

Centre FAFIALA

Centre d'Experimentation et de Diffusion pour la gestion paysanne des Tanety

RAPPORT - NOTE DE PARCOURS

BILAN DU PROGRAMME AGROFORESTERIE
Centre FAFIALA

Par

Tolojanahary RAMANARIVOSOA

EXPÉRIMENTATION
Numéro 31



Juin 1 999

Tables des matières

1.	INTRODUCTION.....	1
2.	CONDUITE DES EXPÉRIMENTATIONS AU PROGRAMME AGROFORESTERIE DU CENTRE FAFIALA	2
2.1.	LES EXPÉRIMENTATIONS AU PROGRAMME AGROFORESTERIE	2
2.2.	DÉMARCHES SUIVIES ET LIMITES	2
2.2.1.	<i>Identification des problèmes par diagnostic</i>	2
2.2.2.	<i>Le choix des thèmes</i>	3
2.2.3.	<i>Choix de sites et paysans partenaires</i>	4
2.2.4.	<i>Les dispositifs d'expérimentation</i>	4
2.2.5.	<i>Suivis et interprétation des résultats</i>	5
2.2.6.	<i>Diffusion - appropriation</i>	5
2.3.	CONNAISSANCE DU MILIEU	7
3.1.	CONNAISSANCE DU MILIEU PHYSIQUE.....	7
3.1.1.	<i>Géologie et pédologie</i>	7
3.1.2.	<i>Flore et végétation</i>	7
3.1.3.	<i>Réseau météorologique dans les sous-régions FDP</i>	7
3.2.	MILIEU HUMAIN	8
3.3.	LISTES DE PUBLICATIONS EXISTANTES	8
2.4.	SÉLECTION ET COMPORTEMENT D'UNE GAMME DIVERSIFIÉE DE MATÉRIEL VÉGÉTAL	9
4.1.	INSTALLATION DE GERMOPLASME.....	9
4.1.1.	<i>Situation actuelle</i>	9
4.1.2.	<i>Orientation</i>	9
4.2.	SÉLECTION ET COMPORTEMENT D'ESPÈCES AGROFORESTIÈRES.....	9
4.2.1.	<i>Arbres et haies vives</i>	9
4.2.2.	<i>Comportement de haies vives</i>	12
4.2.3.	<i>Comportement de sept espèces de haies vives</i>	13
4.3.	CHOIX DES COUVERTURES VÉGÉTALES.....	13
4.3.1.	<i>Les recherches effectuées</i>	13
4.3.2.	<i>Résultats et recommandation</i>	13
4.4.	CULTURES FOURRAGÈRES GRAMINÉENNES	13
4.5.	ESSAIS VARIÉTAUX DE CULTURES VIVRIÈRES	14
4.5.1.	<i>Cas général</i>	14
4.5.2.	<i>Essais variétaux de Sorgho sur tanety</i>	14
4.5.3.	<i>Essais variétaux de Vohem</i>	15
4.5.4.	<i>Essais variétaux de Soja</i>	15
4.5.5.	<i>Essais variétaux de Haricot</i>	16
4.5.6.	<i>Essais variétaux de Manioc</i>	17
4.6.	ARBORICULTURE FRUITIÈRE	18
4.6.1.	<i>Les travaux effectués</i>	18
4.6.2.	<i>Résultats et orientations</i>	18
4.7.	LISTE DES PUBLICATIONS EXISTANTES	18
2.5.	2.5. MODES D'INSTALLATION D'OUTILS BIOLOGIQUES.....	20
5.1.	TECHNIQUES D'INSTALLATION DE HAIES VIVES	20
5.1.1.	<i>Présentation de l'essai</i>	20
5.1.2.	<i>Résultats et orientations</i>	20
5.2.	INSTALLATION DE PLANTES DE COUVERTURE DANS LE BOZAKA.....	20
5.2.1.	<i>Présentation de l'essais</i>	20
5.2.2.	<i>Résultats</i>	21
5.3.	PRÉPARATION DE TERRAIN DE CULTURE AVEC PLANTES DE COUVERTURE	21
5.3.1.	<i>Présentation de l'essai</i>	21
5.3.2.	<i>Résultats</i>	21
5.4.	MODE D'INSTALLATION DES PLANTES FOURRAGÈRES.....	21
5.4.1.	<i>Présentation de l'essai</i>	21

5.4.2.	<i>Résultats</i>	21
5.5.	LISTE DES PUBLICATIONS EXISTANTES	22
6.	UTILISATION D'ESPÈCES AGROFORESTIÈRES EN TANT QU'OUTILS DE GÈSTION DE FERTILITÉ	23
6.1.	GESTION DE FERTILITÉ AVEC LES HAIES VIVES	23
6.1.1.	<i>Présentation des essais</i>	23
6.1.2.	<i>Résultats</i>	23
6.1.3.	<i>Orientations</i>	24
6.2.	UTILISATION DES COUVERTURES VÉGÉTALES ET GESTION AGROBIOLOGIQUES DES SOLS	24
6.2.1.	<i>Présentation des essais</i>	24
6.2.2.	<i>Résultats</i>	24
6.2.3.	<i>Orientations</i>	25
6.3.	LISTE DES PUBLICATIONS EXISTANTES	26
7.	TECHNIQUES CONNEXES	27
7.1.	MISE EN PLACE ET EFFICIENCE DES DISPOSITIFS DE PROTECTION	28
7.2.	LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES	28
7.2.1.	<i>Présentation de l'essai</i>	28
7.2.2.	<i>Orientation</i>	29
7.3.	LUTTE CONTRE LES VERS BLANCS	29
7.3.1.	<i>Présentation de l'essai</i>	29
7.3.2.	<i>Résultats et orientations</i>	30
7.4.	COMPOSTAGE	30
7.5.	LOMBRICOMPOSTAGE	30
7.5.1.	<i>Présentation de l'essai</i>	30
7.5.2.	<i>Résultats et orientations</i>	30
7.6.	LISTE DES PUBLICATIONS EXISTANTES	30
8.	ORIENTATION DU PROGRAMME	32
8.1.	APPROCHE ET DIFFUSION DES RÉSULTATS DE RECHERCHE	32
8.2.	CHOIX DES THÈMES	32
8.2.1.	<i>Connaissance du milieu naturel</i>	32
8.2.2.	<i>Sélection et comportement</i>	32
8.2.3.	<i>Mode d'installation d'outils biologiques</i>	33
8.2.4.	<i>Utilisation des outils biologiques et techniques connexes</i>	33
	CONCLUSION	34
	BIBLIOGRAPHIE	35
	ANNEXE I : PROTOCOLE TYPE D'EXPERIMENTATION	38
	ANNEXE II : LOGIQUE D'INTERVENTION POUR UNE INTRODUCTION D'INNOVATIONS TECHNIQUES	41
	ANNEXE III : THEMES D'EXPERIMENTATION AU PROGRAMME AGROFORESTERIE	42

1. INTRODUCTION

Les régions rurales de l'Imerina se caractérisent par une forte densité de population et une dégradation du milieu naturel. Dans ce contexte, un Projet bilatéral de reboisement nommé PARV (Projet d'Appui au Reboisement Villageois) a débuté dans la région d'Antananarivo-Atsimondrano en 1984 sous l'impulsion de la Direction des Eaux et Forêts et de l'Intercoopération Suisse. Un programme de recherche d'accompagnement a été mis en place en 1985/1986 pour faire face aux techniques liées au reboisement villageois. A partir de 1987, le projet a commencé à mener des activités en Agroforesterie. Les premières expériences ont été acquises dans des champs de démonstration. En 1990, l'auto-évaluation du PARV a abouti à la mise en place du Programme de Foresterie et Développement Paysan. Pour concrétiser les recommandations de l'Auto-évaluation, le Centre FAFIALA a été ainsi créé. Son objectif principal est d'expérimenter et de diffuser les techniques et méthodes d'action aidant les paysans à gérer des Tanety, à agir pour la production et protection, en mettant l'accent sur l'arbre.

Des programmes expérimentaux en Agroforesterie et promotion socio-économiques ont été élaborés. Le programme de recherche en Agroforesterie était opérationnel depuis 1990.

L'objectif assigné du programme Agroforesterie est de dégager des options technologiques permettant une utilisation optimale des exploitations agricoles par l'intégration entre culture, ligneux et animaux en tenant compte des intérêts et des systèmes de production paysans. Ce programme de recherche est inséré dans le Plan d'Orientation de l'Expérimentation (POE, 1996-2000) articulé sur huit domaines de recherche. Afin de pouvoir ouvrir les prestations à un groupe élargi d'utilisateurs et être plus proche des paysans, la recherche participative a été la démarche suivie. Cette démarche n'a été adoptée qu'à partir de 1993.

Le présent bilan retrace les activités de recherche et d'expérimentation menées par le Programme depuis 1990. La première partie traitera des expérimentations conduites par le programme, de la démarche suivie et ses limites. Après, se fera la présentation proprement dite d'après les résultats attendus du programme. La connaissance du milieu, l'élargissement de la gamme d'espèces utilisables dans les systèmes agroforestiers, les modes d'installation de ces espèces, l'utilisation de ces espèces en tant qu'outils de gestion de fertilité, les techniques connexes pour la production agricole soutenue, suivie d'un résumé de la réorientation du programme seront ^{respectivement} présentés. Dans chacun de ces thèmes, le rappel des connaissances acquises, la présentation et la description des expérimentations actuelles et la formulation des recommandations seront exposés succinctement.

2. CONDUITE DES EXPERIMENTATIONS AU PROGRAMME AGROFORESTERIE DU CENTRE FAFIALA

2.1. Les expérimentations au Programme Agroforesterie

Pour une meilleure adéquation des solutions techniques et organisationnelles proposées aux pratiques paysannes et par l'absence de référentiels pour les Hautes Terres Centrales, le Programme Agroforesterie du Centre FAFIALA adopte et développe deux méthodes d'intervention pour l'expérimentation en milieu paysan.

La première méthode consiste en un transfert de technologie visant à valider en milieu paysan des innovations techniques élaborées par la recherche à travers des résultats publiés (scientifiques nationaux et internationaux). La deuxième méthode réside dans l'expérimentation des solutions techniques pouvant être adaptés pour résoudre les problèmes identifiés lors des diagnostics participatifs paysans.

Tout en tenant compte des paramètres de l'exploitation agricole (besoins, problèmes, idées, moyens et capacités des paysans), le programme expérimental a été conduit d'une manière participative [laquelle considère plusieurs niveaux de participation paysanne] ^{Cette} La participation paysanne aux expérimentations est progressive et intégrée sous différents degrés de collaboration. [Ces expérimentations] ^{ont} été menées avec de contrat et de protocole d'étude qui précise ^w les objectifs visés, les modalités d'exécution et les engagements réciproques des deux parties (Cf. Annexe I).

La mise en œuvre et les limites des conduites de ces expérimentations seront relatées par la suite. Dans le cas de l'inexistence de référentiels techniques, les recherches ont été menées en station comme préalable aux expérimentations sur terrain, mais les résultats ont été toujours évalués avec des paysans.

2.2. Démarches suivies et limites

2.2.1. Identification des problèmes par diagnostic

Du temps du PARV et ce jusqu'en 1990, les expérimentations n'ont pas été faites en milieu paysan mais sur trois champs de démonstrations à Ambohimiadana Nord (Andramasina), Ambatofahavalo et Ambalavao (Antananarivo-Atsimondrano). De 1990 à 1993, le Centre FAFIALA s'occupait de la Station d'Ambalavao. Ce champ a été conçu comme champ de référence pour des paysans, site de démonstration, d'expérimentation, pépinière de production de plants forestiers et agroforestiers, centre de visite et de travaux pratiques pour les sessions de formation offertes par le Centre FAFIALA.

Ce n'est qu'en 1993 que le diagnostic participatif ^a été entrepris systématiquement pour faire ressortir les problèmes des exploitations agricoles. Toutefois, devant la pluralité des pratiques agricoles due à la diversité des conditions agro-écologiques et le niveau socio-économique des

exploitations, le diagnostic paysan présente des limites et n'a permis qu'à l'identification des problèmes majeurs de l'ensemble des exploitations.

En conséquence, la priorisation des problèmes devient subjective et les thèmes d'expérimentation menés ne résolvent qu'une partie des réalités paysannes, et surtout axé sur l'aménagement physique du milieu.

Les résultats de recherche restent partiels et nécessitent de nouvelles expérimentations engendrant une charge supplémentaire en temps (une ou des campagnes agricoles de plus) et en mobilisations matérielles et ressources humaines. Cependant, les évaluations de certains essais ont conduit à des diagnostics aboutissant à de nouveaux thèmes de recherche, et des options techniques applicables.

2.2.2. Le choix des thèmes

Les recherches du Centre FAFIALA ne visent pas seulement des solutions à des problèmes techniques donnés, mais couvrent également les aspects économiques et organisationnels permettant aux agriculteurs d'adopter les innovations techniques et l'amélioration de leurs systèmes de production. Ces thèmes ont été prédéfinis par le Centre et par les agriculteurs en valorisant leurs acquis à partir des évaluations.

