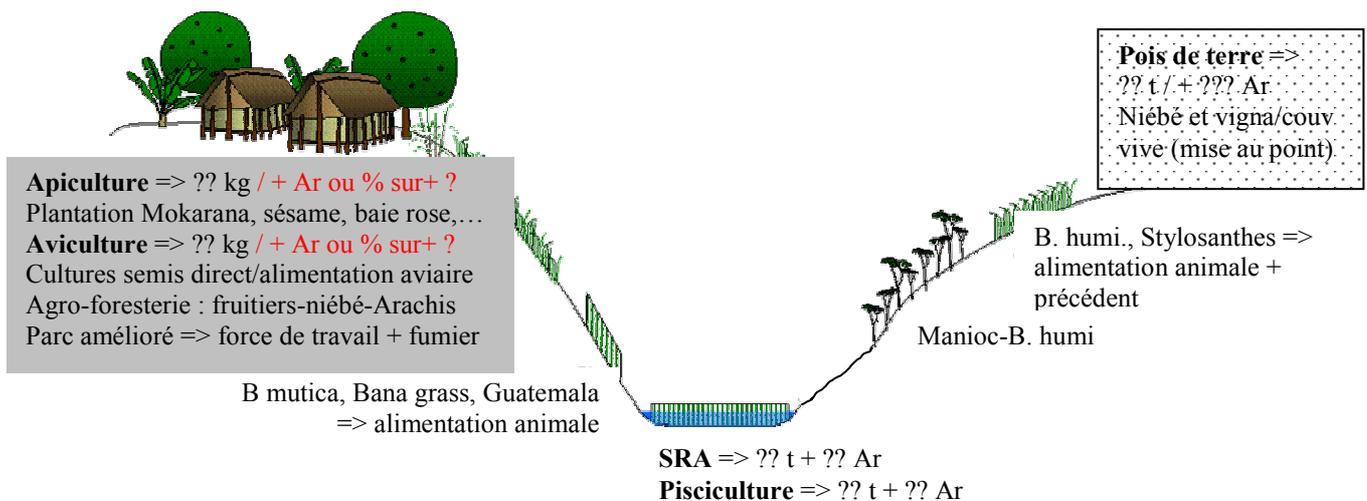
- Avril-Juillet 2004 : 1^{er} versement du financement, acquisition des ressources humaines et matérielles, réalisation du diagnostic initial ;
- Août 2004-Décembre 2005 : essais paysans d'innovations techniques (riziculture améliorée, cultures pluviales sur paillage, apiculture et pisciculture améliorées,...) et organisationnelles (réseau d'Agents Communautaires de Santé Animale, magasins d'approvisionnement,...) ;
- Janvier 2006-Décembre 2007 :
 - diffusion des innovations adoptées et essais d'innovations complémentaires : riziculture avec mauvaise maîtrise d'eau et drainage, semis direct sous couverture vive, systèmes d'alimentation animales à base de semis direct ;
 - intégration des innovations dans la gestion agro-écologique de l'exploitation familiale (plan de développement) ;
 - formalisation et élargissement du service de santé animale ;
 - appui à commercialisation d'un miel de qualité labellisé ;
 - appui au renforcement des capacités des Organisations Paysannes ;
- 2008 : Transfert des compétences et acquis aux acteurs locaux et initiation de partenariat avec AVSF.

Thème de visite : intégration des innovations mises en œuvre par les paysans dans la gestion agro-écologique de l'exploitation familiale

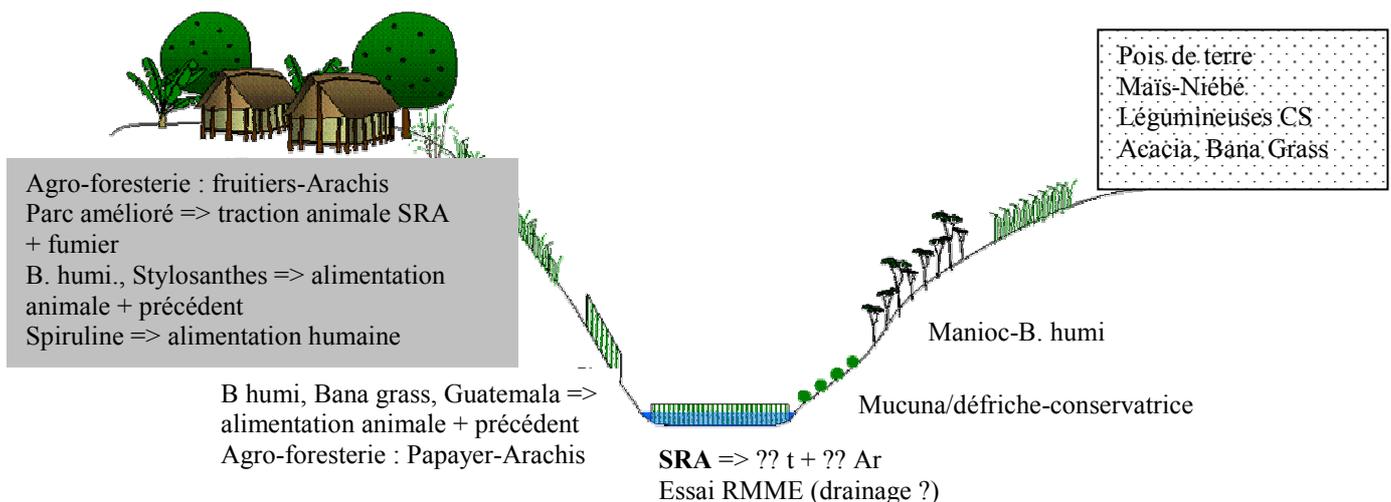
Thème de discussion correspondant (25/03/06 – 14 h à 15h30) : principe de diffusion du SCV dans le Sud-Est

Illustration : 2 exploitations familiales à gérer selon un plan de développement¹ en cours d'élaboration

Exploitation Mr RAKOTOMAMPIONINA : orientation élevage, objectif : ICB + achat terrain



Exploitation 2 : orientation agriculture, ICB et objectifs à définir



¹ Plan de développement : base de gestion agro-écologique de l'exploitation familiale, établi à partir d'un indicateur de couverture des besoins familiaux et faisant l'objet d'une convention de développement entre les exploitants et AVSF, précisant les contributions respectives des 2 parties.

Mission de Lucien Séguy dans le sud-est malgache (21-25/03/06)
Liste des participants AVSF

Date	Journée	Visite	Participants
21/03	Ouverte	IA, SD Mad, TAFE	C. Boscher (AVSF Mada) ? selon disponibilité V. Ramampandra (AVSF Vh)
22/03	Fermée	SD Mad	C. Boscher (AVSF Mada) E. Andriantavy (AVSF Mnk) et C. Martin (AVSF Vh) ???
23/03	Ouverte	AVSF, SD Mad, TAFE	C. Boscher (AVSF Mada) E. Andriantavy J.Rakotomahanina et M. Rakotozafinirintsoa (AVSF Mnk) ?? C. Martin, M. Andriantavy, V. Ramampandra et 3 techniciens sur sites (AVSF Vh)
24/03	Ouverte	AVSF, IA, TAFE	C. Boscher (AVSF Mada) E. Andriantavy J.Rakotomahanina et M. Rakotozafinirintsoa (AVSF Mnk) ?? C. Martin, M. Andriantavy ?? et V. Ramampandra (AVSF Vh)
25/03	Fermée	Membres GSDM Sud-Est	C. Boscher (AVSF Mada) E. Andriantavy (AVSF Mnk) et C. Martin (AVSF Vh)

Superficie et nombre d'adoptants encadrés par AVSF au cours de la saison 2005-2006

