

ONG "Tafa"
Tany sy Fampandrosoana
BP 252
Tél.: 94 413 40
601 TULEAR

Fondation TANY MEVA
BP 4300
Tél.: 22 429 55
101 ANTANANARIVO

**SEDENTARISATION DES CULTIVATEURS
PAR L'AMELIORATION DU SYSTEME DE PRODUCTION
DANS LA FORET SECHE**



Compte-rendu d'activités : 1998-1999
Convention Tafa / TANY MEVA

Hubert RAZAFINTSALAMA

OCTOBRE 1999

ONG Tafa – Siège : Lot 111BP200 Mlaramandroso
BP. 266 – 110 Antsirabe
Tél.: 44 496 30



Site Ambinanitelo
Forêt sèche après défrichement et brûlis



Site Ambinanitelo
Forêt sèche après défrichement et brûlis



Site Mamelatse
Forêt sèche après défrichage



Site Mamelatse
Forêt sèche après défrichage



Site Mamelatse
Mise en place de la culture



Site Mamelatse
Mise en place de la culture



Site Ambinanitelo
Mise en culture de la forêt défrichée



Site Ambinanitelo
Sorgho Irat 204 Premier Plan
Sorgho BF 80 Second Plan



*Mission d'évaluation avec les acteurs de développement
dirigée par Séguy L.*



Mission d'évaluation

Les indicateurs de la qualité de l'environnement ont évolué à la baisse au cours des quarante dernières années :

La couverture forestière originale a disparu ou a été fortement dégradée à 80%. Couverte par des forêts naturelles primaires, qui représentait 25% de la superficie totale en 1950, est tombé à 20% en 1972 et atteint moins de 15% aujourd'hui. La couverture forestière pourrait disparaître en 25 ans si la tendance actuelle persiste. Notons que pour Madagascar l'endémisme atteint environ 80p100 pour la faune, et 90p100 pour la flore. Des espèces entières sont spécifiques à Madagascar, comme les célèbres lémuriens et de nombreuses sortes de batraciens et reptiles. Actuellement, on a recensé quelques 12.000 espèces ligneuses qui risquent de disparaître au rythme de la dégradation des ressources naturelles.

L'ensemble de ces considérations a fait dire que Madagascar semblait être aspirée dans une spirale de dégradation.

INTRODUCTION

La destruction massive de la forêt (zone de prélèvement de produits forestiers pour s'abriter, pour se soigner et pour faire pâturer le bétail) par les défrichements dévastateurs (disparition de grandes surfaces) et l'écrémage systématique de certaines espèces : Baudouina (mpanjakaben'ny tany) espèce endémique (dégradation qualitative) conduit à une savane arborée puis sous l'effet du feu à une steppe herbeuse.

La population caractérisée par de constantes migrations saisonnières n'arrive pas à entretenir durablement et suffisamment de surface par manque de moyen et en particulier de main d'œuvre.

Les problèmes essentiels sont les défrichements suivis de brûlis, forte dominance de la monoculture de maïs ; principale culture de rente destinée en majeure partie à l'exportation, avec des techniques ancestrales : toute la plante est récoltée (épis + tiges et feuilles) dont le paysan va commercialiser les graines et stocker la totalité des fanes comme fourrage. Dans ce cas les exportations minérales et organiques sont importantes, le sol perd une grande quantité d'éléments minéraux surtout si la production de fane est importante, dans ce cas l'itinéraire ne restaure pas la fertilité du sol mais l'appauvrit.

Pratiquement la rotation culturale n'existe pas, la pratique de la jachère améliorée même de courte durée n'est pas connue ; après deux ou trois années de monoculture de maïs, l'enherbement excessif des parcelles défrichées oblige les paysans à exploiter de nouvelles surfaces et laisser en jachère naturelle (la jachère est une technique bien connue des paysans qui consiste à laisser la terre au repos sans culture pendant plusieurs années afin que le sol redevienne fertile et aussi soit moins infesté de mauvaises herbes), les anciennes parcelles. "Il est plus facile de défricher que de sarcler", la demande importante en maïs et surtout la non maîtrise des mauvaises herbes obligent les paysans à défricher.

Le surpâturage de ressources agrostologiques de productivité très faible, l'agriculture itinérante et les pluies agressives induisent des érosions en nappe et des ruissellements très importants qui gaspillent l'eau de pluie pourtant rare.