Conçu dans une logique de programme de recherche agroforestières (Cf. Annexe II), les thèmes sont regroupés comme suit :

I. Connaissance du milieu naturel

L'objectif de la recherche dans ce domaine est de recueillir des données écologiques et socio-économiques en vue de la mise en valeur et d'une protection des Tanety par les paysans.

II. Sélection et comportement d'une gamme diversifiée de matériel végétal

Les outils biologiques pouvant être intégré à l'aménagement allant à des plantes de "protection", répondant aux critères agroforestiers aux outils de "production" allant de pair avec le volet "protection" sont recensés, triés, sélectionnés et mis en culture.

III. Modes d'installation d'outils biologiques

Ce domaine traite les modes d'installation dans l'espace et dans le temps des outils biologiques définis dans le thème II pour répondre aux deux critères "protection" et "production".

IV. Gestion de la fertilité des sols par des outils agroforestiers

Ce domaine traite les pratiques de conservation physiques et biologiques des sols, premiers facteurs de production, améliorer leur fertilité. Plusieurs thèmes sont traités dans ce domaine allant des facteurs extrinsèques de la parcelle, aux facteurs intrinsèques du sol recouvrant plusieurs méthodes de gestion de fertilité.

VI. Techniques connexes

Les thèmes intégrés dans cette partie sont les recherches d'options techniques ayant des influences sur la productivité des systèmes agroforestiers ou agraires. Ils sont jugés prioritaires après les évaluations paysannes.

2.2.3. Choix de sites et paysans partenaires

A partir de 1993, les choix visaient à sélectionner des sites représentatifs des situations que ce soit en termes de taille d'exploitation (ménage et condition socio-économique) ou en terme agro-écologique (sol, climat, topo séquence). La plupart des expérimentations en milieu paysan a été intégrée dans les sites où sont menées des actions en Aménagement et Gestion de Terroir ou Aménagement de Tête de Vallon, donc connues par la communauté.

Cependant pour d'autres thèmes comme les luttes entomologiques qui sont nouvellement introduites et nécessitant des résultats plus précis, l'approche individuelle a été adoptée et le volontariat paysan posé comme condition préalable.

2.2.4. Les dispositifs d'expérimentation

Les dispositifs dépendent des thèmes expérimentés. Le dispositif le plus fréquemment utilisé est la méthode des blocs complets randomisés avec un ou deux blocs (répétitions) par exploitation.

Mais pour certains tests et expérimentations, ils ont été faits à deux niveaux (Exemple : niveau de fumure x mode de gestion) pour avoir une plus grande précision des informations.

2.2.4.1. Les facteurs expérimentés

La plupart des traitements sont de trois ou quatre ^{opti}options, afin de faciliter l'évaluation des résultats. Mais pour des raisons pratiques, on était toujours conduit à faire des rectifications standard qui ne sont pas souvent comparables aux itinéraires techniques paysans. D'une exploitation à une autre, pour un type de culture, la densité de semis, le niveau de fumure, la mise en place des cultures ne sont pas les mêmes.

2.2.4.2. Les répétitions

Vu la taille des exploitations, les répétitions dans les mêmes localités ont été difficilement obtenues. Dans la majorité des cas, des dispositifs en blocs dispersés ont été adoptés où le bloc représente une parcelle paysanne. Pour des raisons pratiques et logistiques, toutes les activités menées au Centre (en station) ont été des tests (sans répétitions). Leurs dispersions et variabilité des conditions de culture rendent difficiles leurs installations et suivis.

2.2.5. Suivis et interprétation des résultats

2.2.5.1. Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été affectées par l'absence de répétitions. Les fortes erreurs résiduelles gênaient les analyses de variances classiques. Elles n'étaient pas toujours concluantes et insuffisantes, donc nécessitant toujours la complémentarité des analyses agronomiques.

2.2.5.2. Analyse agronomique

L'inexistence des connaissances sur les cultures et le comportement du matériel végétal sur les conditions des Hautes Terres Centrales, à part les résultats sur les essais variétaux des cultures vivrières, rendait difficile cette analyse. Par ailleurs, les informations à collecter dans les protocoles antérieurs sont en très grands nombres et nécessitent des temps d'investigation sur des interprétations qui n'étaient pas toujours utiles.

Les bases de données existantes des expérimentations dans des conditions similaires (tropicales d'altitudes) sont des études d'agrophysiologie, dont les itinéraires techniques ne correspondent pas aux exploitations agricoles concernées.

2.2.5.3. Analyse économique

Cette analyse a toujours posé des problèmes. Il est difficile d'évaluer les variations des coûts (intrants, main d'œuvre et produits agricoles) par rapport aux saisons, aux exploitations aux localités ou aux sous-régions (MOLLER, K., RAMAHERISON, M., 1993). Cependant, les données obtenues ont permis de conclure sur la portée d'une option technique à travers le Rapport Valeur/Coût (RVC).

2.2.5.4. Evaluation paysanne

Dans le domaine de l'expérimentation des matériels végétaux "agroforestiers", les résultats ne sont pas significatifs en une saison et, de l'autre côté, ces innovations ne donnaient pas encore des itinéraires ni des "outils" connus des paysans. Dans les autres domaines autres que la sélection des espèces, l'évaluation se faisait sur la pertinence de l'itinéraire technique jusqu'aux modifications éventuelles des itinéraires pour des raisons pratiques ou des thèmes à approfondir ou à expérimenter par les paysans eux-mêmes.

2.2.6. Diffusion - appropriation

La diffusion des résultats après ces expérimentations passe par la restitution des résultats obtenus aux paysans expérimentateurs et aux comités d'aménagement. La visite au champ a été un peu négligée aux dépens de la discussion sur les résultats obtenus. Ils sont plutôt intégrés dans les sessions de formation des agents de diffusion. En même temps, les données qui peuvent être valorisées, soit par leur intégration directe à l'amélioration des systèmes de

production d'autres ménages, soit par le choix de nouveaux thèmes ou d'itinéraires techniques utilisables pour l'expérimentation.

Pour faciliter la compréhension, des thèmes ou essais seront présentés successivement :

- 0) *Présentat° de l'essai*
- 1) Rappel des connaissances acquises et état actuel des recherches
- 2) Résultats obtenus
- 3) Orientations / *valorisation des résultats*
- 4) Liste des publications existantes

3. CONNAISSANCE DU MILIEU

Ce domaine regroupe les données écologiques et socio-économiques de base sur lesquelles ont été effectuées les expérimentations et les diffusions. La première partie concerne la connaissance du milieu naturel regroupant la géologie, la pédologie, la flore, la végétation et les données météorologiques. La deuxième partie regroupe le milieu humain englobant la connaissance des communautés rurales, la typologie des ménages et exploitations paysannes, l'importance de l'arbre et la pratique de l'élevage

3.1. Connaissance du milieu physique

Les données écologiques en géologie, pédologie, flore et végétation et des conditions météorologiques de la zone d'action de Centre FAFIALA sont regroupées dans cette partie.

3.1.1. Géologie et pédologie

Des cartes morphopédologiques, les clés sol-végétation et l'installation d'un parcours des sols ont été effectuées par le Programme Foresterie Paysanne (Bilan de recherche PFP, 1999). Ils servent de référence pour les choix de terrain et parcelles pour l'expérimentation.

3.1.2. Flore et végétation

L'objectif de ce thème est d'étudier la flore et la végétation afin de dégager des instruments techniques d'emploi facile pour la description d'un milieu en vue de l'aménagement et gestion de terroir. Ce thème est mené par le Programme PAF et PFP (Bilan de recherche PFP, 1999). Les activités dans ce thème sont la confection des herbiers spécimen, photo et collection des graines surtout les légumineuses. Une centaine d'espèces en herbiers et/ou en photo sont actuellement disponibles.

Il est à noter que cette activité a été laissée en veilleuse par le Programme PAF. Cette activité sera suivie essentiellement par le Programme Foresterie Paysanne.

3.1.3. Réseau météorologique dans les sous-régions FDP

3.1.3.1. Situation actuelle

Cette activité consiste à relever et d'exploiter des données météorologiques (pluviométrie et température) dans six localités aux alentours d'Antananarivo. Le recueil de ces données a débuté déjà en 1985 dans la zone d'intervention du Projet PARV. Les données ont été ainsi exploitées afin d'avoir des propositions de calendrier cultural, pour les principales cultures pluviales dans les zones d'intervention.

A revoir
PAF données
présentées
dans les autres
parties
de la
Cible
dans
la zone
d'intervention
du PAF
→ activité permanente

3.1.3.2. Orientations

Les données obtenues ont fait l'objet de Rapport Note de parcours en 1998. La période retenue pour l'étude de chacun des éléments climatiques précités varient suivant la disponibilité et la fiabilité des données archivées des relevés de base. L'étude a été restreinte à 10 années pour Ambalavao, 2 à Arivonimamo, 5 à Andranomandry, et 4 à Andramasina. L'interprétation des résultats a confirmé l'existence des zones climatiques à l'intérieur de la région. Des calendriers culturels ont été proposés. Les recueils étant une **activité permanente**, les données obtenues des cinq stations ci-dessous alimenteront les analyses des résultats de chaque campagne.

Tableau 1. Localisation des Stations météorologiques du Centre FAFIALA

<i>Sous-région</i>	<i>Localité</i>
A: Atsimondrano	Ambalavao-Manankasina
B : Andramasina	Andramasina (base FDP)
C : Arivonimamo	Arivonimamo (base FDP) Ampahimanga
D : Avaradrano	Andranomandry (siège FAFIALA)

3.2. Milieu humain

Cette partie a deux objectifs : dégager les caractéristiques propres aux différents types d'exploitations familiales des hameaux et d'identifier les pratiques, connaissances et valeurs concernant l'arbre et l'élevage, quant aux connaissances sur les pratiques paysannes, elles sont regroupées dans le thème traité par le Programme d'Etudes Sociales et Economiques et l'Unité Recherche Développement et ont fait l'objet de plusieurs publications.

3.3. Listes de publications existantes

RAJERY, R., RAMANARIVOSOA, T., 1998, Analyse et Interprétation des données météorologiques du Centre FAFIALA, 17 p.

ANDRIAMIALISON, L., Bilan du Programme Foresterie Paysanne, 1998. Centre FAFIALA, Rapport-Note de Parcours-Expérimentation No.31, p.

PLEINES, T., RASAMOELINA, E., 1993, Etudes des systèmes agroforestiers et des pratiques paysannes en lutte anti-érosive sur tanety dans la région d'Antananarivo, 29 p.

RAHELIMIHAJANDRALAMBO, A., RAZAFIARISON, T., RABEMANANTSOA, O., 1997, La pratique de l'élevage dans l'aménagement des Tanety dans la zone d'intervention du Centre FAFIALA, 130 p.

RASAMOELINA, E., 1996 Les expériences paysannes en gestion des haies vives légumineuses, Rapport-Note de Parcours-Expérimentation -- N° 18, Centre FAFIALA, 12 p.

RASAMOELINA, E., 1996, Etudes des itinéraires culturels sur Tanety, Aspect méthodologique, Rapport-Note de Parcours-Expérimentation – N° 19, Centre FAFIALA, 9 p.

4. SELECTION ET COMPORTEMENT D'UNE GAMME DIVERSIFIEE DE MATERIEL VEGETAL

Ce domaine couvre 4 thèmes :

- . Installation de germoplasme
- . Sélection et comportement d'espèces agroforestières
- . Essais variétaux de cultures vivrières
- . Cultures fourragères
- . Arboriculture fruitière

4.1. Installation de germoplasme

4.1.1. Situation actuelle

Il s'agit de constituer un germoplasme de matériel végétal souche permanente pouvant servir à la production agricole et aménagement des Tanety. Cette activité a été initiée depuis l'installation à la Station d'Ambalavao, mais lors du changement de Station à Ambohimangakely, il a été laissé en veille. Plusieurs espèces sont concernées : outils biologiques (haies, fourrages, protection de talus, protection de berge, plantes fertilisantes, plantes de couvertures), cultures vivrières (Manioc, haricots, patate douce, sorgho, soja), plantes phytosanitaires (insecticides, insectifuges, fongicides, herbicides, plantes pièges), et arbres fruitiers. Les noms des espèces ainsi que ^{leurs} caractéristiques et utilisations sont tenues dans des fiches signalétiques, et des plantes vivantes sont entretenues dans des planches ou arboretum au Centre FAFIALA. *quelle année?*

4.1.2. Orientation

Réactivées depuis 1998, une vingtaine d'espèces fourragères sont entretenues en planches, des cultures vivrières sont stockées (graines ou plants). Cette activité sera menée de façon progressive et permanente en collaboration avec le Programme Foresterie Paysanne.

