



REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
Fonds Français pour l'Environnement Mondial



Améliorations des cultures sur jachères ligneuses (tavy) en forêt de Didy (Madagascar)

Appui en techniques agrobiologiques



Roger Michellon
CIRAD – CA/ ONG TAFA

Mars 2006



Projet F.F.E.M. - Biodiversité

« MISE EN PLACE DE PROJETS PILOTES DE PROTECTION ET
DE VALORISATION DE LA BIODIVERSITE A MADAGASCAR »

Améliorations des cultures sur jachères ligneuses (tavy) En forêt de Didy (Madagascar)

1- Introduction

1.1- Evolution de la politique forestière

Le versant Est de Madagascar était couvert de forêt humide qui a peu à peu été défrichée par le brûlis. Cette forêt a longtemps été considérée comme inépuisable, mais en 1985, il ne restait que le tiers de la surface initiale de 11 millions d'ha (BRAND et JURBUCHEN, 1997).

La forêt malgache est cependant l'une des plus riches au monde (plus de 2 000 espèces) avec un fort taux d'endémicité, de plus de 36 % au niveau des genres et de 90 % au niveau des espèces (RAUNET, 1997).

La déforestation et la dégradation de l'espace rural qui l'accompagne sont au centre des préoccupations des Pouvoirs Publics et constituent l'une des priorités du Plan Environnemental, bâti avec l'appui de la communauté internationale.

Partant du constat qu'aucune politique autoritaire d'interdiction et de répression n'a pu efficacement maîtriser le défrichement de la forêt (RATOVOSON, 1979), des solutions visant à impliquer les populations concernées ont été recherchées.

En 1997, les assises de la gestion des forêts ont permis de définir une nouvelle politique forestière et de renforcer la loi de 1996 définissant les textes GELOSE. La gestion locale sécurisée des ressources renouvelables et du foncier (GELOSE) repose sur l'instauration de contrats de transfert de gestion des ressources aux communautés, simultanément à la mise en place d'une sécurisation foncière relative des occupations du terroir.

1.2- Etude du cas de Beririnina dans le cadre du Projet FFEM- Biodiversité :

L'objectif global du Projet FFEM – Biodiversité est la mise en place d'opérations pilotes de protection et de valorisation de la biodiversité pour le développement économique local et régional.

La principale modalité de réalisation de la gestion durable des espaces forestiers consiste à établir, grâce au système du transfert de gestion, une utilisation contractuelle des ressources entre des communautés de base et les services techniques forestiers (sous le couvert des communes).

Le transfert concerne le terroir sur lequel le bénéficiaire a une légitimité d'accès reconnue. Il en devient l'usufruitier, mais doit appliquer des mesures de gestion sur son ensemble. Celui-ci fait alors l'objet d'un zonage qui distingue les zones forestières où les opérations spécifiques de gestion forestière vont être prévues, des autres zones, en particulier celles à vocation agricole.

Dans la forêt classée d'Ambohilero, huit contrats de transfert de gestion sont maintenant signés, en particulier celui de Beririnina. Certains d'entre eux incluent des zones de défriche sur brûlis et le plan d'aménagement propose d'étudier l'introduction de mesures d'intensification des cultures sur ces systèmes de tavy. Ceci de manière à stabiliser la pression sur les formations forestières du terroir transféré.

La mission se situe donc dans ce contexte d'interaction entre zone à vocation forestière et zone de culture sur jachères ligneuses.