Système de culture	Surface (ares)	Nb parcelles	Nb paysans
SCV			
Mais, légumineuse (dolique, niébé...)	789,5	90	186
Riz pluvial (B22, Espadon, Cirad 141...)	1021,35	121	
Riz pluvial sur écobuage + niébé CC	5,5	2	
Légumineuses volubiles (dolique, niébé...)	455,5	40	
Voanjo + CM	186	23	
Niébé CC sur Cynodon dactylon herbicide	12	2	
<i>Brachiaria spp.</i> Associé	468	39	
	191	15	
Manioc, <i>Stylosanthes guianensis</i>	25	1	
<i>Stylosanthes guianensis</i>	14,5	4	
Sous total SCV	3168,35	337	
RMME			
FOFIFA 154	414,8	51	
SEBOTA (41, 65, 68)	662,75	48	
Sous total RMME	1077,55	99	
Végétalisation Tanety (financement projet BVLAC)			
<i>Brachiaria brizantha</i> "marandu"	597		
<i>Brachiaria humidicola</i>	3535		
<i>Stylosanthes guianensis</i>	385		
Sous-total enherbement	4517		
Total général	8762,9		186

Systeme	BRL	AVSF
SCV (ares)	22860,42	3168,35
RMME (ares)	10411,33	1077,55
Végétalisation (ares)	4030,38	4517
Sous-total par opérateur (ares)	37302,13	8762,9
Total général superficies (ares)	46065,03	
Nombre de paysans encadrés par opérateur	780	186
Total paysans encadrés	966	

Superficie et nombre d'adoptants encadrés par BRL au cours de la saison 2005-2006

Système de culture	Surface (ares)	Nb parcelles	Nb paysans	
SCV				
Maïs, légumineuse (dolique, niébé...)	10089,24	417	745	
Maïs, légumineuse (dolique, niébé...) écobué	68,24	6		
Riz pluvial (B22, Espadon, Cirad 141...)	9708,55	590		
Riz pluvial sur écobuage + niébé CC	26,12	5		
Légumineuses volubiles (dolique, niébé...)	374,67	41		
Voanjo + CM	172,27	16		
Arachide + CM	184,2	15		
Haricot, soja + CM	73,57	10		
Maraîchage + CM	8	1		
Niébé CC sur Cynodon dactylon herbicide	148,7	11		
Haricot sur cynodon	46,77	3		
Pois de terre cynodon	54,89	3		
<i>Brachiaria spp.</i>	174,11	18		
<i>Brachiaria spp.</i> Associé	1489,77	74		
Manioc, <i>Stylosanthes guianensis</i>	140,32	11		
<i>Stylosanthes guianensis</i>	101	12		
Sous total SCV	22860,42	1233		
RMME				
FOFIFA 154	5681	259		
SEBOTA (41, 65, 68)	4730,33	118		
Sous total RMME	10411,33	377		
Végétalisation Tanety (financement projet BVLAC)				
<i>Brachiaria brizantha</i> "marandu"	1087,38	31	45	
<i>Brachiaria brizantha</i> (ancienne variété)	162	5		
<i>Brachiaria humidicola</i>	2540	27		
<i>Stylosanthes guianensis</i>	241	10		
Sous-total enherbement	4030,38	73		
Total général	37302,13	1683	780	



ASSOCIATION NATIONALE D'ACTIONS ENVIRONNEMENTALES
A.N.A.E.

Antenne Régionale du Lac Alaotra
Lot 11 065 Ambohimaina
B.P. 6 - Tél. 54 813 57

503 - AMBATONDRAZAKA

LES REALISATIONS EN SCV DE LA CAMPAGNE 2005-2006

Communes	Superficie (ha)		Nombre participants	
OBJECTIF 2005 / 2006				
	RMME	Tanety	RMME	Tanety
Morarano Chrôme	9	24	7	52
Ambatomainty	18,75	20,91	18	24
Total	27,75	44,91	25	76
REALISATION 2005-2006				
	RMME	Tanety	RMME	Tanety
Morarano Chrome	9	20,75	7	52
Ambatomainty	13	16,51	15	23
Total	22	37,26	22	75

Représentation par itinéraire technique

Itinéraires techniques	Réalisation (ha)	Variétés
TANETY		
Riz + Crotalaria grahamiana	20.03	B22
Riz sur labour	0.75	FOFIFA 154
Maïs + Dolique	9.40	IRAT 340, IRAT 200 , OC202
Maïs + Niébé rampant	1	IRAT 200
Riz sur labour	0.08	Espadon
Manioc + Stylosanthes	0.90	CIAT 148 184
Manioc + Brachiaria	0.20	Brachiaria ruziziensis
Pois de terre	1.90	
Stylosanthes	3.00	CIAT 148 184
RMME		
Riz sur labour	15.40	SEBOTA 41
Riz sur labour	6.60	SEBOTA 65

Représentation par terroir

Terroir	Itinéraires techniques	Réalisation (ha)	Variétés
TANETY			
Ambatomainty Marotaolana (23 participants)	Riz + Crotalaria grahamiana	3.58	B22
	Riz sur labour	0.75	FOFIFA 154
	Mais + Dolique	6.26	IRAT 340, IRAT 200 , OC202
	Riz sur labour	0.08	Espadon
	Manioc + Stylosanthes	0.3	CIAT 148
Sous-total Ambatomainty - Marotaolana		10,97	
Andrebakely Maharidaza (11 participants)	Riz + Crotalaria grahamiana	1.5	B22
	Mais + Dolique	3.14	IRAT 340, IRAT 200 , OC202
	Manioc + Stylosanthes	0.3	CIAT 148
	Manioc + Brachiaria	0.2	Brachiaria ruzziensis
	Pois de terre	0.4	
Sous-total Andrebakely - Maharidaza		5,54	
Maheriana (26 participants)	Riz + Crotalaria grahamiana	6	B22
	Pois de terre	1.06	
	Stylosanthes	3	CIAT 148
Sous-total Maheriana		10,06	
Ankoririka (26 participants)	Riz + Crotalaria grahamiana	8.95	B22
	Mais + Niébé rampant	1	IRAT 200
	Manioc + Stylosanthes	0.3	CIAT 148
	Pois de terre	0.44	
Sous-total Ankoririka		10,69	
TOTAL TANETY		37.26	
RMME			
Ambatomainty Marotaolana (4 participants)	Riz sur labour	2.9	SEBOTA 41
Andrebakely Maharidaza (11 participants)	Riz sur labour	6.5	SEBOTA 41
	Riz sur labour	3.6	SEBOTA 65
Ankoririka (2 participants)	Riz sur labour	0.85	SEBOTA 41
Maille 15 (PC 23) (5 participants)	Riz sur labour	5.15	SEBOTA 41
	Riz sur labour	3	SEBOTA 65
TOTAL RMME		22	

ONG INTER AIDE- Programme Agricole Manakara

Financement Union Européenne sur deux projets :

- Amélioration durable de la sécurité alimentaire dans l'arrière pays de Manakara (2004-2006)
- Développement de filières vivrières dans la région de Vatovavy Fitovinany (2006- 2010)

Activités

Diffusion des techniques améliorées de culture :

- système de riziculture irriguée améliorée
- systèmes de cultures sur couverture permanente du sol

Multiplication de semences au niveau paysan :

- variétés de manioc résistantes à la virose (5 variétés)
- variété locale d'igname (par mini set)
- divers matériels végétaux (brachiaria, stylosanthes, bana grass, arachis, ...)
- variétés améliorées de riz irrigué ou mixte (X265, SEBOTA, ...)