4.2. Sélection et comportement d'espèces agroforestières

4.2.1. Arbres et haies vives

Malgré l'investissement en temps considérable dans l'identification des espèces, la gamme d'espèces agroforestières (arbustes, arbres) à proposer aux paysans pour les aménagements de parcelles de cultures reste limitée. Dans le but de minimiser les risques et pour offrir des espèces performantes parmi lesquelles les paysans peuvent choisir, cette gamme devrait être élargie. Ainsi les espèces concernées sont les arbres, arbustes pouvant être intégrés dans les *orienter*

aménagements agroforestiers. Cette activité a été initiée depuis le temps du PARV. Les essais sur le comportement des haies vives menés par le programme sont les suivants :

- Comportement de haies vives composées
- Comportement de sept espèces de haies vives
- Comportement de divers types de haies vives

4.2.1.1. Comportement d'arbustes, arbres autochtones et exotiques

Depuis la création du PARV, jusqu'en 1993, les observations ont été faites sur 61 espèces agroforestières qui sont groupées en graminées, légumineuses rampantes, arbustes autochtones, arbustes légumineuses exotiques et arbres exotiques. Les observations, faites en milieu contrôlé (Station Ambalavao), portent sur le comportement général des espèces, la phénologie, hauteur et diamètre. Il constitue un préalable des tests chez les paysans.

Les espèces ainsi sélectionnées sont les suivantes :

Tableau. 2: Arbres et arbustes agroforestiers s'adaptant aux Hautes Terres Centrales (1993)

Catégorie	Espèces	Observations
Arbustes autochtones	<i>Psiadia altissima</i>	Utilisables comme haies vives
	<i>Mundelea sp.</i>	Production de semences difficiles
	<i>Dodonea madagascariensis</i>	
Arbres autochtones	<i>Craspidosternum verticillatum</i>	Utilisables comme arbres dans le système agroforestier
	<i>Phyllartrou madagascariensis</i>	
Arbustes exotiques	<i>Cajanus cajan</i>	Utilisables comme haies vives et légumineuse pour la gestion de fertilité des sols
	<i>Crotalaria grahamiana</i>	
	<i>Crotalaria lacnophora</i>	
	<i>Flemengia congesta</i>	
	<i>Tephrosia vogelii</i>	
Arbres exotiques	<i>Maesopsis eminii</i>	Sensible au gel

Des espèces identifiées sur des références bibliographiques ont été ajoutés aux espèces sélectionnées. Ainsi des placettes permanentes d'observations ont été mises en place pour observer le comportement de dix espèces (*Acrocarpus fraxinifolius*, *Acacia melanoxylone*, *Pithecelobium dulce*, *Jacaranda mimosifolia*, *Grevillea robusta*, *Toona ciliata*, *Ateleia herbert Smithii*, *Albizia falcataria*, *Pongamia pinata*, *Dodonea viscosa*, *Acacia mangium*) dans deux zones (Antovontany-Arivotimamo, Antanetibe-Avaradrano) pour une observation de 5 années (1993-1998).

→ orientat?

Les observations ont permis de sélectionner et confirmer les potentialités de quelques espèces telles que *Acacia mangium* (haies et arbres agroforestiers), *Jacaranda mimosifolia* et *Grevillia robusta*.

Notons que l'installation de ces espèces se faisait sur des terrains en friche (non sur des parcelles de culture). Actuellement ces espèces sont installées avec les techniques préconisées dans des parcelles de culture afin de voir leurs comportements et effets dans différentes localités.

4.2.1.2. Comportement des haies vives composées

4.2.1.2.1. Présentation de l'essai

Etant donné le dépérissement des haies vives classiques (*Tephrosia vogelii* *Crotalaria grahamiana*) après trois années d'installation (H ANDRIAMBAHOAKA, 1995), il est nécessaire d'identifier les espèces graminéennes ou légumineuses pouvant les remplacer ou les renforcer pour pallier ce phénomène. Ainsi plusieurs combinaisons de haies vives ont été mises en place à la Station d'Andranomandry. Ces types de haies sont les suivants : *Acacia mangium* + *Dodonea madagascariensis* + *Bana grass* // *Acacia mangium* + *Dodonea madagascariensis* + *Paspalum* // *Cajanus cajan* + *Dodonea viscosa* + *Pennisetum Kizozii* // *Calliandra calothyrsus* // *Bracharia ruziziensis* + *Calliandra calothyrsus* + *Leuceana diversifolia* // *Morus nigra* // *Vetiveria* + *Sesbania sesban* + *Dodonea madagascariensis* // *Crotalaria grahamiana* + *Tephrosia vogelii* // *Tephrosia vogelii* + *Bana grass* + *Dodonea viscosa* // *Tephrosia vogelii* + *Dodonea viscosa* + *Bana grass* // *Tephrosia vogelii* // *Flemengia congesta* // *Cajanus cajan*.

4.2.1.2.2. Résultats et recommandations

La production en biomasse de la combinaison de haies du type *Pennisetum Kizozii* + *Cajanus cajan* + *Dodonea Viscosa*, *Tephrosia vogelii* + *Bana grass* + *Dodonea viscosa*, présentent les meilleures productivités allant jusqu'à 20 Kg de biomasse par mètre linéaire. Actuellement, les six meilleurs types de haies vives sont mis en place en milieu réel pour évaluer leurs productivités en biomasse en fonction de la toposéquence. Les observations du comportement de ces espèces s'étaleront sur 4 campagnes.

4.2.2. Comportement de haies vives

Les objectifs de ces essais, installés en 1996/97 en collaboration avec PNVA, sont d'observer le comportement de diverses espèces en haie vive selon leur localisation, d'évaluer leur adoption dans chaque site, d'estimer les charges par traitement avec prise en compte des intrants et travaux culturels en comparant les produits obtenus (biomasses pour compostage). Les espèces testées sont : *Tephrosia vogelii*, *Crotalaria grahamiana*, *Bana grass*, *Cajanus cajan*, *Flemengia congesta* et *Morus nigra*. Ces espèces sont installées en toposéquence dans trois localités différentes (Ambonirina-Arivotrimamo, Ambohidava-Ankazondandy et Soalandy-Atsimondrano). La campagne 1998-1999 sera la dernière année d'observation et d'évaluation.

4.2.3. Comportement de sept espèces de haies vives

Installé en 1997/98 en deux localités (Andakana-Ambohidratrimo, Atsimombohitra-Anjeva) en collaboration avec AHI, ayant les mêmes objectifs que l'essai précédent les traitements sont de sept types : *Tephrosia vogelii* ; *Crotalaria grahamiana*; *Flemengia congesta* et *kizosi* en association; *Vetiveria zizanoïdes*; *Cajanus cajan* et *kizosi* en association; *Tephrosia vogelii* et *Sorghum bicolor*, *Bana grass* et *Tephrosia vogelii* en association.

Les observations s'étaleront sur quatre campagnes (1997-2001).

4.3. Choix des couvertures végétales

4.3.1. Les recherches effectuées

Les systèmes des cultures avec couverture végétale permanente du sol permettent simultanément de lutter contre l'érosion et d'enrichir le sol en matière organique, en présentant en outre un ensemble d'effets agronomiques favorables. Les espèces sélectionnées parmi les 8 espèces pendant 1990-1993 sont les suivants : *Canavalia enseformis*, *Calapogonium mucunoides*, *Desmodium sandwicense*. [Résultats ? recommandation.]

De 1992 à 1993, dix espèces ont été testées pour voir leur comportement et le taux de recouvrement des parcelles avec des cultures vivrières (*Glycine wighii*, *Trifolium repens*, *Desmodium uncinatum*, *Trifolium semipilosum* variété *Safari*, *Calapogonium mucunoides*, *Vigna parkerii*, *Cassia rotundifolia*, *Arachis pintoï* variété *Amarillo*, *Lotus uliginosus*, *Pennisetum clandestinum*) pendant trois campagnes successives. Le *Cassia rotundifolia* est le plus performant par rapport aux autres espèces pouvant servir de couvertures végétales. Les autres espèces sélectionnées de ces lots étaient par ordre le *Desmodium uncinatum*, *Arachis pintoï*. Les autres espèces requièrent des conditions favorables pour s'adapter. [C'est à partir de ces plantes de couvertures qu'on a travaillé pour leurs effets avec les cultures vivrières.]

4.3.2. Résultats et recommandation

Les recherches se feront de manière permanente et les espèces qui peuvent répondre aux critères des plantes de couvertures seront placés dans le germoplasme.

4.4. Cultures fourragères graminéennes

Les 4 espèces graminéennes à savoir *Pennisetum purpureum*, *Setaria sp.*, *Tripsacum laxum*, *Vetiveria zizanoïdes*, étaient les premières espèces ayant fait l'objet de suivi de comportement à la Station d'Ambalavao. Ces espèces se sont adaptées sans problèmes. D'autres espèces qui ont fait l'objet de recherche en milieu réel auprès d'autres institutions dans la région (FIFAMANOR, FOFIFA, PDFIV), ont été aussi adoptés. Tels sont les cas des espèces suivantes : *Pennisetum Kizosi*, *Bana grass*, *Bracchiaria ruzizensis*.

4.5. Essais variétaux de cultures vivrières

4.5.1. Cas général

Afin de remédier aux manques de matériel végétal performants en cultures vivrières pour les parcelles à aménager, le Programme Agroforesterie du Centre FAFIALA a installé, d'une manière plus systématique, des essais variétaux depuis la campagne 1996/97 sur les principales cultures sur tanety. Ces essais portent sur :

- Sorgho (collection FOFIFA, collection IRAT, variétés locales).
- Haricot (collection FOFIFA, collection brésilienne, variétés volubiles)
- Soja (collection FOFIFA, collection brésilienne, collection FIFAMANOR)
- Vohem (collection FOFIFA, collection PSO)
- Manioc (collection FOFIFA)

Ces essais visent à tester l'adaptabilité de différentes variétés par culture, en évaluant leur performance en termes de rendement qualitatif et quantitatif dans les conditions des Hautes Terres Centrales.

Concernant les essais variétaux, tous les cultivars seront maintenus in vivo sur des placettes. Il existe aussi des variétés s'adaptant sur les Hautes Terres Centrales qui n'ont pas été encore répertoriés et nécessitent des expérimentations dans les diverses conditions.

4.5.2. Essais variétaux de Sorgho sur tanety

4.5.2.1.. Présentation de l'essai

Le sorgho (à graines) est surtout cultivé pour l'alimentation humaine et animale (volailles, bovins et porcins). Les feuilles et les tiges peuvent être utilisées pour l'alimentation du bétail, après une croissance de 45 jours. Elle a aussi la capacité de se prêter, grâce à son système racinaire profond, à la construction de système de gestion du sol avec semis direct et couverture permanente. Les premières expériences, menées dans la station d'Andranomandry durant la campagne 1995/96, ont donné des résultats satisfaisants. Pour cette raison, l'évaluation de variétés de sorgho a été poursuivie en élargissant la gamme de matériel végétal et en diversifiant les sites d'installation.

4.5.2.2.. Recommandations et orientations

Ce sont les variétés locales qui présentent les meilleurs rendements. Dans tous les sites confondus, c'est la variété Fafiala N°2 qui s'adapte le mieux et peut donner des rendements en graines de 24Kg/are. Sa production en biomasse est aussi la plus élevée. La variété provenant de Mandoto présente les mêmes potentialités. Les autres variétés de la collection de l'IRAT ne

semblent pas s'adapter aux conditions des Hautes terres. Il est à noter cependant que les cycles de ces deux premières variétés s'étalent au-delà de 120 jours. Cette plante présente plusieurs aptitudes qui doivent être exploitées davantage : utilisation en complément alimentaire humaine, utilisation comme fourrage, décompactage biologique dans la gestion agrobiologique des sols.

au départ de photosynèse

grain du

4.5.3. Essais variétaux de Vohem

4.5.3.1. Présentation de l'essai

Les plantes vivrières légumineuses présentent un double intérêt sur le plan alimentaire et la gestion de la fertilité. Le vohem (*Vigna unguiculata*) est une légumineuse saisonnière. C'est une plante très plastique, très adaptable, résistante à la sécheresse et à la pauvreté des sols. Il pousse mal dans les sols trop humides ou peu drainés. Toute la plante est comestible. Il occupe l'étage inférieur, étalé sur le sol ou grimpant sur les tiges des céréales. Les expériences paysannes sur cette légumineuse a été toujours un échec du fait de la pullulation des insectes phytophages (*Apoderus humeralis*) dû au développement végétatif excessif de la plante. Après avoir rongé les feuilles, les insectes dévorent les gousses. Du fait de son importance, cet essai a été mené durant la campagne 1996/97. Six variétés de vohem, issues d'une part des collections PSO / TAFA (V25, V46, VLK 96, V96) et Tombontsoa, et d'autre part d'une récolte locale plus résistante ont été expérimentés.



4.5.3.2. Résultats et orientations

Les variétés provenant du Sud-Ouest ne donnent que de très faibles rendements en graines. Cependant ~~les~~ productions en biomasse sont élevées et se décomposent très vite. C'est la variété locale qui donne le rendement en graines le plus élevé (40 kg/are), mais avec une production moyenne de biomasse (résidus de culture). Ces cultivars peuvent être utilisés en tant qu'outil biologique (assolement, plantes de couverture).

très rapide

4.5.4. Essais variétaux de Soja

4.5.4.1. Présentation de l'essai

Le soja est une légumineuse remarquable par sa grande richesse en Azote, en matières grasses et en matières minérales. Ses usages sont multiples. On le cultive surtout pour ses graines. Mais, on peut l'utiliser comme engrais vert et fourrage. Mené, en 1996/97, l'objectif de cet essai était de tester l'adaptabilité de 6 variétés de soja d'origine brésilienne (issues de la collection PSO / TAFA).