Objectifs Et Méthode De Travail :

Un des objectifs du projet (sédentarisation des cultivateurs par l'amélioration du système de production dans la forêt sèche) est de mettre au point et de fournir des techniques de systèmes de production qui sont :

Agronomiquement justifiés
Techniquement praticables
Economiquement attractifs.

leur permettant de maintenir la fertilité des sols cultivés, voire d'améliorer la productivité des sols les plus dégradés pour éviter la transhumance et pour fixer la population.

Proposer des espèces végétales faciles à planter, rustiques et "améliorantes" de la fertilité des sols, si possible proposer des légumineuses herbacées dont les semences peuvent être produites et récoltées par les paysans.

Les modalités d'intervention opérationnelles reposent sur la mise en place :

D'un dispositif d'intervention sur terrain, support des actions développées par le projet à savoir :

Implantation de deux sites expérimentaux :

- Un site sur sol nouvellement défriché dans le village d'Ambinanitelo
- Un autre site dans le village de Mamelatse

Ces deux sites expérimentaux dits "sites de références" permettent :

- De tester l'adaptation et le comportement des différents itinéraires techniques et du matériel végétal, sont gérés directement par un responsable local désigné par les villageois et encadrés par "TA . PA"
- D'initier les paysans à produire du fourrage au sein de leur exploitation agricole pour atténuer le déficit alimentaire pour le bétail en fin de saison sèche.

Par la suite la gestion de terroirs est transférée progressivement aux agriculteurs propriétaires du terrain d'expérimentation.

Les activités développées et organisées à partir de ces sites d'intervention pour initier l'information, la formation et la diffusion en milieu rural sont:

- Organisation des visites au profit des paysans
- Formation de tous les acteurs de développement
- Une mission d'évaluation avec la fondation TANY MEVA

Réalisation

Du point de vue Agrotechniculaire

L'association culturale

La rotation culturale

La jachère améliorée

ne sont pas connues dans ce sous écosystème.

Le travail engagé pendant la première campagne concerne essentiellement

- **Diversification et association des cultures alimentaires**

Les associations examinées sont réalisées avec du Maïs, du Mil et du Sorgho, associé avec deux variétés de légumineuses vigna unguiculata 153, et vigna spLM1, l'association du maïs avec l'arachide et le pois de terre a été aussi testée.

Cinq types de céréales :

Mil local

Maïs OC 202

Maïs local

Sorgho BF 80 et Sorgho Irat 204

ont été testées en culture pure comme témoin.

Outre une alimentation variée, l'association des cultures alimentaires permet avant tout une valorisation de la main d'œuvre et une diminution des coûts d'exploitation grâce à :

- Une réduction des temps de travaux en particulier le sarclage et sur lequel la productivité est améliorée par rapport au système de monoculture continue.
- Une diminution des risques climatiques.

Outre le maïs et l'arachide, principales cultures pratiquées dans ce sous écosystème, de nombreuses cultures ont été testées et pourraient être pratiquées et pour certaines commercialisées

Vigna U-153
Vigna U-46-2
Voandzeia local ou voanjobory
Black eyes
Arachide H33.

- **Amélioration de la jachère de courte durée et introduction des plantes fourragères au sein des exploitations agricoles**

Pour être efficace ce type de jachère appelée jachère naturelle doit avoir une durée de 10 à 15 ans. Au fil des années des graminées pérennes puis des arbustes s'installent dans la jachère, ce qui facilite l'enrichissement des 20 premiers centimètres du sol en matière organique. Mais les paysans qui disposent de moins en moins de terre ont des difficultés à laisser leur terre en jachère pendant une si longue période. Pour cela on propose aux paysans d'enrichir leur jachère de courte durée avec des légumineuses. La légumineuse qui fixe l'azote de l'air va enrichir assez rapidement le sol. Elle a aussi un effet nettoyant en limitant les mauvaises herbes sur la parcelle.