Appui à l'autonomisation des paysans :

- Appui à l'émergence des organisations paysannes (groupement, union)
- Appui au fonctionnement de chaque structure paysanne (approvisionnement en intrants et matériels, vente regrouper de la production, ...)
- Sensibilisation à l'accès au crédit
- Appui aux opérations de stockage

Réalisations en vulgarisation agricole

	2004		2005		2006 (prévision)	
	Ha	Paysans	Ha	Paysans	Ha	Paysans
Riz irrigué	35,6	293	83,3	495	56	300
Pois de terre	4,9	204	11,1	244	8,0	160
Haricot	6,8	131	9,7	166	10	160
Riz pluvial	2,9	66	1,8	47	2,0	30
Maïs	0,4	22	1,5	52	1,0	20
Plantes de couverture	3,7	94	5,1	108	7,0	120

Réalisations en structuration paysanne

	2004	2005	2006 (prévision)
Groupements créés	85	47	50
Union créées		13	3
Adhésion à Tiavo	31	98	140
Volume de crédit (Ar.)	6 911 000	27 965 000	29 000 000
Nombre de GCV	5	12	15
Paddy stocké (t)	12,3	53,1	70

Problèmes rencontrés liés à la diffusion des SCV

- Inexistence de produits efficaces contre les insectes terricoles en dehors du gaicho (Inter Aide n'utilise plus le gaicho depuis 2005)
- Priorité des paysans sur le riz irrigué et le manioc, d'où retard sur le calendrier cultural
- Indisponibilité sinon coût élevé des matériels végétaux
- Durée limitée d'encadrement des paysans (2 saisons de culture)

RECAPITULATION DU RAPPORT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX du 09 au 14 Janvier 2006

ZONE	Nom de CCT	Objectif	Traitement glyphosate	Installé									Fertilisation					Traitement herbicide	
				Semis à sec			Semis en boue			02a09/01/06			09a14/01/06					Prélevé	Postlevé
				Poquet	SA	SM	Prégermé	Repiqué	Total	Total	Total Gén	Semis	DAP	Urée	Tallage	Montaison	(stomp)		
Mahaikary	RAJAONARISON Pascal	60,00 ha	5,89 ha	2,76 ha	0,00 ha	16,56 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	19,32 ha	19,32 ha	19,32 ha	0	0	0	0	19,32 ha		
	RAKOTONDRATSIMA Herilala	43,00 ha	20,90 ha	3,00 ha	5,31 ha	0,00 ha				8,31 ha	8,31 ha	8,31 ha	0,00 ha	0,00 ha	1,97 ha	0,00 ha	2,44 ha		
	RASOARIMALALA Fanja	43,00 ha	15,94 ha	1,00 ha	0,00 ha	0,00 ha				1,00 ha	1,00 ha	1,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha		
	RANDRIAZAKASOA Emmanuel	57,00 ha	24,81 ha	8,83 ha	2,00 ha	10,00 ha				20,83 ha	20,83 ha	20,83 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha		
	RANDRIAMBAHINY Ny Tanjona	57,00 ha	18,29 ha	1,33 ha	13,37 ha	0,00 ha				14,70 ha	14,70 ha	14,70 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha		
	Total1	260,00 ha	85,83 ha	16,92 ha	20,68 ha	26,56 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	32,00 ha	64,16 ha	64,16 ha	58,71 ha	0,00 ha	0,00 ha	1,97 ha	0,00 ha	21,76 ha	0,00 ha
Ambohimanga	RATSIMBA Harinosy Fils	50,00 ha	0,46 ha	4,67 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	4,67 ha	4,67 ha	4,67 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Ambohidava	RABEZANAHARY Fidy	43,00 ha	9,43 ha	12,83 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	12,83 ha	12,83 ha	12,83 ha	2,87 ha	9,79 ha	0,00 ha	0,00 ha	11,39 ha	0,18 ha	
Andranomena	RASELISON Léon	43,00 ha	3,31 ha	3,38 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	3,38 ha	3,38 ha	3,38 ha	1,23 ha	2,90 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Andreba	LALASOA	40,00 ha	0,51 ha	5,80 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	5,80 ha	5,80 ha	5,80 ha	1,36 ha	4,44 ha	0,00 ha	0,00 ha	2,76 ha	0,00 ha	
Abohitsilaozana	JEAN PIERRE Herman	50,00 ha	17,20 ha	19,35 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	19,35 ha	19,35 ha	19,35 ha	4,41 ha	12,05 ha	0,00 ha	0,00 ha	10,55 ha	0,00 ha	
Total2	226,00 ha	30,91 ha	46,03 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	39,00 ha	46,03 ha	46,03 ha	4,67 ha	9,87 ha	29,18 ha	0,00 ha	0,00 ha	24,70 ha	0,18 ha	
Ambohipasika	André	48,50 ha	0,00 ha	4,33 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,70 ha	0,00 ha	5,03 ha	5,03 ha	5,03 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	3,25 ha	0,00 ha	
Mangalahala	Donné	76,90 ha	0,00 ha	3,91 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	4,00 ha	0,00 ha	7,91 ha	7,91 ha	7,91 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Mangalaza	Stormy	65,90 ha	0,70 ha	17,32 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	17,32 ha	17,32 ha	17,32 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Feramanga	Rija	35,00 ha	3,92 ha	8,77 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	8,77 ha	8,77 ha	8,77 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,73 ha	0,00 ha	
	Romain	55,70 ha	0,00 ha	6,25 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	6,25 ha	6,25 ha	6,25 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Total3	282,00 ha	4,62 ha	40,58 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	4,70 ha	64,00 ha	45,28 ha	109,28 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	3,98 ha	0,00 ha	
Sahamamy	Daniel	78,00 ha	0,33 ha	1,75 ha	15,20 ha	0,00 ha	0,00 ha	1,00 ha	0,00 ha	17,95 ha	17,95 ha	17,95 ha	0,00 ha	15,20 ha	0,00 ha	0,00 ha	5,20 ha	0,00 ha	
Amparafaravola	Serrado	0,00 ha	0,00 ha	0,75 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	5,00 ha	0,00 ha	5,75 ha	5,75 ha	5,75 ha	0,75 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Total4	78,00 ha	0,33 ha	2,50 ha	15,20 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	6,00 ha	5,00 ha	23,70 ha	23,70 ha	0,00 ha	15,95 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	5,20 ha	0,00 ha	
Bejofo	RAKOTOARIVONY A Jean Serge	65,70 ha	29,00 ha	5,22 ha	0,00 ha	0,00 ha	8,04 ha	2,50 ha	0,00 ha	15,76 ha	15,76 ha	15,76 ha	19,32 ha	0,00 ha	0,00 ha	5,22 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Total5	65,70 ha	29,00 ha	5,22 ha	0,00 ha	0,00 ha	8,04 ha	2,50 ha	5,00 ha	15,76 ha	15,76 ha	15,76 ha	19,32 ha	0,00 ha	0,00 ha	5,22 ha	0,00 ha	5,22 ha	0,00 ha	
Ambatondrazaka	SIMON Pierre	53,00 ha	4,86 ha	8,04 ha	0,00 ha	0,00 ha	6,66 ha	0,36 ha	0,00 ha	15,06 ha	15,06 ha	15,06 ha	8,50 ha	0,00 ha	0,00 ha	1,00 ha	0,47 ha	1,00 ha	
Ambongabe	RANIALY Roméo	35,00 ha	19,97 ha	16,56 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	16,56 ha	16,56 ha	16,56 ha	8,50 ha	0,00 ha	0,00 ha	2,44 ha	2,51 ha	2,44 ha	
Mangabe	Njaka	47,00 ha	6,20 ha	10,81 ha	0,00 ha	0,00 ha	2,75 ha	0,00 ha	0,00 ha	13,56 ha	13,56 ha	13,56 ha	7,69 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	4,50 ha	4,50 ha	
Ila fy	Théodore	31,00 ha	17,74 ha	5,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	5,20 ha	0,00 ha	0,00 ha	10,20 ha	10,20 ha	10,20 ha	5,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Manakambahiny	Patrick	53,00 ha	5,62 ha	6,08 ha	0,00 ha	0,00 ha	6,37 ha	0,21 ha	0,00 ha	12,66 ha	12,66 ha	12,66 ha	7,21 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Manakambahiny	Fils	57,00 ha	5,55 ha	0,00 ha	6,77 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	6,77 ha	6,77 ha	6,77 ha	3,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Antsangasanga	Jean Pierrot	57,00 ha	4,12 ha	4,00 ha	3,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	7,00 ha	7,00 ha	7,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	4,00 ha	4,00 ha	0,00 ha	
Andilanatoby	Iando	42,00 ha	0,00 ha	5,10 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	1,03 ha	0,00 ha	6,13 ha	6,13 ha	6,13 ha	3,35 ha	0,00 ha	0,00 ha	2,20 ha	0,00 ha	0,00 ha	
Total6	375,00 ha	64,06 ha	55,59 ha	9,77 ha	0,00 ha	20,98 ha	1,60 ha	71,37 ha	87,94 ha	159,31 ha	50,25 ha	0,00 ha	0,00 ha	9,64 ha	7,48 ha	9,64 ha	7,48 ha	7,48 ha	
ANDORO	IANDRINAIVO J.F	84,00 ha	3,00 ha	18,10 ha	2,20 ha	1,30 ha	0,00 ha	1,60 ha	0,00 ha	23,20 ha	23,20 ha	23,20 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
	RABARINJAKA Olivier	37,00 ha	12,00 ha	10,00 ha	7,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	27,00 ha	27,00 ha	27,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
	RANDRIANANOSY Bruno	76,56 ha	0,00 ha	19,26 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	19,26 ha	19,26 ha	19,26 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
	RANDRIAMIARIMANANA André	58,00 ha	0,40 ha	20,20 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	20,20 ha	20,20 ha	20,20 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	
	Total7	255,56 ha	15,40 ha	67,56 ha	12,20 ha	8,30 ha	0,00 ha	1,60 ha	82,00 ha	89,66 ha	89,66 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha
TOTAL	#####	214,75 ha	166,84 ha	45,65 ha	26,56 ha	29,02 ha	14,80 ha	298,37 ha	372,53 ha	507,90 ha	132,95 ha	25,82 ha	29,18 ha	16,83 ha	7,48 ha	70,50 ha	7,66 ha		