4.5.4.2. Résultats et orientations

Les variétés FT7 et OC 11 sont les plus performantes en termes de production de graines et de production de biomasses et n'ont de problème ni de maladie, ni ravageur. Il faut noter que leurs cycles sont aux alentours de 130 jours. La variété FT 10 qui a été utilisée depuis deux

campagnes (1995-1997) pour la large diffusion, n'arrive qu'en troisième position. Pour les campagnes à venir, l'utilisation de ces deux variétés sont recommandées pour la large diffusion.

4.5.5. Essais variétaux de Haricot

4.5.5.1. Présentation des essais

Les plantes vivrières légumineuses présentent un double intérêt sur le plan alimentaire et celui de la gestion de la fertilité. Les variétés de haricot actuellement diffusées sont confrontées à des problèmes de maladies et de faible rendement. Pour cela, une des priorités du programme d'expérimentation du Centre FAFIALA a été la sélection du matériel végétal. La variabilité génétique du haricot, *Phaseolus vulgaris*, mérite d'être explorée pour obtenir des variétés résistantes aux maladies (à l'antracnose pour les cultivars brésiliens, ...) ou tolérantes aux attaques des insectes. Mené en 1996/97, l'essai avait pour objectif de tester l'adaptabilité des variétés de haricots de la collection FOFIFA, brésiliennes et locales comparées.

Les expérimentations portaient sur trois types de lot de semences : Collection FOFIFA, Collection brésilienne, Haricot volubile.

4.5.5.2. Collection FOFIFA

- Traitement : 5 variétés dont 2 témoins locaux

La variété Mahavatsy, et qui est déjà préconisée par le FOFIFA et qui donne le meilleur rendement avec un potentiel de production de 25 Kg/are. Ensuite le cultivar Nain de Kyondo, qui n'est pas significativement différente de la première. Les cultivars Ikinimba, Goiano précoce, Carioca et lingot blanc Tombontsoa par ordre décroissant de rendement appartiennent au même groupe. La variété rouge locale présente le plus faible rendement.

4.5.5.3. Collection brésilienne

C'est la variété Ikinimba qui présente le rendement le plus élevé avec 14,25 Kg/are. La variété rose blanchâtre pointillée de noir suit avec un rendement de 11 kg/are. Les variétés Emgo paouro et Paulisthinma appartiennent au même groupe. La variété GOP arrive en quatrième position. En cinquième position se trouvent, en groupe homogène, les variétés Iapar 14, Taruma, Carioca. Le lingot blanc Tombontsoa est classé dernier.

4.5.5.4. Variété semi-volubile

Les deux variétés Nain de Kyondo et GLP ne sont pas significativement différentes et donnent respectivement des rendements moyens de 21 et 22 Kg/are.

4.5.5.5. Recommandations

Pour les variétés volubiles, les deux cultivars Nain de Kyondo et GLP montrent des rendements allant jusqu'à 22 Kg/are. Les variétés brésiliennes résistantes à l'antracnose ne donnent que

des rendements modestes exceptée une variété à 14 Kg/are, dont le nom nous est inconnu.

Pour la prochaine campagne, il faudrait étendre les essais variétaux de ces variétés brésiliennes pour en voir les comportements dans différentes localités.

4.5.6. Essais variétaux de Manioc

4.5.6.1. Présentation de l'essai

Le manioc joue un rôle important dans l'alimentation de la population malgache en tant que deuxième aliment énergétique de base. Selon le Rapport d'activités 1992/94 du FOFIFA, les prospections épidémiologiques effectuées sur les Hautes Terres ont permis de mettre en évidence l'épidémiologie des maladies aériennes du manioc. Actuellement, les maladies foliaires sont virulentes dès les premières stades de développement et provoquent une chute précoce des feuilles. En conséquence, la perte de rendement peut atteindre plus de 70 %. Les principales causes de cette baisse de rendement seraient l'utilisation continue de matériel végétal infecté. Il est également considéré comme thème porteur dans la mise en valeur des Tanety des Hautes terres centrales du pays du fait que son taux d'occupation du sol varie de 40 à 50 % des surfaces cultivées. Des formations des techniciens en matière de culture de manioc avaient eu lieu au Centre FAFIALA en collaboration avec DRA/FOFIFA en 1993. A l'issue de cette formation, il a été convenu de faire des tests sur les espèces censées s'adapter aux conditions pédo-climatiques des Hautes Terres Centrales. Ils s'agissait des variétés issues de la collection de CALA Ambatondrazaka dont les noms sont : Ramiandrazaka, Nylon, Aïpi valenka. La variété Ramiandrazaka fut immédiatement diffusée du fait de sa performance observée sur quelques exploitations dans notre zone d'intervention. L'essai avait pour objectif d'évaluer les productions des différentes variétés et de cibler ainsi des variétés qui peuvent être diffusées en fonction de la toposéquence.

4.5.6.2. Résultats et orientations

Dans toutes les sites confondues, l'Aïpi valenka présente le meilleur rendement. Les cultivars Ramiandrazaka et Nylon ne sont pas différents. Les rendements de ces variétés introduites sont largement supérieurs aux variétés locales et précoces. La variété locale n'est pas prête à être récolté au bout d'une année d'installation. Le choix des paysans s'oriente dans la variété Ramiandrazaka du fait que les tubercules sont facilement récoltés avec un coup de bêche et arrachage à la main. Elle a aussi un goût doux. L'Aïpi valenka nécessite par contre des techniques particulières du fait de l'existence d'une radicelle assez longue avant la tubercule. Certains paysans la préfèrent du fait de ce caractère qui rend difficile le vol sur pied. Les tubercules de l'Aïpi valenka et du Nylon ne sont pas fermes, mais elles sont appréciées pour leur goût.

Actuellement, 22 variétés (Cf. Annexe) de manioc indemnes de maladies sont collectionnées à la Station FAFIALA. Ces variétés sont de bouches et/ou pour l'extraction de l'amidon. Avant

de faire un essai variétal à grande échelle, ces cultivars seront multipliés dans des pépinières en milieu paysan.

4.6. Arboriculture fruitière

4.6.1. Les travaux effectués

Les expériences en matière d'Arboriculture dans la zone d'intervention de FAFIALA étaient l'introduction en 1995, de fruitiers tempérés (pommiers et pêchers) et tropicaux (agrumes) issus de la pépinière de l'AVEAMM afin d'observer les comportements de ces espèces. En 1996, le Programme FDP a financé une étude sur l'état des lieux en matière d'arboriculture fruitière dans les zones d'intervention du programme FDP (RADERT, H., RAKOTONIAINA, M., RAZAFIMAHATRATRA, M., 1997). Cette étude a confirmé l'importance de cette filière du fait de la proximité du marché d'Antananarivo.

En 1997, le Centre FAFIALA en collaboration avec PAEA (Projet d'Appui aux Exportations Agricoles) a installé une serre conservatoire et une pépinière (marcottière, pieds-mères de boutures et semis, carré de greffage) de fruitiers tempérés ainsi qu'un verger comportemental d'une cinquantaine d'espèces. La serre conservatoire contient 6 variétés de pommiers, une variété de poirier, une variété de cognassier, 5 variétés de nashi, 6 abricotiers, 2 amandiers, 5 nectarines, 2 pruniers, 6 pêchers, 6 vignes, 7 cerisiers, 6 noyers.

4.6.2. Résultats et orientations

Cette activité a fait l'objet d'une étude de relance de l'arboriculture fruitière par deux stagiaires suisses. Ces études ont mis en exergue les grandes lignes d'activités dans ce domaine (BERLIN, R., MIAZZA, R 1998).

4.7. Liste des publications existantes

- ANDRIAMIALISON, L., Bilan du Programme Foresterie Paysanne, 1998. Centre FAFIALA, Rapport-Note de Parcours-Expérimentation No.31, p.
- RADERT, H, RAKOTONIAINA, M., RAZAFIMAHATRATRA M., 1997, Etat des lieux en matière d'Arboriculture fruitière dans les zones d'intervention du programme FDP, 60p.
- BERLIN, R., 1998, Etude pour une action de relance de l'Arboriculture fruitière sur les Hauts Plateaux malgaches, Rapport de stage, FDP-Intercooperation - Centre FAFIALA
- MIAZZA, R., 1998, Etude pour une action de relance de l'Arboriculture fruitière sur les Hauts Plateaux malgaches, Rapport de stage, FDP-Intercooperation - Centre FAFIALA
- MOLLER, K., 1991, Plantes agroforestières des Hautes Terres malgaches, Centre FAFIALA, Antananarivo, 108 p
- MOLLER, K., 1992, Manuel des techniques agroforestières, conservation et amélioration biologique des sols, 156 p. Centre FAFIALA, Antananarivo, 108 p

- MOLLER, K.(1992 a), Note technique sur le comportement de quatre espèces d'arbres vulgarisées par le Centre FAFIALA dans son action agroforestier. Akon'ny ala No. 9; Bulletin du Département des Eaux et Forêts de l'ESSA, p.18-26
- MOLLER, K.(1992 b), La germination du neem (*Azadirachta indica*). Une première expérience, Centre FAFIALA, Rapport-Note de Parcours-Expérimentation No.2, 30 p.
- MOLLER, K.(1992 c), Note sur les observations faites en 1991 dans le champ d'observation/expérimentation d'Ambalavao. Centre FAFIALA, Rapport-Note de parcours-Expérimentation No.1, 12 p.
- MOLLER, K.(1992 e), Adaptation de cinq espèces de plantes herbacées de couverture sous les conditions locales de la région d'Antananarivo-Atsimondrano 10 p. Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière
- MOLLER, K.(1991), LEUCENA arbre à usages multiples aussi pour les Hautes Terres malgaches N°1. Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière N°5, 9 p
- MOLLER, K.(1991), LEUCENA arbre à usages multiples aussi pour les Hautes Terres malgaches N°2. Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière N°5, 9 p
- MOLLER. K. et RAMAHERISON;M.(1992), Estimation temporelle des travaux agroforestiers dans la zone de référence d'Ambalavao(Campagne 1991/1992). Centre FAFIALA, Rapport-Note de parcours-Expérimentation No.4
- MOLLER, K., RAJOHARISON, J. (1993), Note sur les observations faites en 1992 dans le champ d'observation/expérimentation d'Ambalavao, 44 p. Centre FAFIALA, Rapport-Note de parcours-Expérimentation No.10
- FELBER, R., RAJOHARISON, J., Gestion des sols avec des couvertures végétales permanentes, Premières expériences du Centre FAFIALA, Rapport Note de Parcours N° 16, Centre FAIALA 63 p.
- RAMANARIVOSOA, T., 1998, Rapport de Campagne sur l'Expérimentation en Gestion Agrobiologique des sols 1997-1998, Centre FAFIALA - Programme MISP - AHI 9 p.
- RAJOHARISON, J., 1994, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière, 1993-1994, Centre FAFIALA - PNVA.
- RAJOHARISON, J., 1995, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière 1994-1995, Centre FAFIALA - PNVA.
- RAJOHARISON, J., 1996, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière 1995-1996, Centre FAFIALA - PNVA.
- RAJOHARISON, J., 1995, Rapport de trois années d'expérimentation avec PNVA (1993-19996), Centre FAFIALA - PNVA.
- RAMANARIVOSOA, T., 1997, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière 1996-1997, Centre FAFIALA - PNVA 7 p.
- RAMANARIVOSOA, T., 1998, Rapport de Campagne 1997-1998 d'Expérimentation agroforestière, Centre FAFIALA - PNVA 9 p.
- RAMANARIVOSOA, T., 1998, Expériences en gestion Agrobiologique des sols et essais variétaux de cultures vivrières, Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière N° 29, 40 p.

5. MODES D'INSTALLATION D'OUTILS BIOLOGIQUES

5.1. Techniques d'installation de haies vives

5.1.1. Présentation de l'essai

Cet essai évalue le comportement de *Tephrosia vogelii* sous différents modes d'installation étant donné sa difficulté d'implantation sur certains types de sol. L'installation des haies se fait par simple ouverture de sillon dans lequel les grains sont placés et rarement avec du fumier, du fait que pour eux, le *Tephrosia vogelii* est une plante sensée améliorer la fertilité du sol. Ainsi, l'objectif de l'observation était d'évaluer le taux de survie de la plante pour chaque type d'installation et de la productivité en biomasse. Cet essai a été installé en Février 1997. Les haies ont été placées sur trois blocs : colluvion de bas de pente, toposéquence habituelle de culture sur Tanety, sommets ou replats sommitaux.

Les traitements sont : Haie vive de *Tephrosia vogelii*, installée sans intrants, Haie vive de *Tephrosia vogelii*, installée avec 1 Kg par mètre linéaire de fumier, Haie vive de *Tephrosia vogelii*, installée avec 1 Kg par mètre linéaire de fumier et de 100 gramme de dolomie. Chaque traitement est constitué d'une haie de dix mètres.