Deux voies sont envisageables : la jachère annuelle (d'un an) et la jachère pluriannuelle (3 à 4 ans).

a) La jachère améliorée annuelle :

Il s'agit de cultiver, le plus souvent en culture pure, une légumineuse à fort développement végétatif qui pourra fournir au sol une bonne quantité d'azote et de matière organique, et la biomasse produite est laissée en surface (mulch)

Atouts :

- Mobilisation du terrain durant une seule campagne
- Bonne efficacité si la légumineuse se développe bien, couvrant vite le sol

Contraintes :

- Moyennement efficace si la quantité de biomasse produite est faible et si elle est détruite par le feu ou les animaux

Espèces testées :

- Vigna U-153
- Vigna U-46-2
- Vigna spLM1
- Black eyes

b) La jachère améliorée pluriannuelle :

Elle correspond à un processus de restauration de la fertilité plus lent et basé à la fois sur des apports de biomasse aérienne (les feuilles qui pourrissent sur le sol) et la biomasse produite est toujours laissée en surface (mulch), l'espèce préconisée : *Brachiaria ruziziensis*, plante pérenne.

Atouts :

- bon fourrage très apprécié par les animaux
- très bonne couverture du sol
- excellente plante de nettoyage

Contraintes :

- immobilisation du terrain pendant 3 ou 4 ans
- coût d'installation important (travail, boutures) car il faut mobiliser une parcelle pour une culture que le paysan ne consomme pas et ne peut pas vendre
- assurer la pérennité de la jachère durant cette période en protégeant la parcelle du feu et du surpâturage.

• **Intégration de l'arbre dans l'exploitation**

Arbres fruitiers qui sont presque inexistant dans ce sous écosystème, de ce fait une variété de Papayers (solo) appréciée par son goût sucré, et une variété de citron (Eureka) originaire de Los Angeles, le fruit de taille moyenne est très parfumée ont été installés.

Arbres productifs. *Moringa oleifera* fournissant plus particulièrement fruits et feuilles alimentaires a été installé en sachets après traitement de graines et en boutures après trempage hormonale.

Haies vives défensives : (*Banagrass*), contre le bétail en divagation et contre le vol, elles évitent l'effet dévastateur des coupes d'arbres ou d'arbustes pour la réalisation des haies mortes.

- **Conscientisation des villageois**

Avant la mise en place, une explication simple sur :

Les conséquences catastrophiques de la déforestation

Les effets néfastes de la monoculture

Les possibilités de mettre en valeur permanente les défriches par l'amélioration des techniques culturales et du mode de culture

Tous les semis ont été faits manuellement, à plat et à

- poquet fermé pour le maïs, le sorgho, et le vigna
- poquet ouvert pour le mil. Semis simultané de la plante de couverture dans les interlignes de la culture (maïs, sorgho, mil.

Toutes les semences sont traitées par le mélange

Thiram 2g/kg de semence + carbosulfan (4g/kg de semence)

Aucune fertilisation n'a été faite.

L'année 1998-1999 était la première campagne sur les systèmes de culture dans le sous écosystème de la forêt sèche. Un réseau de deux sites en agriculture pluviale a notamment permis de confirmer l'intérêt de ces systèmes.

Analyse climatique :

La saison a été marquée par :

- une pluviométrie relativement bonne dans son ensemble par rapport à une année moyenne tant du point de vue quantité que du point de vue répartition.
- une pression acridienne forte à très forte entraînant des pertes de rendement assez élevées.

Les associations étudiées comportent une céréale, maïs, sorgho, mil, associée à deux espèces de légumineuse (vigna U-153, vigna spLM1). Ces différents types d'association ont été comparés avec de la céréale en culture pure.

Les coûts d'exploitation et les analyses économiques ne sont pas enregistrés, car la personne désignée responsable de suivi des travaux culturaux n'a

pas la compétence d'évaluer, de noter et d'enregistrer toutes les interventions qui ont été faites au sein de l'exploitation.

Nous ne disposons pas de dispositif expérimental permettant :
 soit d'évaluer les effets de divers itinéraires techniques sur le sol,
 soit de quantifier l'arrière effet de chaque itinéraire, les observations réalisées en saison de pluie comme en début de saison sèche sont qualitatives et portent principalement sur les techniques d'implantation ; le développement végétatif, et les rendements obtenus.