Résultats de la mise en place de l'opération rizières à mauvaise maîtrise d'eau au 31/01/06

Zone	Technicien	Superficie objectif (ha)	Réalisé (ha) au		
			31/12/2005	14/01/2006	31/01/2006
Anororo, aval Anony	Jean Richard	256		89,66	192,90
Amparafaravola, Sahamamy	Jean Anderson	78		23,70	56,00
Bejofo	Bruniquel	66		15,76	63,15
Mahakary (aval PC 23)	Dera	260		64,16	206,65
Manakambahiny à Ambato	Mamitiana	375		159,31	290,00
Ambato à Ambohitsilaozana	Tony	282		109,28	161,70
Nord d'Ambohitsilaozana	Ndimby	226		46,03	83,22
TOTAL PAYSANS		1543		507,90	1053,62
Parcelles SD Mad		33			32,5
Vitrine Vohidiala		72			72
Autre Vohidiala		203			27
TOTAL GENERAL		1851	0	507,9	1185,12

Nature des semences	Total vendu	dont vendu BV Lac	Stock restant magasin	Total production
Riz pluviaux stricts				
FOFIFA 154	36 815	16 500	9 775	46 590
Espadon	5 900	3 500	184	6 084
CIRAD 141	7 300	3 500	230	7 530
B 22	12 890	7 800	160	13 050
Primavera	100	0	170	270
	63 005	31 300	10 519	73 524
Riz mixtes				
Sebota 1	0	0	0	0
Sebota 33	1 953	1 500	0	1 953
Sebota 36	0	0	935	935
Sebota 41	102 403	70 300	3 400	105 803
Sebota 65	3 603	2 800	47	3 650
Sebota 68	46 400	26 100	4 091	50 491
Sebota 69	cf. 68	0	3 930	3 930
Sebota 70	cf. 68		2 300	2 300
Sebota 89	50	0	0	50
Sebota 281	1 550	1 300	0	1 550
Sasanishiki	100	0	217	317
J 951, 953	0	0	785	785
	156 059	102 000	15 705	171 764
Riz irrigué				
X 265	250	0	0	250
Maïs				
OC 202	5 250	4 100	480	5 730
Emgopa 501	2 125	1 000	50	2 175
IRAT 200	900	900	300	1 200
IRAT 340	300	250	95	395
BR 106	1 000	350	50	1 050
	9 575	6 600	975	10 550
Brachiaria				
Humidicola, boutures	297 000	288 000	0	297 000
Briz. Marandu, boutures	1 000 000	1 000 000	0	1 000 000
Ruziziensis, semences	35	0	0	35
Brizantha, semences	5	0	0	5
Niébé				
Niébé David	1 505	1 500	0	1 505
Local SD Mad	150	0	0	150
Niébé cycle long	300	0	0	300
	1 955	1 500	0	1 955
Mucuna	350	300	400	750
Stylosanthès	5	0	0	5
Vesce	15	0	150	165
Pois de terre (voanjobory)	1 800	1 800	1 080	2 880
Arachide			0	0
Fleur 11	15	0	635	650
Dolique	4 750	4 750	1 159	5 909
Total	237 819	148 250	30 623	268 442

Pluies utiles mesurées au Centre Multiplicateur de Semences de Marofarihy à Manakara pour l'année 2005

date	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		
	Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		
	Jour	Décade	Jour	Décade																					
1	12,1		0,0		30,4		15,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
2	19,7		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
3	22,1		0,0		10,4		41,0		19,4		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
4	0,0		0,0		73,8		59,9		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
5	0,0	140,4	0,0	0,0	0,0	114,6	55,3	371,3	0,0	47,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	
6	44,2		0,0		0,0		76,0		0,0		0,0		41,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
7	0,0		0,0		0,0		111,8		14,6		0,0		17,8		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
8	0,0		0,0		0,0		12,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
9	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		33,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
10	42,3		0,0		0,0		0,0		13,9		0,0		0,0		11,2		0,0		0,0		0,0		0,0		
11	0,0		23,9		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
12	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		14,5		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
13	0,0		10,3		78,6		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
14	0,0		0,0		43,0		0,0		21,9		0,0		0,0		0,0		13,6		0,0		18,4		0,0		
15	0,0	0,0	0,0	68,2	57,8	305,0	0,0	0,0	39,3	81,4	0,0	14,5	0,0	107,4	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	0,0	149,9	0,0	32,3	32,3	
16	0,0		0,0		20,4		0,0		20,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
17	0,0		0,0		14,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		27,6		0,0		
18	0,0		0,0		50,6		0,0		0,0		0,0		107,4		0,0		0,0		0,0		15,8		0,0		
19	0,0		0,0		23,4		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		67,7		0,0		
20	0,0		34,0		17,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		20,4		0,0		
21	0,0		50,9		0,0		59,7		33,3		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
22	0,0		18,6		45,2		0,0		37,7		20,4		0,0		0,0		0,0		0,0		32,8		0,0		
23	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		21,5		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
24	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
25	0,0	11,7	0,0	167,9	0,0	106,9	12,2	71,9	0,0	139,2	41,9	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	78,1	35,3	113,8	
26	0,0		0,0		0,0		0,0		42,8		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		16,2		38,0		
27	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
28	0,0		0,0		42,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		11,5		0,0		
29	11,7		0,0		19,7		0,0		15,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
30	0,0		0,0		0,0		0,0		10,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		40,5		
31	0,0		98,4		0,0		0,0		0,0		0,0		13,7		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
	152,1		236,1		526,5		443,2		268,5		56,4		213,0		11,2		13,6		0,0		228,0		170,7		
																						TOTAL ANNUEL:		2 319,3	

Sont retenues comme pluies utiles les pluies journalières supérieures à 10 mm.

Il n'est pas évident que dans ce milieu le traitement au gaücho soit indispensable. L'analyse des résultats des quelques parcelles non traitées cette année donnera quelques indications. D'autre part, à partir de la deuxième année, les paysans pourront utiliser une partie de la récolte précédente comme semences. Par contre, sur ces sols très organiques, il est indispensable d'apporter annuellement le phosphore nécessaire (130 kg de DAP par ha). Les doses d'urée pourraient être réduites progressivement, après la deuxième culture annuelle de légumineuse (niébé en contre-saison).

Les résultats obtenus pour la campagne 2005 – 2006 (récolte de fin décembre 2005 à janvier 2006).