5.1.2. Résultats et orientations

Après deux années d'observation, les taux de survie et les biomasses produites sont les mêmes dans les différents toposéquences, mais les observations doivent s'étaler au-delà de trois campagnes. Néanmoins, le *Tephrosia vogelii* est toujours installé avec le minimum de fumier que possède le paysan.

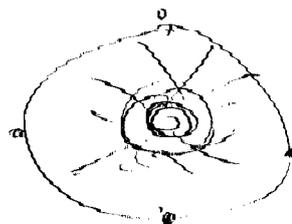
5.2. Installation de plantes de couverture dans le bozaka

5.2.1. Présentation de l'essais

Après la maturation des gousses de *Cassia rotundifolia*, les graines sont catapultées jusqu'à six mètres et colonisent le bozaka. Ces observations ont amené à faire un test d'installation de cette plante, comme amélioration de pâturage. En ce qui concerne ce sous-thème, deux tests sont actuellement menés.

Le premier test, mis en place en 1994 et porte sur l'installation de bandes alternées de *Cassia rotundifolia* dans le bozaka sur sol ferrallitique. Le dispositif est constitué de 5 terrasses de 5 mètres moyennes et de 40 mètres de longueurs. Chaque terrasse est constituée de deux bandes, l'une avec couverture de *Cassia rotundifolia*, l'autre avec du bozaka (*Aristida sp.*).

Le deuxième vise la comparaison de différents modes d'installation de plantes de couverture dans le bozaka. Ainsi les techniques de semis à la volée, en poquet et en ligne sont testées sur sol en friche (sans labour) à la dose de 50 grammes par are.



5.2.2. Résultats

à reformuler
On a remarqué que plus le taux de couverture des bandes avec *Cassia rotundifolia* est élevé, plus la plante commence à s'étendre sur le bozaka. La diversification des espèces autre que l'*Aristida* avec le traitement de graines de *Cassia* témoigne le regain de fertilité de ces parcelles.

5.3. Préparation de terrain de culture avec plantes de couverture

5.3.1. Présentation de l'essai

Ce thème vise à définir le temps de régénération de fertilité des sols en tant que préparation de terrain de culture sous différents âges et deux doses de fumure comparé à la jachère naturelle.

5.3.2. Résultats

C'est à partir des résultats de cette année que la comparaison des différentes années d'installation de couvertures vives comme jachère et de décompactage biologique des sols par le *Cassia rotundifolia* est possible. Durant la dernière campagne, l'évolution du profil cultural a pu être observé. Ainsi, la technique de semis direct est applicable du fait de l'épaisseur de la couche superficielle, largement exploitable par les racines. Mais les résultats intermédiaires obtenus avec le traitement avec et sans fumier sont différents. L'apport du fumier s'avère toujours nécessaire.

5.4. Mode d'installation des plantes fourragères

5.4.1. Présentation de l'essai

Après les sélections des plantes fourragères obtenues (Cf. Chapitre 4), ce test a été conduit pour cerner les options faites par les paysans afin de proposer des itinéraires techniques de multiplication et d'installation suivant l'objectif du paysan.

5.4.2. Résultats

Les 4 espèces concernées sont *Pennisetum Kizosi*, *Tripsacum laxum*, *Bracchiaria ruziziensis* et *Setaria sp.* Les résultats obtenus ont montré qu'outre l'objectif d'avoir des fourrages d'appoint, ces plantes ont été adaptées pour d'autres fins, telles que protection de talus et haies vives d'embocagement. Les modes d'installation ont aussi varié en fonction de la localité. Des fiches techniques ont été élaborées de ces résultats obtenus.

5.5. Liste des publications existantes

- MOLLER, K., 1991, Plantes agroforestières des Hautes Terres malgaches, Centre FAFIALA, Antananarivo, 108 p
- MOLLER, K., 1992, Manuel des techniques agroforestières, conservation et amélioration biologique des sols, 156 p. Centre FAFIALA, Antananarivo, 108 p
- MOLLER, K., RAJOHARISON, J. (1993), Note sur les observations faites en 1992 dans le champ d'observation/expérimentation d'Ambalavao, 44 p. Centre FAFIALA, Rapport-Note de parcours-Expérimentation No.10
- FELBER, R., RAJOHARISON, J., Gestion des sols avec des couvertures végétales permanentes, Premières expériences du Centre FAFIALA, Rapport Note de Parcours N° 16, Centre FAIALA 63 p.
- RAJOHARISON, J., 1995, Rapport de trois années d'expérimentation avec PNVA (1993-1996), Centre FAFIALA - PNVA.
- RAMANARIVOSOA, T., 1998, Expériences en gestion Agrobiologique des sols et essais variétaux de cultures vivrières, Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière N° 29, 40 p.
- RAMANARIVOSOA, T., 1997, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière 1996-1997, Centre FAFIALA - PNVA 7 p.

6. UTILISATION D'ESPECES AGROFORESTIERES EN TANT QU'OUTILS DE GESTION DE FERTILITE

Les travaux effectués concernent deux thèmes, l'utilisation des arbustes (haies vives en tant qu'embocagement des parcelles et cultures en couloirs) et l'utilisation des plantes de couvertures (mode de gestion agrobiologique des sols).

6.1. Gestion de fertilité avec les haies vives

6.1.1. Présentation des essais

Les expérimentations dans ce domaine ont été menées en collaboration avec PNVA

L'effet de l'incorporation ^{de la} des biomasses / de bocagement des parcelles de cultures n'ont été évalués qu'en 1993. Les travaux effectués concernaient seulement les observations sur des petites parcelles mises en jachère à la Station d'Ambalavao Atsimondrano. Les haies vives étaient mises en place dans l'optique protection physique des parcelles. Deux essais ont été mis en place pour mettre en évidence les effets l'utilisation de biomasses.

6.1.1.1. Haies vives composées

Le but de cet essai était d'évaluer les effets de l'incorporation des ^{biom} biomasses / produites / par les haies vives composées (alternées et en monolignes) et par des espaces extra parcellaires sur la fertilité des sols. La biomasse était produite par six espèces arbustives et une espèce herbacée (Rapport de trois années de Campagne avec PNVA, 1993-1996).

6.1.1.2. Cultures en couloir

L'objet de cet essai était d'évaluer les effets de la biomasse produite avec des arbustes légumineux, intégrés en ligne dans les parcelles de culture, sur la fertilité comparée à ceux d'une parcelle sans couloir *

6.1.2. Résultats

Pour les deux essais, conduits pendant trois ans, le résultat en terme de rendement n'a pas été probant par rapport au témoin, mise à part une légère hausse de production en troisième année. Une vérification en quatrième campagne sur culture d'arachide a cependant montré une nette différence de productivité de ces différents traitements (Rapport de Campagne PNVA-FAFIALA 1996/97).

Pour les deux systèmes, une évaluation des caractères physico-chimique des sols n'a pas montré de différences par rapport à la pratique paysanne (témoin). On a noté aussi le dépérissement des haies vives classiques telles que *Tephrosia vogelii* et *Crotalaria grahamiana*.

6.1.3. Orientations

Suite à l'évaluation en 1996, un essai avec couloir intérieur de graminées (*Bana grass*) et de bordure de *Tephrosia vogelii* était mené afin d'évaluer l'augmentation de la productivité du sol par l'incorporation de la biomasse. Initialement prévu pour trois campagnes, cet essai nécessite un prolongement d'une année de campagne. Actuellement, une amélioration du profil cultural à l'intérieur de ces couloirs est bien visible.

De l'autre côté, l'effet des types de haies vives composées de légumineuses (sur des lignes parallèles ou en quinconce), prometteuses définies dans le chapitre 3, n'ont pas encore été évaluées.

6.2. Utilisation des couvertures végétales et gestion agrobiologiques des sols

6.2.1. Présentation des essais

Le milieu rural des Hautes Terres centrales est caractérisé par un niveau de fertilité très faible des sols, généralement ferrallitique, acide et carencé en phosphore, objet d'érosion intense à chaque saison de pluie. Avec le potentiel confirmé des espèces de plantes de couverture (*Cassia rotundifolia* et *Arachis pintoï*, *Desmodium uncinatum*) pour la région d'Antananarivo, les travaux de recherche effectués ont pour objectif principal de définir un meilleur mode de gestion du système de culture vivrière associée aux couvertures végétales vives et mortes. Ce système doit valoriser les propriétés de ces espèces de couvertures (apport d'azote en tant que légumineuses, aptitude fourragère, capacité de régénérer le sol et de maîtriser l'érosion).

Les tests conduits en station ou en milieu réel sur le mode de gestion des plantes de couverture et d'utilisation de biomasse ont eu pour objectifs principaux :

- L'évaluation de la productivité des biomasses à travers les différentes plantes utilisées;
- L'évaluation des effets de paillage de biomasses produites avec les couvertures végétales, intégrés en ligne dans les parcelles de culture, sur la fertilité du sol en fonction des rendements du haricot et comparés à celle d'une parcelle conduite avec la pratique paysanne;
- L'appréciation de l'évolution de la fertilité du sol avec différents modes d'exploitation de la biomasse sur un système de culture avec plante de couverture;
- La définition d'un meilleur mode de gestion du système de culture vivrière associée aux couvertures végétales en terme économique.

6.2.2. Résultats

En 1995, ce programme a fait l'objet d'un appui pour les grandes lignes d'expérimentation à suivre (MICHELLON, R. 1995). Les premiers travaux effectués considéraient seulement l'utilisation des couvertures associées aux cultures vivrières. Plusieurs tests ont été faits en utilisant les espèces définies au chapitre 3 en bande alternée avec les cultures.

Le *Cassia rotundifolia* est la plante qui s'adapte le mieux en tant que couverture vive. Quant à *l'Arachis pintoï*, son installation est lente et son contrôle s'avère plus difficile. L'érosion au niveau des parcelles était réduite ou nulle. Cependant, pour ces modes de gestion, les effets de concurrence de la couverture avec les cultures nécessitent davantage de recherches plus poussées, en particulier sur les sols pauvres, en eau, en éléments minéraux et en lumière dans le cas des espèces à port dressé. Les Rapports Valeur/Coûts ont été largement au-dessous de 2. Cette constatation a contraint d'élargir la bande de cultures en supprimant une bande de couvertures.

Ce dispositif utilisant les plantes de couverture en bande large permet d'assurer la production des cultures vivrières tout en conservant la qualité du sol. Ce système de culture offre un intérêt énorme pour une gestion rationnelle des sols de tanety. La perte de l'azote dans les différents systèmes est notée pendant le cycle cultural. Néanmoins, on a pu constater que les taux de ces pertes sont moindres pour les traitements avec couvertures du sol par rapport au témoin en sol nu. Les observations ont montré qu'il faut apporter au moins une certaine quantité de matières organiques (100Kg de fumier et 20 Kg de biomasse fraîche par are) pour maintenir la teneur en azote du sol pour la deuxième année de culture. Pour améliorer ce système, une augmentation de la production en matière organique peut être envisagée sur les parties périphériques des parcelles à travers les haies vives. Le résultat de cette pratique était encourageant, surtout avec l'utilisation de *Cassia rotundifolia*. Pour cela des travaux avec les haies vives méritent d'être approfondis afin de compléter les dispositifs de gestion intégrée de la productivité des sols.

Quant aux couvertures mortes, l'utilisation de bozaka en première campagne, pourrait être efficace dans la perspective d'utiliser la parcelle en semis direct par la suite. Il faut cependant analyser les charges inhérentes à l'installation de ce système.

6.2.3. Orientations

L'utilisation du diagnostic cultural n'était pas encore exploitée par le programme pour la pratique du semis direct. En effet, les labours annuels et la mise en culture des parcelles rendaient possible la pratique de zéro labour du fait de l'augmentation de la couche pouvant être explorée par la racine des cultures vivrières. La suppression des labours diminue considérablement les investissements nécessaires pour la mise en valeur tant monétaire que temporel. Les labours des tanety coïncident au moment des travaux des rizières de bas-fonds.

En considérant cet aspect et les recommandations techniques (SEGUY, 1997 et 1998) pour la mise en place de système de semis direct avec utilisations de couvertures végétales vives ou mortes, les expérimentations faites seront classées comme suit.

Etape 1: Diagnostic par profil cultural

Ce diagnostic consiste à définir si le profil cultural permet le semis direct ou non. L'objet de cette étape est donc de définir les textures et structures des sols permettant le semis direct.

Le résultat attendu de cette étape est une liste et description pédologique des différents types de sols de tanety ne nécessitant plus le décompactage, soit mécanique, soit biologique. Cette liste sera obtenue à partir des observations des parcelles de culture sur lesquelles le semis direct est pratiqué.

Etape 2: Décompactage

Le décompactage nécessite un outil physique et/ou biologique.

2.1.: Décompactage biologique

L'objectif de cette pratique est de définir des outils biologiques (plantes) qui, avec leurs systèmes racinaires, peuvent travailler le sol en remontant les éléments que les plantes vivrières n'atteignent pas. Parallèlement à cette pratique, les modes d'installation de ces outils seront connus. Il est à noter que plusieurs plantes introduites ou autochtones peuvent jouer ce rôle. Des plantes, répondants à ce critère sont déjà identifiées (Cf. Chap.3). Cette partie est une tâche permanente.