2- Objectifs de la mission

2.1- Membres de la mission :

- RANDRIANARIVELO Guy Bertho : Responsable de la Cellule opérationnelle du Projet FFEM – Biodiversité (CO1) à Ambatondrazaka ;
- ANDRIAMBOLANORO Daniel : Formateur de la CO1 ;
- RAZAFINDRIANILAINA Norbet : Agronome forestier de la CO1 ;
- ANDRIAMBAHOAILA Harimanana : Responsable de la cellule de coordination du projet à Antananarivo ;
- RAZAFIMAHATRATRA Appolinaire : Responsable de la Cellule opérationnelle du Projet FFEM – Biodiversité (CO2) à Antsalova ;
- COLLAS Philippe : CIRAD – Forêt (qui n'a pas pu nous accompagner en tournée en forêt) ;
- MICHELLON Roger : CIRAD – CA/ ONG TAFAMA

2.2- Estimation des potentialités d'introduction de techniques agrobiologiques

Au vu des contextes écologiques (climat, altitude, végétation) et humains, la mission devra fournir une estimation des possibilités d'introduction de techniques agrobiologiques applicables aux cultures de tavy. Le site privilégié d'examen sera le transfert de gestion de Beririnina .

2.3- Sélection de techniques assimilables par les paysans

Le projet FFEM est configuré pour durer encore deux années. Il peut donc développer un certain nombre d'appuis et d'accompagnements sur cette période, mais dans une logique de retrait progressif. Il faut donc qu'à la fin 2007, le projet soit en mesure de montrer une plus value durable de ses interventions.

La mission devra alors sélectionner les techniques agrobiologiques qui ont le plus de pertinence et le plus de chances d'être assimilées par les paysans d'ici la fin du projet. La mission identifiera donc toutes les étapes d'acquisition des techniques et les relais sur lesquels les paysans pourront s'appuyer dès maintenant et qui puissent être mobilisables après le projet.

2.4- Planning opérationnel

La mission devra fournir au projet un planning d'opérations pour concrétiser la mise en œuvre des propositions techniques sélectionnées. Il est également attendu des estimations des moyens nécessaires : intrants, parcelles de démonstrations, formations, visites inter-

paysannes, besoins d'accompagnement, intégration aux réseaux de cultures agrobiologiques, relations possibles avec le projet BV-Lac, etc..

2.5- Déroulement de la mission

- Lundi 30 janvier 2006 : Trajet Antsirabe Ambatondrazaka et rencontre avec Philippe GRANDJEAN (BVLac).
- Mardi 31 janvier 2006 : Déplacement à Didy. Visite de tests de système de culture sur tanety (LEMALADE) et des systèmes rizicoles de la cuvette de Didy. Rencontre avec le Maire de Didy : RADOKA Davidson.
- Mercredi 1^{er} février 2006 : Déplacement à pied (6h de marche en forêt) au lieu de campement à Sahavintanina dans le hameau de Betsingita. Visite des jachères et du tavy. Réunion à la veillée avec les membres des C.L.B (Comité Local de Base), ou V.O.I (Vondron'Olona Ifotony) et des agriculteurs de Betsingita.
- Jeudi 2 février 2006 : Poursuite des visites et retour à Didy. Dinner chez le Maire en compagnie de son adjoint RAKOTO – Barijaona Victor. Retour à Ambatondrazaka
- Vendredi 3 février 2006 : Réunion avec ANDRIANTSILAVO Manoamanana, Chef d'Antenne TAFE. Première synthèse avec l'équipe FFEM et COLLAS Philippe. Réunion avec Philippe GRANDJEAN BV-Lac. Retour sur Antananarivo.
- Samedi 4 février 2006 : Retour sur Antsirabe

2.6- Agriculteurs participants :

Une réunion à la veillée sur la transformation du système de riziculture sur brûlis (tavy) en semis direct sur couverture végétale permanente (SCV) a été réalisée avec la participation des agriculteurs suivants :

- Habitants à Betsingita : RAKOTONDRAMANANA Daniel (Tangalamena, Chef des affaires religieuses et séculaires, dirige le lignage), RAZAKA Martial (Vice président du V.O.I de Beririnina), RANDRIAMANILINA Jean Marc et RANDRIAMISAINA Pierre,
- Habitants au fokontany d'Ambohijanahary : RATSIAMBAKAINA (Président du V.O.I de Beririnina et guide de la mission), RANDRIAMASINORO Bezara (Président du V.O.I de Lianboa), , ainsi que les membres du V.O.I de Beririnina : RAKOTONIRIANA, RAKOTOMANANJARA Bertrand, RAKOTONIAINA Gilbert, RANDRIANTSOAFANA Menjaniaina, RASOLOFONIAINA Emile, RABENARISON Robin et RAKOTOMARO André.