Les résultats de cette première année de culture sur de grandes surfaces ont été hétérogènes : en effet, le riz semé en septembre 2006 (les travaux de drainage avaient été terminés à la fin du mois d'août) a souffert d'une sécheresse exceptionnelle pour cette région (cf. ci-dessous les tableaux donnant les pluies significatives d'août à décembre 2006) qui a fortement réduit les rendements sur les parties les mieux drainées. Sur le plus grand des bas fonds (Tsitodimbitro), la moyenne obtenue sur les 143 carrés de rendement réalisés est de 2,05 t/ha, ce qui suffit tout juste à couvrir les coûts de culture. Par contre, sur d'autres bas fonds où la nappe n'était pas profonde, les rendements constatés les années passées (souvent plus de 4 t/ha) ont été maintenus.



Cette sécheresse exceptionnelle ne doit pas cependant diminuer l'intérêt de cette méthode d'aménagement particulièrement adaptée au milieu ; d'ailleurs la plupart des usagers concernés par cette première expérience souhaitent continuer la culture, et vont installer la légumineuse de contre-saison au mois d'avril prochain.

Pour la culture de niébé qui va suivre, la qualité du drainage réalisé va être essentielle compte tenu des pluies souvent abondantes qui se produisent pendant cette culture ; ce sont alors les bas fonds qui ont le plus souffert de cette sécheresse exceptionnelle pendant la culture du riz qui vont le mieux réussir cette deuxième culture annuelle indispensable à la fois pour assurer une deuxième production aux agriculteurs concernés, améliorer les sols (apport d'azote) pour la prochaine culture de riz, et pour l'alternance obligatoire des cultures pratiquées, étant donné qu'il n'est pas possible de cultiver riz pluvial sur riz pluvial sans aboutir rapidement à une forte baisse des rendements.

- J Le semis en poquets, en ligne : il n'est pas habituel dans la région, sauf à proximité des sites de TAFA. Pour semer à Tsitodimbitro, il a fallu faire venir pendant la durée du semis des chefs d'équipe (femmes recrutées à Ankepaka, à une quarantaine de km, et qui sont restées sur site jusqu'à la fin du semis)



Nombre moyen de journées de travail par ha : 83 (1,2 ares par femme et par jour à raison de 1.200 Ar par journée de travail). Coût/ha : 100.000 Ar.

- J L'épandage d'engrais se fait en trois fois : il a été appliqué tout d'abord 300 kg de NPK, puis 50 kg d'engrais 25 jours après le semis (tallage) et encore 50 kg d'urée 40 jours après le semis (montaison). Les 300 kg de NPK auraient pu être remplacés par 130 kg de DAP, mais le NPK était disponible sur site à bas prix (920 Ar/kg) et remboursable sans intérêt à la récolte.

Nombre moyen de journées de travail par ha : 6 (50 ares par chef d'équipe et par jour à raison de 2.500 Ar par journée de travail). Coût/ha : 15.000 Ar.

- J Le sarclage : il a été particulièrement limité (un seul sarclage), ce qui prouve l'efficacité des travaux du sol traditionnels.

Nombre moyen de journées de travail par ha : 67 (1,5 ares par femme et par jour à raison de 1.500 Ar par journée de travail). Coût/ha : 100.000 Ar.

- J Les opérations de récolte, de battage, un premier vannage sur champ, et le transport à dos d'homme jusqu'à la piste la plus proche ont été estimées à 70.000 Ar/tonne, soit 140.000 Ar si le rendement est voisin de 2 t/ha.

Nombre moyen de journées de travail par ha : 70 (à raison de 2.000 Ar par journée de travail). Coût/ha : 140.000 Ar.

Au total, le nombre de journées de travail est de 152 journées par ha pour l'installation des parcelles (fauche, brûlis, tetik'antsy, semis), et de 295 journées de travail au total. Avec les valorisations de journées correspondantes, le coût global de la main d'œuvre est de 490.000 Ar, soit environ l'équivalent d'une tonne de paddy (à 500 Ar/kg).

Le coût des intrants est limité aux semences (80 kg de semences à 1.780 Ar/kg), le traitement au gaoucho à titre préventif (200 g/ha, à 168.000 Ar/kg), 400 kg de NPK ou d'urée à 920 Ar/kg, soit au total : 544.000 Ar, ou l'équivalent de 1,090 t de paddy.

Sans utilisation de la main d'œuvre familiale, le coût global de la culture revient à environ l'équivalent de 2,09 t de paddy. Mais la main d'œuvre familiale ne peut pas suffire pendant les opérations d'installation et de récolte, qui doivent être réalisées dans des temps limités (les familles possèdent souvent 1 ha ou plus de marais).

kapoaka de riz à 250 Ar/kapoaka + 300 g de haricot à 1.200 Ar/kg) correspond à une journée de travail à 2.110 Ar, à comparer au prix payé dans la région pour les travaux pénibles (2.000 Ar par jour, mais pour des journées souvent plus longues que les 5 heures retenues ici).

Le montant estimé des vivres livrés en référence aux prix pratiqués sur site est de 52.750.000 Ar. Il faut y ajouter environ 5.000.000 Ar de location de magasin, de transport entre magasin et chantiers, ce qui porte le total à 57.750.000 Ar. Pour les 168 ha drainés, le coût global des travaux est donc de l'ordre de 350.000 Ar/ha, auxquels il faudra ajouter 10 % pour l'encadrement des travaux. Le coût global de l'aménagement est donc de 385.000 Ar/ha (soit environ 2 millions de Fmg ou 150 Euros).

Compte tenu des derniers prix obtenus en aménagement de périmètres irrigués, le prix d'un aménagement de ce type est environ le 1/5^{ème} du prix d'aménagement d'un réseau d'irrigation.

Les travaux de mise en valeur.

Les travaux d'aménagement ont débuté la deuxième semaine du mois de septembre.

Un décompte détaillé des journées de travail nécessaires pour cette première mise en valeur a montré que les seuls travaux d'installation de cette première culture étaient aussi importants (plus de 150 journées de travail par ha) que les travaux d'aménagement réalisés en VCT, ce qui explique que toute la superficie drainée n'a pas pu être mise en valeur dès la première année :

- J Il faut d'abord finaliser le défrichage, faucher toutes les plantes aquatiques et les brûler après séchage, lorsque la couverture obtenue est suffisante. Cette méthode a permis dans l'essentiel des cas d'éviter un traitement à l'herbicide (glyphosate), ce qui a permis de réduire le coût des intrants.

Nombre moyen de journées de travail par ha : 25 (4 ares par homme et par jour à raison de 2.000 Ar par journée de travail). Coût/ha : 50.000 Ar.

- J La technique du « tetik'antsy » : cette technique traditionnelle consiste à hacher à « l'antsy be » (couteau recourbé monté sur un long manche) le sol, pour détruire autant que faire se peut les racines des adventices. Elle est particulièrement efficace pour certaines graminées qui ont un système racinaire très développé, alors que la végétation de surface est réduite.

La technique du tetik'antsy s'est révélée très efficace en première année pour la lutte contre les mauvaises herbes. Certaines parcelles qui n'avaient pas bénéficié de ce traitement étaient envahies de mauvaises herbes, et ont dû être ressemées après application du tetik'antsy (cas des parcelles cultivées par le directeur de l'école de Tsitodimbitro).

Cette pratique traditionnelle a permis de ne pas appliquer d'herbicide.

Nombre moyen de journées de travail par ha : 44 (2,25 ares par homme et par jour à raison de 2.000 Ar par journée de travail). Coût/ha : 89.000 Ar.

N° ou nom du chantier	Commune	Description des travaux effectués			nb. de jours travail	Nombre participants			nb. de PxJ
		Unité	Prévu	Réalisé		F	H	Tot.	
Ankepaka	Sakoana	M3	12720	14420	31	172	224	396	12276
Bevoanio	Sakoana	M3	2400	1670	5	0	50	50	250
Tsitodimbitro	Nosiala	M3	19920	22435	25	83	413	496	12400
Belambo	Marofarihy	M3	2400	1570	5	0	15	15	75
TOTAL					66	269	688	957	25001

Le chantier a commencé le 11 juillet 2005 et s'est terminé à la fin du mois d'août 2005.