2.2.: Décompactage mécanique

S'il n'est pas possible de faire un décompactage biologique sur un type de sol donné, un décompactage mécanique est obligatoire. Comme cette pratique est onéreuse, il faut définir une méthode permettant de la rentabiliser. Ainsi, plusieurs méthodes seront testées à ce niveau. Les méthodes connues sont les labours classiques, l'écobuage.

L'écobuage est une technique d'oxydation violente et de combustion longue du profil cultural. Il correspond à une fumure de redressement en oxydant la matière organique et en accélérant fortement sa minéralisation (libération bases, NP, K), libérant, en particulier, de grandes quantités de P_2O_5 assimilables liés à la matière et en éliminant les produits toxiques, en excès, et potentiel d'adventices. Les tests menés ont montré que la productivité en première année ne couvre pas les investissements nécessaires à la mise en place du système.

Etape 3: Utilisations de couvertures vives et/ou mortes sur sol décompacté

Outre les résultats acquis des expérimentations faites (Cf. Annexe III), cette pratique doit considérer plusieurs méthodes. Pour la couverture vive, le fauchage, le roulage ou l'utilisation de l'herbicide sont les options possibles. Pour les couvertures mortes, deux types peuvent être utilisés comme tels : les résidus de culture à restituer sur les parcelles de culture, soit des résidus importés provenant d'autres sources servant comme paillage. Il en est de même pour les périodes ou temps optimaux de ces pratiques.

6.3. Liste des publications existantes

FELBER, R., RAJOHARISON, J., Gestion des sols avec des couvertures végétales permanentes, Premières expériences du Centre FAFIALA, Rapport Note de Parcours N° 16, Centre FAIALA 63 p.

- MICHELLON, R., Gestion des sols avec couvertures végétales. Mission d'appui au Département Expérimentation du Centre FAFIALA à Madagascar du 18 au 30 Mars 1995, CIRAD-CA La Réunion
- MOLLER, K.(1992 e), Adaptation de cinq espèces de plantes herbacées de couverture sous les conditions locales de la région d'Antananarivo-Atsimondrano 10 p. Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière
- MOLLER, K., 1992, Manuel des techniques agroforestières, conservation et amélioration biologique des sols, 156 p. Centre FAFIALA, Antananarivo, 108 p
- RAJOHARISON, J., 1994, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière, 1993-1994, Centre FAFIALA - PNVA.
- RAJOHARISON, J., 1995, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière, 1994-1995, Centre FAFIALA - PNVA.
- RAJOHARISON, J., 1996, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière, 1995-1996, Centre FAFIALA - PNVA.
- RAJOHARISON, J., 1995, Rapport de trois années d'expérimentation avec PNVA (1993-19996), Centre FAFIALA - PNVA.
- RAMANARIVOSOA, T., 1997, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière, 1996-1997, Centre FAFIALA - PNVA 7 p.
- RAMANARIVOSOA, T., 1998, Rapport de Campagne 1997-1998 d'Expérimentation agroforestière, Centre FAFIALA - PNVA 9 p.
- RAMANARIVOSOA, T., 1998, Expériences en gestion Agrobiologique des sols et essais variétaux de cultures vivrières, Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière N° 29, 40 p. SEGUY, L., Rapports de mission à Madagascar, 1194, 1995, 1996, 1997
- RAMANARIVOSOA, T., 1997, Rapport de Campagne sur l'Expérimentation en Gestion Agrobiologique des sols 1996-1997, Centre FAFIALA - Programme MISP - AHI 7 p.
- RAMANARIVOSOA, T., 1998, Rapport de Campagne sur l'Expérimentation en Gestion Agrobiologique des sols 1997-1998, Centre FAFIALA - Programme MISP - AHI 9 p.
- SEGUY, L., Rapports de mission à Madagascar, 1194, 1995, 1996, 1997

7. TECHNIQUES CONNEXES

Les thèmes qui ont été cernés dans ce domaine sont des thèmes purement agronomiques ou d'accompagnement d'utilisation d'outils agroforestiers. Elles touchent la mise en place des dispositifs mécaniques de protection, la lutte entomologique et la lutte contre les mauvaises herbes, la mise en valeur des biomasses en tant que fertilisant comme les divers modes de

compostage. Cependant elles ont été intégrées car les options techniques expérimentées entre dans la mise en place de programme d'une agriculture soutenue et durable.

7.1. Mise en place et efficience des dispositifs de protection

Les premiers dispositifs de protections mécaniques utilisés sont issus des recherches bibliographiques. La première activité faite dans ce domaine est l'évaluation des temps investis pour leur mise en place (MOLLER, K., RAMAHERISON, M., 1993).

En 1997-1998, un mandat sur la gestion conservatoire des eaux et des sols (GCES) a été financé par le FDP afin de pouvoir proposer des approches techniques pour mettre en place des dispositifs convenables (RASOLOFOHARINORO, 1998) du fait des charges inhérentes pour leurs mises place.

Les efficacités anti-érosives des systèmes avec utilisation de couvertures végétales et de haies vives n'ont pas été testées. Le suivi en station aura pour objectif de cerner le mouvement et le transport des particules liquides et solides des sols par des capteurs simples mais ayant des bases scientifiques exactes. Ces capteurs ont été mise en place pendant la Campagne 1998-99. L'évaluation de l'efficacité du dispositif se fera de manière permanente.

7.2. Lutte contre les mauvaises herbes

7.2.1. Présentation de l'essai

Le Tangongo (*Acanthospermum sp.*) a été inventorié dans les zones d'intervention de FAFIALA depuis 4 campagnes. Les zones d'infestation se trouvent essentiellement dans le Nord de la RN1 (Arivonimamo) mais aussi dans le Fivondronana d'Ambohidratrimo. Actuellement dans deux zones d'Atsimondrano et Andramasina (Sabotsy Andramasina) certains foyers de propagation sont détectés.

Des recherches de son nom scientifique auprès des répertoires bibliographiques des plantes adventices tropicales auprès des revendeurs des produits chimiques et du CIAT (Centre International de l'Agriculture Tropicale) ont été vains.

Cette plante présente et occasionne des dégâts importants en concurrençant la culture sur tanety, tant aérienne que souterraine. Elle se développe sur toutes les cultures et tous les types de sols.

On a remarqué que la dissémination suit les voies de déplacement des troupeaux venant du Moyen Ouest vers d'autres régions. Les graines velues, légères s'accrochent aux poils des cheptels ou aux habits des passants et se propagent ainsi de parcelle en parcelle. Les bovins l'apprécient de temps en temps comme fourrage, alors que ses graines sont indigestibles. Ces animaux par leurs mobilités et par l'utilisation du fumier favorisent la propagation et deviennent un maillon important du cycle de développement de l'adventice.

Trois méthodes de lutte : par le feu, labour profond et arrachage manuel ont été testés par les paysans, mais présentent toutes des limites et n'empêchent pas la germination de nouvelles graines.

Ainsi, le Centre FAFIALA a fait un test à Amboara sur les options de lutte : arrachage manuel, paillage, herbicidage et l'utilisation de couverture de *Cassia rotundifolia.*, sur culture de riz pluvial.

7.2.2. Orientation

Ce test fera l'objet d'une Note de Campagne, mais vu la complexité du problème et les méthodes et options de lutte à tester, ceci nécessite une étude plus approfondie pour les prochaines campagnes. Cette étude concerne, sa répartition, sa biologie, ses dégâts sur la culture et les aspects économiques, les options de contrôle et de luttes possibles pour les paysans à creuser davantage.

7.3. Lutte contre les vers blancs

7.3.1. Présentation de l'essai

La lutte contre les Vers blancs a été ressentie comme un problème majeur par les paysans lors de l'évaluation des campagnes de riz pluvial (1995-1997) et a été remonté au département Expérimentation et retenue comme thème de travail pour la campagne 1997-1998. La culture du riz pluvial à Avaradrano et Arivonimamo au cours de deux précédentes campagnes a été confrontée à une forte attaque de vers blancs avec des pertes estimées à plus de 40 %. La méthode de lutte adéquate fut l'utilisation du faux neem (*Melia azedarach*) suivant la fiche technique diffusée par le FOFIFA et qui a été appliquée par quelques paysans seulement en raison de disponibilité des graines. L'utilisation de ce produit n'est cependant pas été bien maîtrisée (période d'application, conservation, rémanences...) bien que son efficacité ait été reconnue par les intéressés eux-mêmes. Cette situation a été à l'origine de la recherche d'autres alternatives dont l'utilisation des champignons entomopathogènes, testée et mise en pratique par le FOFIFA.

L'action a été réalisée au cours de la campagne 1997-98, et vise à vulgariser la mise au point par le FOFIFA qui consiste à contrôler les populations de vers blancs dans la culture de tanety par l'emploi d'entomopathogènes, en l'occurrence le *Metarhizium sp.* et le *Bauveria sp.* en traitement du sol de plantes naturelles dont le faux neem ou *Melia azedaracht.* en traitement de semences par enrobage à la dose de 50g /Kg suivi d'un traitement en couverture avec solution à 500 g par 10 litres d'eau sur culture de Maïs. Les parcelles tests ont été placés sur 5 sites, Soanarivo, Ambohidrazana, Ambatovy (Avaradrano), Amboaja (Atsimondrano), Amboara (Arivonimamo).

7.3.2. Résultats et orientations

Les résultats de la première campagne ont montré qu'il y a eu une diminution du nombre de population de vers blancs plus marqués dans les deux traitements que par rapport au témoin. Cependant, du fait de la proximité des trois parcelles, l'évaluation exacte des effets des traitements, ainsi que le seuil de nuisibilité des insectes posait des problèmes. En effet, les champignons sont des éléments mobiles qui peuvent être déplacés par les agents de transports (insectes, pluies, bêches, mottes de terre...). Quant aux productions obtenues, les différences n'ont pas été significatives pour les trois traitements. Néanmoins, l'utilisation du faux neem est connu par certains paysans.

Pendant le cours de formation, l'utilisation des champignons entomopathogènes intéresse les paysans du fait qu'on peut utiliser les substrats des parcelles inoculées pour d'autres parcelles à traiter. Actuellement, un test sur l'utilisation de ces champignons est en cours dont l'un des objectifs est de maîtriser la diffusion technique.

7.4. Compostage

Des méthodes de compostage ont fait l'objet de mémoires de fins d'études de deux étudiants de l'ESSA Forêts. Les objectifs de ces recherches étaient d'évaluer les qualités des composts en fonction des matières organiques compostées. Les résultats de ces recherches feront l'objet de publication de fiches techniques applicables.

7.5. Lombricompostage

7.5.1. Présentation de l'essai

Depuis quelques années, des recherches et des expérimentations ont été menés par divers organismes sur les techniques de lombricompostage. Il s'agit de minéraliser les composts obtenus par les voies classiques, par l'utilisation des vers de terre. Les "lombricomposts" obtenus sont des fertilisants à haute teneur en éléments assimilables par les plantes. L'origine des lombrics existants au Centre FAFIALA sont de deux sortes, péruvienne et locale.

7.5.2. Résultats et orientations

Les méthodes de compostage sont diverses selon les milieux physiques et les moyens des paysans. Les actions tests de lombricompostage proposées considéreront les méthodes de compostage (matières végétales à composter) en milieu paysan. Les produits obtenus feront l'objet d'analyse approfondie tant sur leurs teneurs en éléments minéraux, que les productions obtenues en fonction de leur quantité et investissement nécessaire pour les obtenir.

7.6. Liste des publications existantes

MOLLER, K., 1992, Manuel des techniques agroforestières, conservation et amélioration biologique des sols, 156 p. Centre FAFIALA, Antananarivo, 108 p

MOLLER. K. et RAMAHERISON;M.(1992), Estimation temporelle des travaux agroforestiers dans la zone de référence d'Ambalavao (Campagne 1991/1992). Centre FAFIALA, Rapport-Note de parcours-Expérimentation No.4

RASOLOFOHARINORO, 1999, Guide référentiel des gestions conservatoires de l'eau et des sols (GCES), FDP-Centre FAFIALA

RAJAOMILISON, P., Aménagements des Têtes de Vallon – Les premières expériences du Centre FAFIALA

RAMANARIVOSOA, T., Note sur la lutte contre le Tangongo (*Acanthospermum sp.*) dans la sous-région d'Arivonimamo (à paraître)) ?

RANAIVO HARIMANALINA, T., 1997, Contribution à l'étude de la qualité du compost selon les matières végétales utilisées, Mémoires de fin d'Etudes, Département des Eaux et Forêts, ESSA.

8. ORIENTATION DU PROGRAMME

8.1. Approche et diffusion des résultats de recherche

Compte tenu de l'hétérogénéité du milieu physique et humain, les résultats de l'expérimentation ne pourront pas donner des réponses uniques et standards. Les résultats sont plutôt des options techniques dans lesquelles les paysans pourront choisir et développer leurs propres solutions, avec l'aide des agents de recherche et de diffusion. Ainsi, pour les années à venir, il faudrait davantage associer les agents de diffusion aux expérimentations conduites, ainsi qu'à l'évaluation de la campagne de recherche.