3- Caractéristiques du milieu et activités de la population :

La forêt d'Ambohilero, dans laquelle se situe Beririnina, borde le marais de Didy. Ces deux ensembles sont indissociables et indispensables à la survie de leurs habitants respectifs. Les riziculteurs de la plaine ont besoin de la forêt, en particulier pour faire pâturer leurs bœufs pendant une période de l'année. Ces animaux sont utilisés pour la préparation des rizières (piétinage). Les habitants de la forêt du secteur de Beririnina, beaucoup moins nombreux, survivent grâce à la riziculture sur brûlis et des ventes de produits aux villageois de Didy.

3.1- Caractéristiques du milieu

La façade orientale est caractérisée par un grand escarpement disséqué sur un substrat précambrien cristallin : la falaise Betsimisaraka. Le fossé d'effondrement de la cuvette de Didy vient interrompre et adoucir l'aspect montagneux (comme celui du Lac Alaotra).

Le relief « multifaces » présente un chevelu hydrographique dense et très ramifié à vallées étroites et un réseau de crêtes montrant les mêmes densités, ramifications (crêtes maîtresses, secondaires...). Entre crêtes et vallées, les versants triangulaires à orientations multiples, se caractérisent par des fortes pentes (25 à 70 %).

La région de Didy qui se situe vers 1 000 m d'altitude, présente une pluviométrie annuelle voisine de 1 300 à 1 600 mm.

Deux saisons caractérisent ce climat tropical :

- chaude de novembre à avril (températures moyennes supérieures à 20°C, plus de 100 mm de pluie par mois), avec des risques cycloniques
- fraîche de mai à septembre (15 à 19°C, 50 mm de pluie par mois). Des pluies fines sous forme de crachins liés aux alizés marquent cette saison.

La forêt classée d'Ambohilero, d'une surface de 117 600 ha, est très riche avec de gros arbres toujours verts, pouvant atteindre 25 m de haut. L'exploitation forestière massive a laissé place à une formation écrémée appauvrie en essences nobles. De même, le long de la rivière Ivondro, et aux alentours des zones d'habitations, cette forêt est transformée en de vastes formations secondaires pauvres et souvent monospécifiques par les cultures sur brûlis.

La forêt primaire est composée de grands arbres : Dalbergia sp. (Palissandre), Ocotea sp (Varongy), Uapaca thuarsii, Symphonia sp,... couverts de nombreux épiphytes : fougères, lichens, orchidées,...La strate inférieure comporte des palmiers (vakoana, Pandanus sp), fougères géantes (Cyathea pilosula)...La faune est aussi très riche dans cette forêt : lémuriers, perroquets, tanrecs, chats sauvages (fosa),...

Les formations secondaires, ou « savoka », sont surtout composées par des espèces à croissance rapide, dont les plus fréquentes sont :

. Strate supérieure :

- Psiadia altissima (Dingadingana)
- Harunga madagascariensis (Harongana)
- Trema orientalis (Andrarezina)
- Lantana camara (Radriaka)
- Solanum auriculatum (Sevabe)

. Strate inférieure et herbacée :

- Clidemia hirta
- Sida rhombifolia (Tsindaory)
- Bidens pilosa (Tsipolitra)
- Pteridium aquilium (Apanga)
- Helychrisum cordifolium (Rambiazina)

Les « savoka » se différencient selon l'âge de la jachère et le type de sol : érodé ou colluvion de bas de pente. Les formations secondaires à base de Psidium altissima sont indicatrices de bons sols, tandis qu'Imperata cylindrica (que nous n'avons pas rencontré) serait le signe d'un stade de dégradation plus avancé.

Sur ces versants à pentes fortes, les sols, reposants sur une zone d'altération de plusieurs mètres d'épaisseur, sont de type ferrallitique. Ils sont souvent remaniés, tronqués ou colluvionnés. Sous forêt, le taux de matière organique est élevé, mais les sols sont pauvres chimiquement, fortement désaturés et acides (pH 4,5 à 5,0).