Pour certains marais (Ankepaka en particulier) qui étaient composées d'une importante végétation aquatique parfois arbustive (viha, ravalala, niaoulis) les travaux réalisés en VCT ont compris un premier défrichage sommaire en plus du drainage proprement dit.

Les travaux correspondants ont permis de créer les principaux réseaux de drainage (drains primaires, secondaires pour les plus grands des marais, fossés de ceinture) et d'effectuer l'essentiel du défrichage.

L'analyse de ces résultats montre que le volume moyen de déblai par ha était de 224 m³. La partie à défricher était estimée à 60 ha environ, et le défrichage s'est réalisé à



raison de 3 ares par homme jour. 2.000 journées de travail sur les 25.000 ont donc été affectées au défrichage, et le reste (23.000 journées de travail) aux travaux de drainage proprement dits.

Le rendement obtenu pour le drainage est de 1,75 m³/journée de travail.

Ramené à la quantité de travail mise en œuvre, cette opération de drainage et de défrichage de marais a coûté environ 150 journées de travail par ha aménagé. Et rapporté 25.000 rations alimentaires pour les villages environnants, dans une période critique dans la région Sud-Est...

A noter que compte tenu des prix du riz et du haricot sur site pendant les travaux, la quantité de vivres allouée (7



Les travaux à réaliser pour drainer ces bas fonds sont des travaux simples (ouverture de fossés réalisés à la main). Toutefois l'importance des travaux à réaliser en environ deux mois (le riz doit être installé début septembre pour être récolté à la fin de l'année) dépasse la capacité de mobilisation des usagers concernés pour les marais d'une certaine superficie.

Il a donc été proposé d'organiser, en plus des travaux réalisés par les usagers et qui représentent une participation égale à approximativement 20 % des quantités, un chantier selon la méthode Vivres contre Travail (VCT) qui permettra d'apporter un minimum de subsistance dans une zone fortement touchée par les nouveaux prix du riz, alors que les paysans concernés ne possèdent pas ou très peu de rizières. Ce projet a été présenté au Programme Alimentaire Mondial (PAM).

L'objectif fixé était la réalisation des travaux de drainage sur une superficie de 156 ha, sur la base d'une moyenne de 300 m³ de déblais par ha, dont 60 réalisés par les usagers. Sur la base d'un volume de déblai de 1,5 m³ par homme et par jour (journée de 5 heures), les besoins de vivres pour l'opération VCT sont de :

$156 \text{ ha} * 240 \text{ m}^3/\text{ha} / 1,5 = 24.960$ arrondi à 25.000 journées de travail.

Soit pour une dotation journalière de 2 kg de riz par travailleur, on en a déduit un besoin de 50 tonnes de riz blanc.

Il y est ajouté la ration habituelle de légumineuses (300 g de haricot par personne et par jour, ce qui représente 7,5 tonnes de haricot).

Le PAM a agréé le dossier présenté, ce qui a permis la mise à disposition pour la réalisation de travaux de 50 tonnes de riz blanc et de 7,5 tonnes de haricot, compte tenu des délais nécessaires pour le montage du dossier et la livraison à Manakara des vivres vers le milieu du mois de juillet 2006.

A noter que les engrais nécessaires (NPK et urée) pour cette première mise en culture sont fournis en crédit revolving par le Ministère pour encourager le démarrage de cette action.

Le tableau ci-dessous montre la réalisation au niveau des superficies drainées :

Désignations		Superficies drainées « ha »				
Nom du chantier	Commune	Unité	Volume prévu	Volume réalisé	Superficie prévue	Superficie réalisée
Ankepaka	Sakoana	M ³	12720	14420	53	72,09
Bevoanio	Sakoana	M ³	2400	1670	10	6,57
Tsitodimbitro	Nosiala	M ³	19920	22435	83	88,62
Belambo	Marofarihy	M ³	2400	1570	10	1,05
TOTAL			37440	40095	156	168,33

En dehors des travaux en VCT financés par le PAM, il a été rajouté un petit bas fonds de 0,85 ha dans le terroir de migration d'Ankazoloka, financé par SD Mad.

Conditions de réalisation : Vivres contre travail, à raison d'une ration de 2 kg de riz blanc et de 300 g de haricot pour une journée de travail de 5 heures.

Tableau montrant les travaux faits et les participants :

Il n'y a donc plus de fauchage, ni de brûlis, ni surtout de labour manuel. Les semences sont prélevées sur la récolte précédente (en y appliquant le traitement contre les insectes terricoles), et le paillage existant sur la parcelle réduit le sarclage... D'autre part, la culture de légumineuse apporte de l'azote, et on devrait pouvoir à court terme réduire les doses d'engrais apportés.

Parcelle de M. Tolojanahary, rendement 4,37 t/ha.



Ces résultats ont paru particulièrement encourageants, et ont vivement intéressé les paysans qui ont pu visiter ces premières parcelles. De nombreuses demandes paysannes ont alors été formulées auprès des Autorités Régionales et de la Direction Régionale du Développement Rural.

2. Réalisation de drainage sur de grandes surfaces, mise au point de la méthodologie d'approche et des coûts.

Pour pouvoir disposer d'une expérience à une échelle de surface plus importante, et pour mettre au point les coûts et les méthodes de réalisation de ce type d'intervention qui est l'un des axes importants de développement des régions du Sud-Est dans le nouveau projet BVPI AFD, un programme de drainage de bas fonds a été élaboré par SD Mad au début de l'année 2005. Ce programme a reçu tout d'abord un appui du Ministère de l'Agriculture, qui a confié à SD Mad les études des réalisations correspondantes (marché de 29.400.000 Ar HT, financé par l'AFD), qui a permis de réaliser l'étude de 4 bas fonds situés aux environs de Manakara.

La zone géographique d'intervention est située dans les environs de Manakara : deux des marais à drainer (Belambo et Tsitodimbitro) sont situés autour du marais d'Ambila, à une quinzaine de km de Manakara le long de la route nationale d'Antananarivo, dans les communes rurales de Marofarihy et de Nosiala ; les autres sont situés au lieu dit Ankepaka, le long de la piste de Lokomby, à une vingtaine de km de Manakara ; le dernier site est situé le long de cette piste, au lieu dit Bevoanio, pour une superficie globale estimée de l'ordre de 160 ha.

Ces deux zones comprennent de fortes concentrations de populations, qui n'ont pas ou qui ont très peu de rizières.



Parcelle cultivée par M. Abelin, rendement obtenu 4,12 t/ha.

- Le niveau F1, avec 150 kg de NPK (11-22-16) et 100 kg d'urée,
- Le niveau F2, avec 300 kg de NPK et 100 kg d'urée.

Les résultats sont portés dans le tableau ci-dessous ; les rendements obtenus varient de 3,2 à 4,63 t/ha en niveau de fertilisation F2, avec une valeur moyenne de 3,90 t/ha, et de 2,56 à 2,93 t/ha en F1, avec une moyenne de 2,73 t/ha.

Rendements obtenus lors de la campagne 04 – 05

Parcelle n°	Superficie (ares)	Niveau fertilisation	Rendement (t/ha)	Production totale (t)
1	34	F2	4,12	1,40
2	29	F2	3,92	1,14
3	63	F2	4,37	2,75
4	24,5	F2	4,63	1,13
5	65	F2	3,85	2,50
6	300	F2	3,72	11,16
7	42	F2	4,15	1,74
8	10	F2	3,82	0,38
9	21	F2	3,72	0,78
10	8,5	F2	3,20	0,27
11	40	F2	4,23	1,69
12	22,5	F2	4,01	0,90
13	10	F2	3,45	0,35
14	22	F2	3,56	0,78
15	12	F2	3,65	0,44
16	73	F2	3,80	2,77
17	10	F2	4,72	0,47
Total F2	786,5		3,90	30,67
18	21	F1	2,96	0,62
19	19	F1	2,63	0,50
20	17	F1	2,56	0,44
Total F1	57		2,73	1,56
Total F1 + F2	843,5		3,82	32,23

Fertilisation F1 : 150 kg de NPK + 100 kg d'urée.
Fertilisation F2 : 300 kg de NPK + 100 kg d'urée.