8.2. Choix des thèmes

Les démarches ainsi que les thèmes d'expérimentation faits par le programme Agroforesterie couvrent les options techniques agroforestières et celles d'une agriculture durable et soutenue. Donc, une image d'ensemble des problèmes doit être toujours considérée avant tout commencement de processus d'expérimentation.

8.2.1. Connaissance du milieu naturel

Les recherches des bases de données effectuées par les deux programmes Agroforesterie et Foresterie paysanne est d'une utilité certaine et préalable à toute expérimentation. Elles doivent être suivies en permanents.

Pour les études sur le milieu humain, (socio-économique) faites par les autres programmes, la formulation des recommandations pour la recherche doit être mise en exergue afin de bien cadrer les autres problèmes identifiés pendant les diagnostics et les évaluations. De l'autre côté, les connaissances autochtones et déjà acquises qui peuvent être diffusées ou utilisées devraient aussi faire l'objet de diffusion par des support de communication ou par des sites de démonstrations pratiques.

8.2.2. Sélection et comportement.

L'élargissement des outils pour la protection et la production est une nécessité pour la réussite d'un aménagement parce que c'est toujours la disponibilité en matériel végétal qui limite la volonté d'adopter une option technique. La diversification des outils biologiques à utiliser elle-même est une forme de conservation et de mise en valeur rationnelle des ressources naturelles. Les recherches en cours sont maintenant bien orientées.

Cependant il ne faut pas non plus oublier que dans les hautes terres, l'utilisation de tanety est fortement liée au bas-fond. Ceci implique une considération des activités faites en contre-saison qui dans la plupart des cas entraîne le plus la dégradation des Tanety par transfert de fertilité (litière d'*Aristida* pour fumure organique). Ainsi, une affectation des biomasses produites dans

les bas -fonds à travers de l'amélioration des variétés de cultures vivrières ou maraîchères peuvent rétablir l'équilibre.

8.2.3. Mode d'installation d'outils biologiques

L'installation des outils biologiques est une conditionnalité pour la réussite d'un changement physique. Les acquis et savoir faire locaux (indigènes) devraient être considérés. Tels sont les cas des calendriers lunaires, des orientations et du nombre des boutures de plusieurs cultures vivrières.

8.2.4. Utilisation des outils biologiques et techniques connexes

Les principes écologiques de base pour une agriculture durable (REIJNTJIES, C., HAVERKORT, B., WATERS-BAYER, A., 1996), sont déjà intégrés dans ces domaines. Les recherches sont en bonnes voies, mais pour avoir des résultats fiables et adaptables, ceci nécessite du temps et aussi une documentation actualisée et permanente. Certes, il y a la spécificité de chaque région, mais des options techniques qui peuvent être utilisées sans préalable (expérimentation) existent. Une analyse de leurs contenus et du processus d'adoption dans d'autres endroits est nécessaire.

9. CONCLUSION

Au terme de ce bilan de 8 années d'activités de recherches, nous pouvons dire que des options techniques ont été dégagées et ont fait leurs preuves. Cependant, la plupart des tests et essais agroforestiers consistent à expérimenter des pratiques de conservation physique et/ou biologiques des sols et concernent le substrat et les cultures. Aussi, pendant les toutes premières campagnes, des résultats en terme d'augmentation de production n'étaient pas appréciables, d'autant plus que les variétés utilisées provenaient des parcelles des paysans.

Actuellement, les recherches considèrent tout le maillon du système agraire, c'est-à-dire les conditions d'exploitation et le système de production. A propos des expérimentations pour l'amélioration du système de production, des étapes sont franchies. Pour apprécier davantage leurs portées réelles, des études sur l'adoption des alternatives proposées sont utiles pour faire avancer cette recherche.

Dans sa conception, l'agroforesterie doit suppléer la foresterie pour avoir des résultats à moyen terme. Mais, les besoins des paysans et la dégradation alarmante du milieu naturel, nécessite des activités et des options techniques dont les résultats sont à court terme. Aussi, il faut intensifier la recherche sur les outils biologiques performants à utiliser dans les systèmes agroforestiers ainsi que dans les composantes du système de culture.

Les points à considérer sont :

- l'utilisation des sols;
- les pratiques culturelles et agroforestiers;
- les composantes de rendement;
- les perturbations des récoltes;

Les résultats obtenus et à venir sont la contribution du Centre FAFIALA à la mise en place d'une agriculture soutenue et durable à Madagascar. Notre souhait est que le présent bilan puisse servir de base à l'orientation ou la réorientation du Programme Agroforesterie.

10. BIBLIOGRAPHIE

- Centre FAFIALA, 1992, Plan d'Orientation du Département Expérimentation du Centre FAFIALA 1991-1995,
- Centre FAFIALA, 1992, Plan d'Orientation du Département Expérimentation du Centre FAFIALA 1996-2000,
- Rapport de Campagne 1997-1998, Lutte contre les Vers blancs, Centre FAFIALA - FOFIFA DRA - Voarisoa
- ABODO RANDRIANASOLO, P., 1998, Etudes des effets sur la production des différents types de compost, Mémoires de fin d'Etudes, Département des Eaux et Forêts, ESSA.
- ANDRIAMIALISON, L., Bilan du Programme Foresterie Paysanne, 1998. Centre FAFIALA, Rapport-Note de Parcours-Expérimentation No.31, p.
- BERLIN, R., 1998, Etude pour une action de relance de l'Arboriculture fruitière sur les Hauts Plateaux malgaches, Rapport de stage, FDP-Intercooperation - Centre FAFIALA
- FELBER, R., RAJOHARISON, J., Gestion des sols avec des couvertures végétales permanentes, Premières expériences du Centre FAFIALA, Rapport Note de Parcours N° 16, Centre FAFIALA 63 p.
- MIAZZA, R., 1998, Etude pour une action de relance de l'Arboriculture fruitière sur les Hauts Plateaux malgaches, Rapport de stage, FDP-Intercooperation - Centre FAFIALA
- MICHELLON, R., Gestion des sols avec couvertures végétales. Mission d'appui au Département Expérimentation du Centre FAFIALA à Madagascar du 18 au 30 Mars 1995, CIRAD-CA La Réunion
- MOLLER, K., 1991, Plantes agroforestières des Hautes Terres malgaches, Centre FAFIALA, Antananarivo, 108 p
- MOLLER, K., 1992, Manuel des techniques agroforestières, conservation et amélioration biologique des sols, 156 p. Centre FAFIALA, Antananarivo, 108 p
- MOLLER, K.(1992 a), Note technique sur le comportement de quatre espèces d'arbres vulgarisées par le Centre FAFIALA dans son action agroforestier. Akon'ny ala No. 9; Bulletin du Département des Eaux et Forêts de l'ESSA, p.18-26
- MOLLER, K.(1992 b), La germination du neem (*Azadirachta indica*). Une première expérience, Centre FAFIALA, Rapport-Note de Parcours-Expérimentation No.2, 30 p.
- MOLLER, K.(1992 c), Note sur les observations faites en 1991 dans le champ d'observation/expérimentation d'Ambalavao. Centre FAFIALA, Rapport-Note de parcours-Expérimentation No.1, 12 p.
- MOLLER, K.(1992 e), Adaptation de cinq espèces de plantes herbacées de couverture sous les conditions locales de la région d'Antananarivo-Atsimondrano 10 p. Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière

- MOLLER, K.(1991), LEUCENA arbre à usages multiples aussi pour les Hautes Terres malgaches N°1. Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière N°5, 9 p
- MOLLER, K.(1991), LEUCENA arbre à usages multiples aussi pour les Hautes Terres malgaches N°2. Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière N°5, 9 p
- MOLLER. K. et RAMAHERISON;M.(1992), Estimation temporelle des travaux agroforestiers dans la zone de référence d'Ambalavao (Campagne 1991/1992). Centre FAFIALA, Rapport-Note de parcours-Expérimentation No.4
- MOLLER, K., RAJOHARISON, J. (1993), Note sur les observations faites en 1992 dans le champ d'observation/expérimentation d'Ambalavao, 44 p. Centre FAFIALA, Rapport-Note de parcours-Expérimentation No.10
- PLEINES, T., RASAMOELINA, E., 1993, Etudes des systèmes agroforestiers et des pratiques paysannes en lutte anti-érosive sur tanety dans la région d'Antananarivo, 29 p.
- REIJNTIES, C., HAVERKORT, B., WATERS, 1996, An introduction to Low-External-Input and Sustainable Agriculture, ILEA, Ministry of Development Cooperation of the Netherlands, 247 p.
- RADERT, H, RAKOTONIAINA, M., RAZAFIMAHATRATRA M., 1997, Etat des lieux en matière d'Arboriculture fruitière dans les zones d'intervention du programme FDP, 60p.
- RAJERY, R., RAMANARIVOSOA, T., 1998, Analyse et Interprétation des données météorologiques du Centre FAFIALA, 17 p.
- RAJOHARISON, J., 1994, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière, 1993-1994, Centre FAFIALA - PNVA.
- RAJOHARISON, J., 1995, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière 1994-1995, Centre FAFIALA - PNVA.
- RAJOHARISON, J., 1996, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière 1995-1996, Centre FAFIALA - PNVA.
- RAJOHARISON, J., 1995, Rapport de trois années d'expérimentation avec PNVA (1993-19996), Centre FAFIALA - PNVA.
- RAMANARIVOSOA, T., 1997, Rapport de Campagne sur l'Expérimentation en Gestion Agrobiologique des sols 1996-1997, Centre FAFIALA - Programme MISP - AHI 7 p.
- RAMANARIVOSOA, T., 1998, Rapport de Campagne sur l'Expérimentation en Gestion Agrobiologique des sols 1997-1998, Centre FAFIALA - Programme MISP - AHI 9 p.
- RAMANARIVOSOA, T., 1997, Rapport de Campagne d'Expérimentation agroforestière 1996-1997, Centre FAFIALA - PNVA 7 p.

RAMANARIVOSOA, T., 1998, Rapport de Campagne 1997-1998 d'Expérimentation agroforestière, Centre FAFIALA - PNVA 9 p.

RAMANARIVOSOA, T., 1998, Expériences en gestion Agrobiologique des sols et essais variétaux de cultures vivrières, Centre FAFIALA, Etude-Expérimentation-Agroforestière N° 29, 40 p.

RANAIVO HARIMANALINA, T., 1997, Contribution à l'étude de la qualité du compost selon les matières végétales utilisées, Mémoires de fin d'Etudes, Département des Eaux et Forêts, ESSA.

RASOLOFOHARINORO, 1999, Guide référentiel des gestions conservatoires de l'eau et des sols (GCES), FDP-Centre FAFIALA

SEGUY, L., Rapports de mission à Madagascar, 1194, 1995, 1996, 1997

11. ANNEXE I : PROTOCOLE TYPE D'EXPERIMENTATION

EXEMPLE:

Titre de l'essai : Gestion agrobiologique des sols : Système avec zéro labour

Nom du fichier : Milieu paysan

Justification

Forte érodité des parcelles gerées en culture sarclée

Baisse de fertilité due aux lessivages horizontaux et verticaux et insuffisances des matières organiques

Plusieurs alternatives de gestion agrobiologiques des sols

Objectif

Avoir un système proposant des alternatives possibles sur les sols décompactés en se basant sur le zéro labour.

Identifier la fumure convenable avec ce système

Estimer les charges par traitement avec prise en compte des intrants et des travaux culturaux

Évaluer la perception paysanne des alternatives

Méthode et matériel

Les Trois traitements comparés sont :

T1 : Herbicidage avec deux niveau de fumure (F1 et FO)

T3 : Paillage avec deux niveau de fumure

T5 : Témoin (labour) avec deux niveau de fumure

0,5 are, Sur sol décompacté par traitement et 0,25 are par spéculation au choix du paysan (Maïs+haricot, Maïs+soja, Riz pluvial+haricot, Riz pluvial+soja)

Dispositif en BCR

Sur deux toposéquences par sites si possible

Données en annexes

Résultats sur fiche de suivi, données de collecte, données pluviométriques, évaluation du rapporteur, évaluation paysanne

Publication sur le thème concerné

FICHE DE SUIVI

Thème :
Site :
Saison :
Rapporteur :
Nom du paysan :
Parcelle n° :
Superficie de l'exploitation :

Données générales

- Type de sol :
- Toposéquence :
- Système cultural appliqué (assolement) :
- Dimension de la parcelle :

Brute

Nette

Dates des opérations culturales et investissement

Options (Traitements)												
Dates	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
Labour												
Plantation/semis												
Entretien1												
Entretien2												
Entretien3												
Mesures de controle phytosanitaire												

Dates des stades phénologiques

Stade phénologique										

Évaluation du rapporteur :

Évaluation de la qualité de conduite de la culture

Comment les différences de sols ont-elles affectées l'essai ?

Comment les maladies et les ravageurs ont-ils affectés l'essai?

Y-a-t-il eu des irrégularités dans la mise en place de l'essai?