Les bas de pente, souvent recouverts par des colluvions ou d'anciennes terrasses fluviales, sont les plus riches et présentent une structure humifère grumeleuse : ils sont privilégiés pour la culture de riz sur brûlis.

La cuvette de Didy, d'une surface d'environ 10 000 ha, est plus propice à la riziculture. Occupé par de vastes étendues marécageuses recouvertes de cyperacées (zozoro, Cyperus oequalis) et de plaines hydromorphes, il est en cours de mise en culture principalement sur sa bordure Est (en lisière de la forêt)

3.2- Activités de la population de la région de Didy

3.2.1- Riziculteurs de la cuvette

La population vivant dans la cuvette de Didy est d'environ 20 000 personnes, dont le quart habite dans le fokontany d'Ambohijanahary.

Seule une fraction réduite du marais est mise en culture. Les rizières se transmettent par héritage, mais depuis la réhabilitation de la route vers le Lac Alaotra de nouvelles terres sont colonisées et drainées. Actuellement il devient difficile de trouver des terres sans propriétaire.

Chaque ménage exploite environ 3 ha et la culture est relativement bien intensifiée : labour, piétinage par les bœufs pour la mise en boue, apport de fumure organique et minérale, repiquage entre novembre et janvier (variété traditionnelle ou X265 sélectionné par le FOFIFA), et sarclages à partir de février.

La récolte (en mai) conduit à des rendements de 2,5 à 3,5 t de paddy par ha, et parfois même de plus de 5,5 t/ha en S.R.I (rarement pratiqué). Cette production intensive présente des contraintes dans les zones où l'eau est déficitaire, et des risques d'inondation en cas de cyclone.

Ces agriculteurs exploitent la forêt de Didy :

- Pour la culture du manioc sur de fortes pentes sur les collines les plus proches des villages (en bordure Est de la cuvette)
- Pour les besoins de leur vie quotidienne : bois de construction ou d'énergie, chasse, cueillette (plantes médicinales, fruits). Cette pression relativement forte sur le milieu conduit à une forêt communale clairsemée.

L'ensemble de la forêt constitue un espace pastoral utilisé comme pacage pour les bovins pendant l'intersaison agricole. Après le piétinage en rizière en novembre – décembre, les animaux sont conduits en forêt. Ils y sont laissés sans surveillance et ils ne seront récupérés

par leur propriétaire qu'à la fin de l'été. Ces animaux dont le nombre est de 10 000 environ, divaguent et constituent une source de conflit avec les habitants de la forêt en raison des risques de dégâts dans les parcelles de riz sur « tavy »¹.

3.2.2- Les habitants du « kijana » de Beririnina

Le « kijana » est un espace pastoral coutumier lignager. Il constitue une identité culturelle pour la communauté Sihanaka vivant dans la forêt et la base de son organisation sociale. La population Betsimisaraka habitant la falaise Est est réputée pour son attachement à la tradition et son ancrage aux terres des ancêtres (MOOR et BARCK, 1997).

Dans toute la forêt d'Ambohilero, on dénombre une cinquantaine de « kijana » ancestraux et dans chacun d'entre eux vivent des familles appartenant à différentes lignées patrilinéaires.

Dans le « kijana » l'ensemble de la communauté est issu de l'ethnie d'une même lignée patrilinéaire selon la tradition orale. La grande famille des ayants droit du « kijana » de Beririnina est subdivisée en deux groupes :

- Le premier d'une dizaine de ménages, réside à Manaratsandry et à Ambodimanga (fokontany d'Ambohijanahary) depuis plusieurs années. Ce sont des riziculteurs de bas-fond et des propriétaires de zébus parqués dans le « kijana ».
- Le second, actuellement composé d'une trentaine de ménages, a choisi de vivre de la riziculture sur brûlis dans la forêt pour des raisons socio-économiques.