Un premier compte d'exploitation pour 1 ha de rizière a alors été établi, pour la première année de culture. Pour la seule culture de riz, il faisait apparaître environ 210 journées de travail par ha soit un coût équivalent estimé à 315.000 Ar/ha sur la base d'un coût de journée de travail estimée à 1.500 Ar. La valeur des intrants (semences traitées, engrais) pour un niveau de fertilisation F2 était alors estimée à environ 585.000 Ar/ha. Le coût global d'un ha de riz était donc de 900.000 Ar, soit l'équivalent de 1.800 kg de paddy au prix de 500 Ar/kg.

Dés la deuxième année, les dépenses diminuent rapidement : la légumineuse est semée directement dans la paille de riz, puis le nouveau riz dans les résidus de la culture précédente.

Aménagement de bas fonds drainés dans la région de Manakara.

1. Les références à l'origine du projet.

Le premier bas fonds de référence créé par l'ONG TAFE à Ankepaka, à proximité de Manakara, a été drainé avec l'appui technique de BRL Madagascar en 2001.

Après drainage, il y a été cultivé une légumineuse depuis la fin du mois d'avril (lorsque les grandes pluies sont terminées et que les sols se sont ressuyés) jusqu'au mois d'août, suivie d'un riz pluvial à cycle court semé à la mi-septembre pour être récolté fin décembre – début janvier avant l'arrivée des grandes pluies.

Ce premier petit bas fonds de démonstration avait une superficie de 2,33 ha, dont 0,44 ha cultivés directement par TAFE à titre de démonstration, et le reste par des paysans.



Les résultats obtenus les années précédentes ont paru suffisamment convaincants pour que les paysans de la région drainent eux-mêmes trois petits bas fonds complémentaires, et la superficie actuellement drainée et cultivée en saison 2004 – 2005 est passée à 8,43 ha tous cultivés en riz. Ces parcelles sont actuellement récoltées, et les récoltes ont été pesées. Les résultats et rendements obtenus sont portés dans le tableau suivant.

Vue d'un bas fonds drainé cultivé en riz dans le fond de la vallée.

La variété de riz cultivée est le FOFIFA 154, riz pluvial qui peut supporter quelques jours d'inondation.

En première année, la végétation des parcelles est coupée puis brûlée selon les techniques traditionnelles de culture de ces bas fonds, pour éliminer les mauvaises herbes. Les parcelles sont ensuite labourées, puis le riz y est semé en ligne à raison d'une dizaine de grains par poquet.

Les semences sont traitées contre les insectes terricoles.

Il y a peu de sarclage sur les parcelles défrichées et brûlées.

La récolte se fait selon les méthodes traditionnelles.



Rizières de part de d'autre du drain central du bas fond

19 paysans et un groupement qui cultive en commun un bas fonds de 3 ha ont cultivé du riz sur bas fonds drainé au cours de la dernière saison. Il a été apporté deux niveaux de fumure :

RECAPITULATION DES SURFACES REALISEES EN RIZ MME CAMPAGNE 05-06

ZONE	Nom de CCT	Objectif	Superficie réalisé	Installé					
				Semis à sec		Semis en boue			Total
				Poquet	SA	SM	Prégérmé	Repiqué	
Aval PC 23	RAJAONARISON Pascal	60,00 ha	49,58 ha	22,37 ha	9,93 ha	17,28 ha	0,00 ha	0,00 ha	49,58 ha
	RAKOTONDRATSIMA Herilala	43,00 ha	49,80 ha	38,15 ha	11,40 ha	0,00 ha	0,25 ha	0,00 ha	49,80 ha
	RASOARIMALALA Fanja	43,00 ha	34,87 ha	19,00 ha	15,87 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	34,87 ha
	RANDRIAZAKASOA Emmanuel	57,00 ha	39,20 ha	21,49 ha	7,71 ha	10,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	39,20 ha
	RANDRIAMBAHINY Ny Tanjona	57,00 ha	25,60 ha	9,87 ha	13,23 ha	2,50 ha	0,00 ha	0,00 ha	25,60 ha
	Total1	260,00 ha	199,05 ha	110,88 ha	58,14 ha	29,78 ha	0,25 ha	0,00 ha	199,05 ha
Ambohimanga	RATSIMBA Harinosy Fils	50,00 ha	7,66 ha	7,61 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,05 ha	7,66 ha
Ambohidava	RABEZANAHARY Fidy	43,00 ha	22,21 ha	17,63 ha	0,00 ha	0,00 ha	2,06 ha	2,52 ha	22,21 ha
Andranomena	RASELISON Léon	43,00 ha	10,06 ha	6,55 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,66 ha	2,85 ha	10,06 ha
Andreba	LALASOA	40,00 ha	10,93 ha	9,48 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	1,45 ha	10,93 ha
Abohitsilaozana	JEAN PIERRE Herman	40,38 ha	53,88 ha	41,80 ha	0,00 ha	0,00 ha	10,09 ha	1,99 ha	53,88 ha
	Total2	216,38 ha	104,74 ha	83,07 ha	0,00 ha	0,00 ha	12,81 ha	8,86 ha	104,74 ha
Ambohipasika	André	48,50 ha	28,35 ha	19,93 ha	0,00 ha	0,00 ha	7,31 ha	1,11 ha	28,35 ha
Mangalahala	Donné	76,90 ha	34,82 ha	5,70 ha	0,00 ha	0,00 ha	8,27 ha	20,85 ha	34,82 ha
Mangalaza	Stormy	65,90 ha	28,40 ha	8,89 ha	0,00 ha	0,00 ha	14,13 ha	5,38 ha	28,40 ha
Feramanga	Rija	35,00 ha	21,65 ha	6,96 ha	0,00 ha	0,00 ha	2,89 ha	11,80 ha	21,65 ha
	Romain	55,70 ha	13,25 ha	4,95 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	8,30 ha	13,25 ha
	Total3	282,00 ha	126,47 ha	46,43 ha	0,00 ha	0,00 ha	32,60 ha	47,44 ha	126,47 ha
Sahamamy	Daniel	78,00 ha	28,83 ha	5,91 ha	14,41 ha	0,00 ha	0,00 ha	8,51 ha	28,83 ha
Amparafaravola	Serrado	0,00 ha	22,25 ha	7,10 ha	0,00 ha	0,00 ha	1,50 ha	13,65 ha	22,25 ha
	Total4	78,00 ha	51,08 ha	13,01 ha	14,41 ha	0,00 ha	1,50 ha	22,16 ha	51,08 ha