Autre élément à mentionner ?

Évaluation paysanne

Description des caractéristiques et les performances des alternatives techniques testées :

Comment le paysan classe-il les alternatives en fonction des caractéristiques suivantes :

Croissance végétative						
Durée du cycle végétatif						
Pression des parasites						
Infestation des mauvaises herbes						
Entretiens						
Rendement						
Qualité des récoltes						
Autres						
Classement des alternatives						

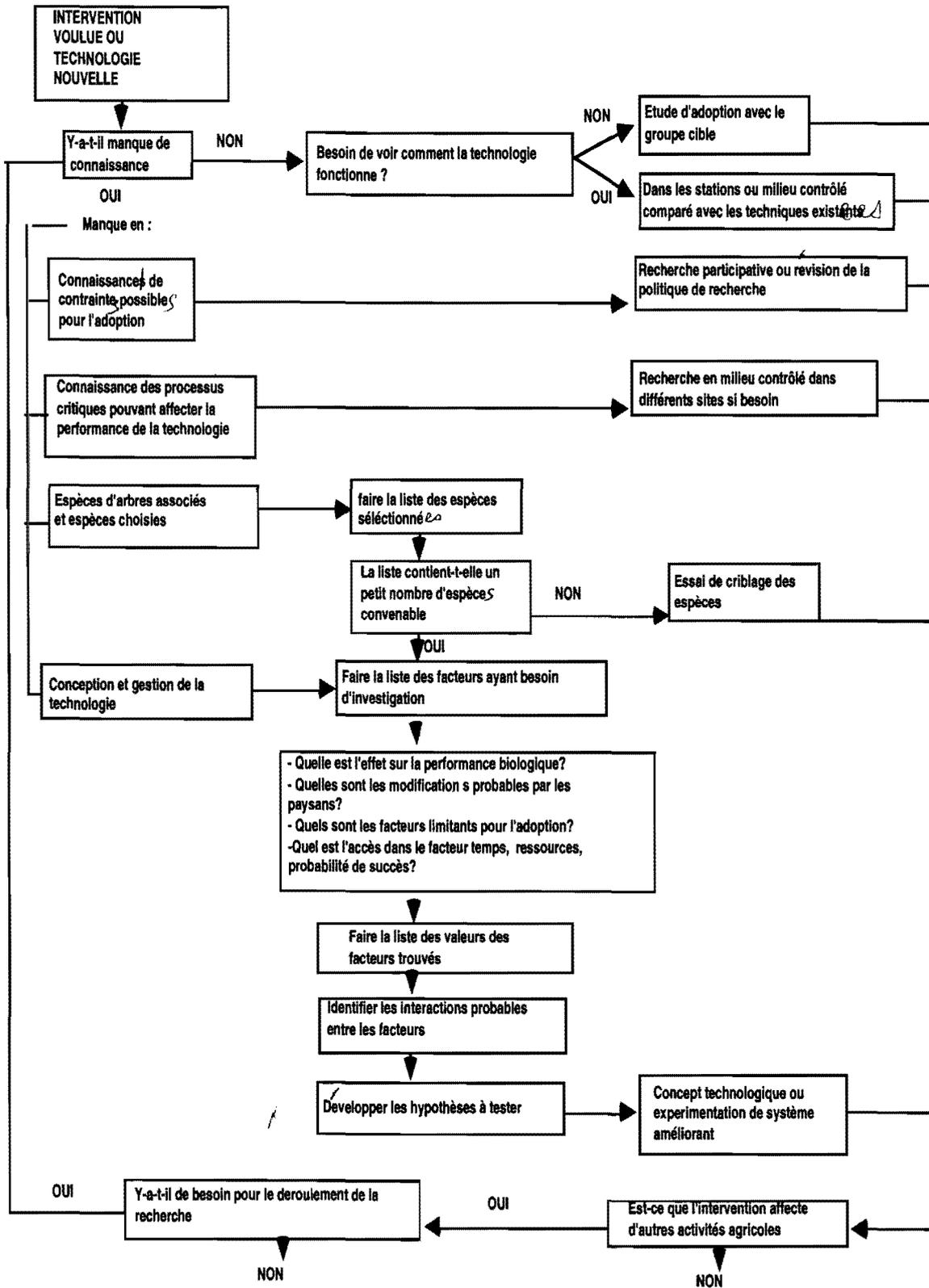
Le paysan a -t-il l'intention d'adopter l'une des alternatives techniques dans sa propre exploitation ?

Si oui, quelle(s) alternative(s) ?

Sinon, pourquoi pas ?

Autres alternatives techniques proposées :

12. ANNEXE II : LOGIQUE D'INTERVENTION POUR UNE INTRODUCTION D'INNOVATIONS TECHNIQUES



1. Connaissances du milieu

13.

	Objectifs	Situation actuelle	Résultats/observations	Orientations
Réseau météorologique dans les sous-régions FDP	Identifier et classer les zones agroécologiques d'intervention de la FDP Proposer des calendriers culturels à partir des données météorologiques	5 stations existantes, relevées des données	RNP en 1998 Principaux résultats à insérer dans les RNP	Suivis et relevés des données

1. Sélection et comportement d'une gamme diversifiée de matériel végétal

	Objectifs	Situation actuelle	Résultats/observations	Orientations
Installation d'un germoplasme	Collection in vivo des tous les matériels végétaux pouvant servir à la production agricole et aménagement des Tanety.	Installée en 1998 au Station Andranomandry	Observations permanentes Principaux résultats à insérer dans les RNP	Mise en place des matériels végétaux
Arbres et arbustes				
Sélection et comportement d'espèces agroforestières (PPO)	Cibler et élargir les espèces pouvant être intégrées à l'aménagement agroforestier Evaluer la potentialité et l'utilisation paysanne des espèces	installée en 1994	Principaux résultats à insérer dans les RNP	Suivis à arrêter
Comportement d'espèces agroforestières	En milieu réel	installée en 1999 sur 4 sous-régions	Observation à faire sur 4 ans	mise au point méthodologique et conceptuelle
Haies vives composées	Sélectionner des différentes combinaisons de haies qui peuvent être pérennes, au-delà de trois années d'installation et gérées avec les méthodes préconisées de coupe	Installée en 1997 au Station Andranomandry	Observations permanentes	

Comportement haies vives composées	En milieu réel	Installée en 1999 sur 4 sous-régions	Observations à faire sur 4 ans	Mise au point conceptuelle
AMI Haies vives	Sélectionner des différentes combinaisons de haies qui peuvent être pérennes, au-delà de trois années d'installation et gérées avec les méthodes préconisées de coupe	Installé en 1997/98	Rapport de Campagne 1997/98	Observations sur trois campagnes
PNVA Haies vives	Tester le comportement de diverses espèces en haies vives selon leur localisation et les régions	Installé en 1996/97	Rapport de Campagne 1997/98	Observations sur trois campagnes
Essais variétaux de cultures vivrières				
Collection manioc FOFIKA et JTA	Tester l'adaptabilité des variétés et évaluer les rendements qualitatifs et quantitatifs des différentes variétés	Installée en Décembre 1997	Observations permanentes	Sélection des variétés douces et mise en place en milieu réel en 1998/99
Haricot : Collection FOFIKA et FAFIALA	Tester l'adaptabilité variétés d'haricot de différentes collections, évaluant leur performance en terme de rendement qualitatif et quantitatif dans les conditions des Hautes Terres Centrales	Initiées depuis 1996/97	Publiées Nouvelles variétés acquises à tester	Tests en toposéquences dans différentes localités possibles
Variétés sélectionnées (comportement en fonction toposéquence)	Comparer les productions des différentes variétés (+ variété locale comme témoin) et aussi en fonction de différentes toposéquences	Installée en 1996/97	Publication des résultats	Mise en place en 1999/2000
Arboriculture fruitière				
Serre conservatoire variétale	Identifier et sélectionner les espèces tempérées introduites servant de production de greffon pouvant s'adapter aux conditions des Hautes Terres Centrales	Installé en 1997		Observations permanentes

Vergers comportementaux et vergers expérimentations	Identifier les stades phénologiques des différents espèces de fruitiers en vergers pour déterminer les temps et périodes d'entretiens de fruitiers, la production de différentes variétés	Installé en 1996 et 1997		Observations permanentes
Marcottière	Produire et sélectionner des pieds-mères	Installé en 1997		Observations permanentes
Carrée de greffage	Sélectionner des greffons qui s'adapte au conditions du milieu	Installé en 1997		Observations permanentes

3. Modes d'installation d'outils biologiques

	Objectifs	Situation actuelle	Résultats/observations	Orientations
Techniques d'installation de haies vives	Tester les différents modes d'installation de haies vives en fonction de fumier	Installées en 1996/97	Résultats à publier dans le bilan	Suivis à arrêter
Installation de plantes de couverture dans le bozaka	Observer le taux de recouvrement de <i>Cassia rotundifolia</i> dans le bozaka, avec et sans fauchage du bozaka. Observer le taux de recouvrement de <i>Cassia rotundifolia</i> dans le bozaka avec différents mode de sémis	Installés en 1995/96	Résultats à publier dans le bilan	Suivis (1 fois par campagne)
Préparation de terrain avec plantes de couverture	Définir le temps de régénération de fertilité par le <i>Cassia rotundifolia</i> en tant que préparation de terrain de culture sous différents âges et deux doses de fumure comparé à la jachère naturelle de bozaka.	Installée en 1996		Dernière Campagne d'observation 1998/99

4. Utilisation d'espèces agroforestiers en tant qu'outils de gestion de fertilité des sols

Références	Objectifs	Situation actuelle	Résultats/observations	Orientations
Utilisation des haies vives				
PNVA CL (culture en couloir)	Evaluer la pérennité et productivité du système avec le couloir de Bana grass	Installé en 1996/97	Rapport de Campagne 1997/98	Observations sur trois campagnes
Utilisation des couvertures végétales				
Technique d'écobuage	Evaluer de la production de culture en fonction de différentes doses de la matière organique carbonisée et de sa rentabilité financière.	Installation en 1997/98 en station	Publication permanente des résultats obtenus	Observations permanentes
Système anti-aléatoire avec modes de gestion de sol	Avoir des tests de systèmes proposant des alternatives possibles en matière d'aménagement en incluant: les espèces pouvant servir de couvertures végétales ainsi que les différents modes de gestion, les espèces de cultures vivrières et leurs modes d'installation dans les couvertures végétales permanentes en milieu contrôlé	Installation depuis 1993/94 en station	publication permanente des résultats obtenus	Observations permanente
Gestion de couvertures végétales	Avoir des différents modes de gestion les espèces de cultures vivrières et leurs modes d'installation dans les couvertures végétales permanentes en milieu contrôlé	Installation depuis 1994/95 en station	publication permanente des résultats obtenus	Observations permanente
Technique de zéro labour	Identifier la meilleure gestion des sols, avec les techniques de zéro labour, définir le niveau de fumure optimum pour avoir une production rentable	Installation en 1998/99		Observations pendant 4 campagnes

Gestion agrobiologique des sols	Identifier la meilleure mode de gestion agrobiologique de 4 système de gestions des sols (paillage+écobuage+bande large) avec des plantes vivrières définies	Installation en 1998/99		Observations pendant 4 campagnes
Décompactage biologique	Identifier les outils biologiques pouvant décompacter les sols	Installation en 1999	Sorgho ^{important} avec CAS	Observations pendant 4 campagnes
PNVA couverture végétale	Identifier la meilleure gestion de la plante de couverture en comparant la mise en culture (mise en culture en première année, en deuxième année)	Installé en 1996/97	Rapport de Campagne 1997/98	Observations sur trois campagnes
AHI gestion Agrobiologiques des Sols	Identifier la meilleure gestion de différentes couvertures des sols (<i>Cassia rotundifolia</i> , <i>Brachiaria ruziziensis</i> , Paillage)	Installé en 1997/98	Rapport de Campagne 1997/98	Observations sur trois campagnes

5. Technique connexes

Compostage	Compilation sous forme de fiche technique des résultats obtenus sous forme de fiche technique	Publication à faire en Mai 1999		
Lombricompostage	Tester les techniques de compostage dans quelques zones d'action du Centre FAFIALA. Diffuser les techniques acquises en matière de lombricompostage	Installation en 1997		Dénombrement permanent de la population de lombrics Introduction de lombricompostage en milieu paysan sous différentes conditions
Lutte biologique du ver blanc	Tester des techniques et pratiques préconisées utilisées en protection intégrée contre les vers blancs dans quelques zones d'action du Centre FAFIALA.	Installée en 1996/97	Publié dans le rapport FOFIFA/FAFIALA	Mise en place de dispositif et suivi RD

Lutte contre les mauvaises herbes	Tester les options de lutte contre le Tangongo (<i>Spermacocea</i> spp.)	Installée en 1998/99		Observations sur trois campagnes Mise au point méthodologique et conceptuelle
Suivi de pertes en eau et de sols sur les parcelles	Avoir des éléments scientifiques concrets sur la protection anti-érosive des différents dispositifs Identifier les meilleurs dispositifs anti-érosifs	Installée en 1999		Observations permanentes