La population résident dans le « kijana » ne constitue que 3,6 % de celle du fokontany. Vivant sur une surface de 2 400 ha, sa densité est faible (7 habitants/ km²). Les jeunes prédominent avec des ménages composés de 6 personnes en moyenne (avec les deux tiers d'enfants).

Le « tangalamena » ou chef de « kijana » est l'instance traditionnelle qui dirige et veille au bon fonctionnement de la vie de la communauté. Il règle les conflits, décide de l'acceptation des nouveaux venus dans le « kijana », gère les festivités traditionnelles et veille au respect des us et coutumes.

L'ensemble de la communauté des ayants droit du « kijana » Beririnina s'est aussi groupé dans l'association « Beririnina » qui constitue un comité locale de Base (C.L.B ou V.O.I, Vondron'Olonan Ifotony). Cette association a été créée en 2003 sous l'impulsion des membres résidants à Manaratsandry. Le transfert de la gestion du « kijana » Beririnina à cette association a été signé le 6 juin 2005 avec les services forestiers (sous le couvert de la Commune de Didy). Il vise à une exploitation contractuelle des ressources : minerais (or), bois (avec des quotas), agriculture (après zonage)...

La concession du droit d'exploiter la forêt pour la vente de bois de Palissandre et de Varongy constitue une priorité pour l'association.

La forêt primaire occupe plus de 80 % de la surface du « kijana » de Beririnina (1 845 ha) dont les deux tiers ont été exploités avant l'an 2000 sans plan d'aménagement adéquat. Cette

¹ Tavy désigne aussi bien les opérations de défrichement et de brûlis de la végétation que la parcelle sur laquelle celles-ci s'effectuent en vue généralement de la culture du riz.

exploitation forestière massive a laissé place à une formation écrémée appauvrie en essences nobles (1 à 3 palissandres exploitables par ha).

Les activités agricoles dans le « kijana » de Beririnina sont dominées par la riziculture sur brûlis. Le « tavy », hérité de génération en génération, est plus qu'une activité agricole, c'est une stratégie de survie. Il constitue le type de mise en valeur traditionnel adapté au milieu forestier. Il est également entouré de croyances et d'activités culturelles. Cependant, la pression démographique et la limitation administrative de l'exploitation de la forêt entraînent depuis quelques décennies la dégradation du système et son incompatibilité à la conservation de l'environnement.

La riziculture sur brûlis se pratique en défrichant des parcelles de forêt primaire ou secondaire. Selon les règles traditionnelles, celui qui abat une nouvelle parcelle de forêt, après avoir eu l'aval du « tangalamena », en devient le propriétaire de plein droit et peut léguer cette terre à ses descendants. Tous les descendants de l'ancêtre issus de la même lignée patrilinéaire propriétaire du tavy ont droit d'abattre de nouvelles parcelles de forêt.

Peuvent également obtenir le droit d'abattre la forêt dans le « kijana » celui que s'est marié avec une fille des ayants droit du « kijana ». Autrement dit, tout nouveau venu dans le groupe doit avoir l'accord du « tangalamena » avant de s'installer.

Le « tavy » est également soumis à la réglementation forestière en vigueur. Le cantonnement forestier délivre un permis d'abattage et de mise à feu à partir d'une demande individuelle ou collective. Le demandeur doit payer une redevance. Le permis est délivré seulement en dehors des forêts classées, sur des formations secondaires, ou « savoka », et dans les périmètres de cultures des villages.

Les terrains de culture choisis sont des jachères anciennes caractérisées par plusieurs indicateurs de fertilité (composition floristique, avec présence d'arbres, densité, recouvrement et âge de la végétation, couleur du sol,...)

Des « savoka » à « Harongana », Harunga madagascariensis (signe de la disparition des mauvaises herbes), ou à « Andraregina » Trema orientalis, d'environ 5 ans, sont caractéristiques d'une bonne fertilité. Toute la végétation est abattue au mois de septembre et sèche jusqu'au moment du brûlis pratiqué en octobre – novembre, après avoir délimité le terrain par un pare-feu.