Tableau 1 : Association céréale légumineuse à Mamelatse et à Ambanitelo

	Maïs local	Maïs OC 202	Sorgho BF 80	Sorgho I 204	Mil local
Association 1	Vigna U-153	Vigna U-153	Vigna U-153	Vigna U-153	Vigna U-153
Association 2	Vigna spLM1	Vigna spLM1	Vigna spLM1	Vigna spLM1	Vigna spLM1

Tableau 2 : Culture pure de céréale à Mamelatse et à Ambinanitelo

Mil local	Maïs local	Maïs OC 202	Sorgho BF 80	Sorgho Irat 204

Tableau 3 : Culture pure de légumineuse à Mamelatse et à Ambinanitelo

Black e.	Vigna U-153	Vigna U 46.2	Vigna spLM1

Les densités par itinéraires et par site sont données en annexe, les protocoles détaillés peuvent être trouvés dans « Protocole et Technique des systèmes de culture »

Tableau 4 : Itinéraire avec Maïs

Itinéraires	Rendements ¹ en kg/ha	
	Mamelatse	Ambinanitelo
Maïs local	708	840
Vigna U-153	500	420
Maïs local	708	1.200
Vigna spLM1	625	268
Maïs OC 202	790	1.400
Vigna U-153	458	260
Maïs OC 202	560	1.520
Vigna spLM1	600	300
Maïs local pure	290	2.040
Maïs OC 202 pure	354	3.000
Maïs OC 202	850	3.400
Arachide	600	720

¹ Rendements en grain

La variabilité des rendements est plus importante entre les deux sites : en maïs (maïs associé) ; 840 à 3.400kg/ha à Ambinanitelo, 560 à 850kg/ha à Mamelatse, contre 2.000 à 3.000kg/ha à Ambinanitelo et de 250 à 350kg/ha à Mamelatse en culture pure, par conséquent le maïs semble plus productif à Ambinanitelo, ceci est dû essentiellement à la densité de semis différente, le site sur Mamelatse est richement caillouteux.

La productivité du Maïs OC 202 variété améliorée en culture pure ou en associée est nettement supérieure par rapport au maïs local à Ambinanitelo, elle est peu évidente sur Mamelatse l'association Maïs arachide ne pourra se faire qu'au bas de pente et sur sol moins ou peu caillouteux. Compte tenu du faible prix de vente du maïs, il est plus intéressant de l'associer à une légumineuse dont le prix de vente est plus motivant.

Tableau 5 : Itinéraires avec le sorgho BF 80

Itinéraires	Rendements en kg/ha	
	Mamelatse	Ambinanitelo
Sorgho BF 80	750	780
Vigna U-153	540	280
Sorgho BF 80	610	650
Vigna spLM1	600	248
Sorgho BF 80 pure	700	400

Le sorgho plus rustique que le maïs est consommé et apprécié par la Antandrooy et semble facilement adaptable par les différentes ethnies présentes dans le Sud, des possibilités d'exportation sont également envisageables. Le sorgho BF 80 est une variété de haute taille, à cycle long par rapport à l'Irat 204, dont les panicules sont lâches. Cette variété s'associe convenablement avec les vignas. Un supplément de production de vigna (+248 à 280kg/ha) n) à Ambinanitelo et (+540 à 600kg/ha) à Mamelatse fut obtenu par rapport au sorgho culture pure. Ces résultats confirment bien l'intérêt de cet itinéraire.

Tableau 6 : Itinéraires avec Sorgho Irat 204

Itinéraires	Rendements en kg/ha	
	Mamelatse	Ambinanitelo
Sorgho Irat 204	690	900
Vigna U-153	958	420
Sorgho Irat 204	500	810
Vigna spLM1	500	300
Sorgho Irat 204 pure	360	750

Le sorgho Irat 204 est une variété rustique de petite taille à cycle court dont les panicules sont fermées. La productivité du sorgho associée au vigna est élevée (810 à 900 kg/ha à Ambinanitelo par rapport à Mamelatse (500 à 690kg/ha) par contre les rendements en vigna associé au sorgho sont meilleurs sur Mamelatse qu'Ambinanitelo.