Bejofo	RAKOTOARIVONY A Jean Serge	65,70 ha	59,06 ha	23,01 ha	1,66 ha	0,00 ha	19,87 ha	14,52 ha	59,06 ha
	Total5	65,70 ha	59,06 ha	23,01 ha	1,66 ha	0,00 ha	19,87 ha	14,52 ha	59,06 ha
Ambatondrazaka	SIMON Pierre	53,00 ha	38,71 ha	17,06 ha	0,00 ha	0,00 ha	15,87 ha	5,78 ha	38,71 ha
Ambongabe	RANIALY Roméo	35,00 ha	30,54 ha	27,52 ha	0,00 ha	0,00 ha	1,91 ha	1,11 ha	30,54 ha
Mangabe	Njaka	47,00 ha	40,13 ha	31,88 ha	0,00 ha	0,00 ha	3,00 ha	5,25 ha	40,13 ha
Ila fy	Théodore	31,00 ha	34,74 ha	18,08 ha	0,00 ha	0,00 ha	15,66 ha	1,00 ha	34,74 ha
Manakambahiny	Patrick	53,00 ha	30,57 ha	18,84 ha	0,00 ha	0,00 ha	8,74 ha	2,99 ha	30,57 ha
Manakambahiny	Fils	57,00 ha	55,21 ha	22,57 ha	10,60 ha	0,00 ha	17,91 ha	4,13 ha	55,21 ha
Antsangasanga	Jean Pierrot	57,00 ha	33,84 ha	11,39 ha	6,94 ha	0,00 ha	14,61 ha	0,90 ha	33,84 ha
Andilanatoby	Iando	42,00 ha	22,42 ha	20,57 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,85 ha	1,00 ha	22,42 ha
	Total6	375,00 ha	286,16 ha	167,91 ha	17,54 ha	0,00 ha	78,55 ha	22,16 ha	286,16 ha
aval Sahamaloto	IANDRINAIVO J.F	84,00 ha	51,81 ha	17,12 ha	12,60 ha	1,30 ha	0,00 ha	20,79 ha	51,81 ha
	RABARINJAKA Olivier	37,00 ha	35,62 ha	1,20 ha	26,92 ha	0,00 ha	0,00 ha	7,50 ha	35,62 ha
	RANDRIANANOSY Bruno	76,56 ha	33,99 ha	8,50 ha	14,36 ha	0,00 ha	0,00 ha	11,13 ha	33,99 ha
	RANDRIAMIARIMANANA André	58,00 ha	41,72 ha	22,06 ha	2,80 ha	0,00 ha	0,00 ha	16,86 ha	41,72 ha
	Total7	255,56 ha	163,14 ha	48,88 ha	39,52 ha	1,30 ha	0,00 ha	28,29 ha	163,14 ha
	TOTAL	1 532,64 ha	989,70 ha	493,19 ha	131,27 ha	31,08 ha	145,58 ha	143,43 ha	989,70 ha

Réalisations SD Mad d'avril 2005 à mars 2006 :

Lac Alaotra :

J Rizières mauvaise maîtrise d'eau, encadrement paysan :	980 ha
J Rizières mauvaise maîtrise d'eau, chez SD Mad :	35 ha
J Rizières mauvaise maîtrise d'eau, vitrine Vohidiala :	101 ha
J Cultures sur tanety SD Mad (maïs – niébé, brachiaria, riz pluvial)	26 ha
J Production de semences en riz irrigué	21 ha
	1.163 ha

Manakara :

J Bas fonds drainés :	103 ha
J Riz pluvial sur tanety :	70 ha
J Manioc – brachiria ou brachiaria seul :	70 ha
J Stylosanthès :	15 ha
J Voanjobory paillé :	5 ha

Total	263 ha
-------	--------

Semences en riz irrigué à Manakara et Ankililoaka :	15 ha
---	-------

TOTAL GENERAL 1441 ha

Pluies utiles mesurées au Centre Multiplicateur de Semences de Marofarihy à Manakara pour l'année 2005

date	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		
	Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		Pluie utile		
	Jour	Décade	Jour	Décade																					
1	12,1		0,0		30,4		15,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
2	19,7		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
3	22,1		0,0		10,4		41,0		19,4		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
4	0,0		0,0		73,8		59,9		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
5	0,0	140,4	0,0	0,0	0,0	114,6	55,3	371,3	0,0	47,9	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	
6	44,2		0,0		0,0		76,0		0,0		0,0		41,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
7	0,0		0,0		0,0		111,8		14,6		0,0		17,8		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	24,6	
8	0,0		0,0		0,0		12,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
9	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		33,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
10	42,3		0,0		0,0		0,0		13,9		0,0		0,0		11,2		0,0		0,0		0,0		0,0		
11	0,0		23,9		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
12	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		14,5		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
13	0,0		10,3		78,6		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
14	0,0		0,0		43,0		0,0		21,9		0,0		0,0		0,0		13,6		0,0		18,4		0,0		
15	0,0	0,0	0,0	68,2	57,8	305,0	0,0	0,0	39,3	81,4	0,0	14,5	0,0	107,4	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	0,0	149,9	0,0	32,3		
16	0,0		0,0		20,4		0,0		20,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		32,3		
17	0,0		0,0		14,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		27,6		0,0		
18	0,0		0,0		50,6		0,0		0,0		0,0		107,4		0,0		0,0		0,0		15,8		0,0		
19	0,0		0,0		23,4		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		67,7		0,0		
20	0,0		34,0		17,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		20,4		0,0		
21	0,0		50,9		0,0		59,7		33,3		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
22	0,0		18,6		45,2		0,0		37,7		20,4		0,0		0,0		0,0		0,0		32,8		0,0		
23	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		21,5		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
24	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
25	0,0	11,7	0,0	167,9	0,0	106,9	12,2	71,9	0,0	139,2	41,9	0,0	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	78,1	35,3	113,8	
26	0,0		0,0		0,0		0,0		42,8		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		16,2		38,0		
27	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
28	0,0		0,0		42,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		11,5		0,0		
29	11,7		0,0		19,7		0,0		15,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
30	0,0		0,0		0,0		0,0		10,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		40,5		
31	0,0		98,4		0,0		0,0		0,0		0,0		13,7		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		
	152,1		236,1		526,5		443,2		268,5		56,4		213,0		11,2		13,6		0,0		228,0		170,7		
																						TOTAL ANNUEL:		2 319,3	

Sont retenues comme pluies utiles les pluies journalières supérieures à 10 mm.

2005 - 2006

RECAPITULATION DES PRECIPITATIONS DECADEIRES

STATION	OCTOBRE				NOVEMBRE				DÉCEMBRE				JANVIER				FÉVRIER				MARS				TOTAUX
	1 ^{er} Deca	2 nd Deca	3 ^{em} Deca	TOTAL du mois	1 ^{er} Deca	2 nd Deca	3 ^{em} Deca	TOTAL du mois	1 ^{er} Deca	2 nd Deca	3 ^{em} Deca	TOTAL du mois	1 ^{er} Deca	2 nd Deca	3 ^{em} Deca	TOTAL du mois	1 ^{er} Deca	2 nd Deca	3 ^{em} Deca	TOTAL du mois	1 ^{er} Deca	2 nd Deca	3 ^{em} Deca	TOTAL du mois	
Sahatelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	22,0	30,0	0,0	89,0	141,0	230,0	32,5	28,0	187,5	248,0	26,0	70,0	36,0	132,0	59,0			59,0	699,0
Antsevabe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	15,5	17,0	0,0	33,5	101,0	134,5	16,0	21,5	117,0	154,5	64,5	39,0	17,0	120,5	14,5			14,5	441,0
Betatamo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	7,5	0,0	101,5	113,5	215,0	9,0	53,0	116,5	178,5	36,0	64,0	11,0	111,0	1,5			1,5	513,5
Ampitatsimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	13,5	1,0	14,5	228,5	244,0	11,5	27,0	83,5	122,0	58,5	43,0	12,5	114,0	71,4			71,4	564,9
Bevava	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	42,8	43,7	6,5	160,5	123,0	290,0	9,5	41,5	100,5	151,5	36,3	86,9	18,9	142,1	7,2	11,1		18,3	645,6
Miadampaonina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	52,5	56,5	0,0	60,0	122,5	182,5	4,5	18,0	137,0	159,5	36,5	52,0	19,5	108,0	51,5	22,0		73,5	580,0
Ambongabe	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	14,0	87,0	101,0	0,5	96,5	93,0	190,0	10,5	25,5	91,5	127,5	21,5	47,0	11,5	80,0	27,5			27,5	526,5
Ambohimiarina (x)															88,4	88,4	35,2	62,0	21,6	118,8	10,0	31,8		42,8	250,0
Amparihimaina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	12,8	19,4	8,1	203,8	180,0	391,9	8,5	7,2	148,0	163,7	29,7	33,0	70,6	133,3	0,0			0,0	708,3
Ampanobe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	16,6	29,4	0,0	144,0	160,5	304,5	28,5	0,0	80,8	109,3	49,0	37,0	52,0	138,0	20,0	15,0		35,0	616,2
Ambondrona	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,0	25,6	83,6	0,0	50,0	277,1	327,1	6,3	11,3	44,4	62,0	39,3	49,5	37,1	125,9	29,3	13,3		42,6	641,2

Ambohimiarina

Station complète CIMEL opérationnelle depuis le 20 janvier 2006