Le semis est réalisé une semaine après le brûlis à l'aide d'un bâton sur une surface d'environ 1,4 ha par ménage. Les poquets sont semés sans ordre (de 20 à 50 cm de distance selon le microrelief) à raison d'une dizaine de grains par trou. Les variétés utilisées sont nombreuses : botrafotsy, bodoravina, variminty, botramainty, botrafotsimena, varino.

Parmi les cultures associées, le maïs et le haricot sont semés simultanément dans le même poquet, à plus grand écartement (1 à 2 m). Des plantes volubiles : « Tsiasisa », Vigna umbellata,... sont installées sur les pourtours des champs, en utilisant comme tuteurs les clôtures dressées contre les bovins qui divaguent dans la forêt.

Le gardiennage du riz contre les attaques d'oiseaux commence dès le jour du semis, s'arrête quelques jours près la levée et reprend de la période d'épiaison jusqu'à la moisson.

Le sarclage s'effectue en janvier et février, à l'aide d'une petite « bêche » à manche court. Hommes, femmes et enfants contribuent à ce travail jugé très pénible par les agriculteurs.

La récolte est réalisée en mars – avril en coupant seulement les panicules à l'aide d'un petit couteau (« karina ») et elle est stockée directement dans un grenier. Les rendements obtenus voisins de 0,8 t/ha de paddy en moyenne (d'après enquête) sont faibles en comparaison avec ceux de la zone de la falaise Betsimisaraka où ils apparaissent doublés après jachère arbustive, à une altitude plus basse (PFUND et al, 1997).

Après une année de riz, les parcelles sont laissées en jachère pendant 3 ans minimum. Des tentatives pour poursuivre la culture après le riz sont entreprises avec du maïs. En dehors de la production de riz de « tavy », les agriculteurs du « kijana » ont des activités secondaires pour l'aménagement de l'espace, mais qui procurent des revenus d'appoint non négligeables. Elles comportent la pêche (anguilles, poissons, écrevisses, crabes), la cueillette (fruit, tubercules, plantes médicinales), la vente de miel, la chasse (tanrecs ou hérisson, oiseaux) et l'artisanat. Les femmes fabriquent des nattes et des paniers (« soubiques ») à partir des cyperacées des marais ou du « vakoana », Pandanus sp.

Le petit élevage constitue une occupation permanente avec un effectif de 10 à 15 volailles par ménage. L'élevage de bovin n'est pratiquement pas pratiqué par les habitants en forêt de « kijana » de Beririnina (1 zébu seulement en moyenne pour 10 ménages), ce qui laisserait penser que ces habitants n'ont pas soit le droit, soit la possibilité d'utiliser la vocation sylvo-pastorale du « kijana ». Par contre les autres ayants droit du « kijana » résidant à Manaratsandry conduisent leurs bovins en forêt pendant l'intersaison (15 zébus par ménage), comme les autres riziculteurs de la cuvette de Didy.

4- Avantages et inconvénients du tavy :

La culture du riz sur brûlis, moyen de mise en valeur traditionnel de la zone forestière, est entourée d'activités culturelles comme dans le reste de Madagascar pour cette production essentielle. Cependant la pression démographique et la limitation administrative de l'exploitation de la forêt entraînent la dégradation du système du point de vue de l'agriculteur, d'autant plus que la pratique du brûlis devient interdite. Face à ces contraintes qui lui sont imposées et pour profiter de sa motivation liée à la démarche participative du transfert de gestion, il importe de lui proposer d'autres modes de gestion du sol adaptés. Il faut d'abord analyser les avantages et contraintes qu'il perçoit dans le « tavy ».

4.1- Un investissement réduit :

Comme les autres ayants droit du « kijana » résidant à Ambohijanahary, ces agriculteurs pourraient défricher le marais de Didy pour la riziculture. Mais l'investissement nécessaire à l'achat du terrain, à son drainage et aux travaux de mise en culture semble hors de portée pour les habitants de la forêt (plus d'1 million d'Ar par ménage).