Tableau 7 : Itinéraires avec Mil local

Itinéraires	Rendements en kg/ha		
	Mamelatse		Ambinanitelo
Mil local	750		480
Vigna U-153	833		320
Mil local	690		510
Vigna spLM1	580		340
Mil local	480	40	400
Pure		0	

Le mil (bajiro) est encore très peu connu dans la région, sa consommation ne fait pas partie des habitudes alimentaires, mais le mil est une plante intéressante par sa rusticité face aux aléas climatiques, par son enracinement puissant et profond, le mil a également montré son intérêt comme plante de brise vert à condition qu'on le sème au moins un mois avant la mise en place de la culture, à la volée. Il pourrait être aussi utilisé comme complément de couverture lorsque celle-ci s'avère insuffisante.

Les légumineuses à condition qu'on connaît bien leur caractéristique (nécessité de sélectionner une ou deux espèces répondant exactement les critères préétablis) peuvent être implantées dans une culture de céréale (Maïs, Sorgho ou Mil).

Atouts :

- Cette technique est peu coûteuse en travail, car sur la même parcelle le paysan va cultiver du maïs, du sorgho ou du mil et installer la légumineuse, mais elle demande de respecter le calendrier de semis avec rigueur (semis simultané du céréale et du vigna). Si l'on sème trop tard le vigna dans la céréale, il ne va pas bien se développer car il n'aura pas assez de lumière, si l'on sème trop tôt, le vigna va envahir et gêner la croissance du céréale.
- En première année, sans couverture, si l'espèce est bien sélectionnée, et si la levée est bonne ; cette technique d'implantation donne de bons résultats, car généralement un seul

sarclage précoce suffit et le contrôle de l'enherbement est total (réduction du temps de travail : entretien). Et jusqu'à la maturité, le vigna va se développer lentement sans gêner le maïs, le sorgho ou le mil.

- La céréale pas son système racinaire puissant va travailler le sol en profondeur en recyclant les éléments nutritifs.
- La couverture vive, indépendamment de la protection contre l'érosion qu'elle assure, a d'autres avantages. Elle diminue les pertes d'eau du sol par évaporation (écran thermoprotecteur) ; et sa présence nuit au développement des mauvaises herbes.
- Le système racinaire des légumineuses en se décomposant va enrichir le sol.
- La végétation en place fournit de la litière (feuilles, tiges) qui se décompose et apporte au sol des éléments minéraux et organiques

Difficultés et contraintes :

En première année, il faut réaliser le semis direct dans de bonnes conditions, sol propre et suffisamment homogène.

Les semences doivent être traitées et que les levées soient bonnes.

Les légumineuses sont très sensibles aux insectes des fleurs et des gousses, par conséquent en l'absence de traitement insecticide la production de graine est nulle ou très limitée.

Bien protéger la parcelle du passage du bétail durant la saison.

Laisser tout en place après la récolte (tiges – feuilles) en saison sèche, dans ce cas il faut veiller à protéger la parcelle (du feu de brousse, de la divagation du bétail).

Tableau 8 : itinéraire légumineuse culture pure

Itinéraires	Rendements en kg/ha	
	Mamelatse	Ambinanitelo
Vigna U-153	680	916
Vigna spLM1	248	750
Vigna U-46-2	540	583
Black eyes	240	790

Quatre espèces de légumineuses ont été testées sur défriche de la forêt sèche des Sept Lacs.

Trois espèces rampantes

Vigna U-153

Vigna U-47-2

Vigna spLM1

Une espèce à port érigé

Black eyes.

La nature de la plante de couverture est déterminée par les conditions écologiques locales et les besoins de l'exploitant, etc.

Les qualités essentielles recherchées sur une plante de couverture sont les suivantes :

- Multiplication facile (réensemencement)
- Croissance rapide (sa capacité à couvrir rapidement le sol donc sa facilité d'entretien)
- Vigueur végétative
- Rusticité
- Bonne couverture du sol (étalement et épaisseur de couvert)

Dans les régions à saison sèche accusée on évitera les plantes grandes consommatrices d'eau.

Le comportement des 4 légumineuses a fait l'objet d'observations qualitatives à la levée, en fin de développement, à la maturité des graines. Durant la saison sèche observation du mulch l'observation n'a pas été faite.

Au cours de la saison de pluies on a pu noter un bon comportement des 4 légumineuses, si la levée est bonne, dès 40 jours après semis la couverture du sol est totale pour vigna U-153, vigna U-46-2, et vigna spLM1, par contre la couverture n'est que partielle pour black eyes L'effet « contrôle des adventices » du vigna a été noté :

Sur le site Ambinanitelo parcelle nouvellement défrichée aucun sarclage n'a été fait.

Sur le site Mamelatse 3ans de culture après défriche un sarclage précoce sur vigna U-153, vigna U-46-2 et vigna spLM1 a été fait.

Durant les deux premiers mois de végétation, le recouvrement du sol par Black eyes est limité. 2 à 3 sarclages s'avèrent indispensables.

Toutes les parcelles sur défriche sont infestées par :

- sorghum verticilliforme (Bakaka ou Ahi-be)
- rottboelia exaltata (Tsanganday)

Ce sont les adventices les plus redoutables de ce sous écosystème après défrichement.

Difficultés et contraintes :

- Les contraintes majeures au maintien en état de ces jachères de courte durée à base de légumineuse sont : le feu et la divagation du bétail durant la saison sèche, par conséquent la parcelle devra être clôturée (haie morte d'épineux, haie vive, ...) pour empêcher le passage du bétail.
- Si l'objectif du paysan est de constituer un stock important de fourrage, et s'il procédera à une coupe totale de la végétation aérienne dans ce cas la légumineuse n'apportera rien au sol, mais son exploitation par exportation va plutôt entraîner une perte importante d'éléments minéraux qui correspond à un appauvrissement du sol.
- Une production insecticide minimale sera nécessaire ou obligatoire afin d'assurer une production de graines.

Atouts :

- La facilité de récolter des graines et l'intérêt des paysans pour cette production qu'ils consomment de plus en plus.
- La levée du vigna ne pose généralement pas de problème sauf en cas de sécheresse importante après semis, par rapport aux espèces à petite graine.
- Certaines légumineuses recouvrant totalement le sol et empêchent les adventices de se développer, au bout de deux ou trois ans de présence de la légumineuse le stock de semences des mauvaises herbes contenu dans le sol va diminuer.

- Un aménagement du périmètre villageois grâce à l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable par la construction de puits busés, cette action améliore les conditions de vie des villageois et contribue à la stabilisation des paysans à proximité des champs de culture. Elle revêt une importance économique et stratégique pour l'aménagement du terroir.
- Responsabiliser les acteurs locaux au développement économique et à la gestion des ressources forestières.

Cette évolution des systèmes de production et la structuration des organisations paysannes, consolidés par la formation et la sensibilisation des hommes, devrait conduire à une amélioration des conditions de vie des agriculteurs et contribuer à réduire la pratique de la culture itinérante sur brûlis. La forêt sera ainsi préservée.

Annexe 1. Densité Réalisée à l'Ha Par itinéraire

Site MAMELATSE

- **Systèmes de cultures alimentaires associées aux plantes de couverture**

Itinéraires	Céréales	légumineuses
Maïs OC 202 + vigna U-153	12	7
Maïs local + vigna U-153	16	7
BF 80 + vigna U-153	7	6
Irat 204 + vigna U-153	6	8
Mil local + vigna U-153	5	9
Maïs OC 202 + vigna spLM1	12	8
Maïs local + vigna spLM1	16	8
BF 80 + vigna spLM1	6	8
Irat 204 + vigna spLM13	6	7
Mil local + vigna spLM1	6	7

- **Cultures alimentaires pures**

Maïs OC 202 : 12

Sorgho BF 80 : 9

Sorgho Irat 204 : 14

Mil local : 5

Vigna spLM1 : 10

Black eyes : 24

SITE AMBANITELO

- **Systèmes de cultures alimentaires associées aux plantes de couverture**

Itinéraires	Céréales	légumineuses
Mais OC 202 + vigna U-153	20	18
Mais local + vigna U-153	30	16
BF 80 + vigna U-153	8	14
Irat 204 + vigna U-153	6	20
Mil local + vigna U-153	14	14
Mais OC 202 + vigna spLM1	18	10
Mais local + vigna spLM1	26	12
BF 80 + vigna spLM1	14	24
Irat 204 + vigna spLM13	8	8
Mil local + vigna spLM1	12	12

- **Cultures alimentaires pures**

Mais OC 202 : 18

Sorgho BF 80 : 12

Sorgho Irat 204 : 24

Mil local : 12

Vigna spLM1 : 20

Black eyes : 24