4.2- Maintien de la fertilité

Lors du choix d'une jachère à mettre en culture, les agriculteurs doivent d'abord se soumettre à l'autorité et aux conditions d'accès traditionnelles ou nouvelles. Leur perception de la restauration de la fertilité par la jachère arborée repose sur plusieurs critères qu'ils

hiérarchisent (PFUND et al, 1997). Leurs indicateurs de fertilité sont liés d'abord à la végétation : couleur, taille et composition (notamment ligneuse), puis à la couleur du sol (influencée par la matière organique) qui précède les aspects physiques et biologiques (tableau 1).

La jachère arborée recycle les éléments minéraux qui se concentrent dans l'horizon de surface et la litière qui s'accumule au cours des années. Cette litière peut représenter après 5 ans la moitié de la phytomasse épigée et fournir une source de nutriments très importante pour la mise en culture.

Tableau 1 : Hiérarchie par ordre d'importance des indicateurs de fertilité de la jachère, ou « savoka » et classification paysanne des sols fertiles et non fertiles dans la région de Beforona – Ranomafana (d'après PFUND et al, 1997)

Critères de jugement	Indicateurs de sols fertiles	Indicateurs de sols non-fertiles
1. Couleur du feuillage de la végétation	Feuilles nettement vertes (foncées)	Feuilles jaunes ou vert-jaunâtres
2. Présence et hauteur des arbres	Arbres >4m, bien développés	Arbres de petites tailles, rabougris
3. Composition floristique : présence d'espèces indicatrices	Espèces indicatrices comme <i>Psiadia altissima</i> , <i>Harunga madagascariensis</i> , <i>Trema orientalis</i>	Présence de fougères ou d' <i>Imperata cylindrica</i>
4. Densité de la végétation et recouvrement	Végétation très dense et recouvrement élevé (>70%)	Recouvrement faible (<30%)
5. Age de la végétation (durée de jachère)	Durée de jachère assez longue (5 ans au moins)	Durée de jachère trop courte
6. Couleur du sol	Sol noir	Sol rouge
7. Consistance (compaction et adhésivité)	Sol meuble et non collant en saison humide	Sol compact, très sec en saison sèche et très collant en saison humide
8. Présence de vers de terre et de turicules	Riche en vers et turicules	Pauvre
9. Présence de sable, cailloux et pierres	Proportion faible à nulle	Forte proportion
10. Position topographique et pente	Bas de pente, vallées, piémonts et replats à pentes faibles (>20%)	Haut de pente, sommets, crêtes, pentes fortes (>30%)

La production directe de biomasse par la jachère est liée à sa composante ligneuse ce qui confirme la perception paysanne de la fertilité. Même si le bois s'avère moins concentré en éléments minéraux que les feuilles, sa masse étant beaucoup plus élevée, il représente 80 à 90% de l'offre en nutriments par les plantes de la jachère (ce qui correspondrait pour une jachère de 5 ans environ à plus de 100 kg/ha d'azote, 200 kg/ha de potassium, 40 kg/ha de calcium,...)

Le sol sous jachère arborée présente une activité biologique intense dont les conséquences sont très favorables sur le milieu (MICHELLON, 1996) : restauration de la fertilité par la macrofaune du sol et l'activité racinaire des plantes, amélioration de la porosité et de la

stabilité du sol, protection totale entre l'érosion et réduction du ruissellement, meilleure conservation de l'eau.

Mais avec la répétition des cultures sur brûlis, les teneurs en nutriments des parcelles diminuent au fur et à mesure de la régression de la végétation. Cette dégradation à long terme de la fertilité, qui aboutit à la savane dans les zones plus peuplées, n'est pas perçue par les agriculteurs. Il en est de même des phénomènes d'érosion mesurés depuis de nombreuses années (BAILLY et al, 1974).

4.3- Effet bénéfique du feu :

La végétation est coupée entre septembre et novembre et sèche jusqu'au brûlis. Pendant cette période, elle se décompose et fournit déjà au sol ses premiers apports, en particulier de potassium et de phosphore.

Mais c'est surtout l'effet bénéfique du feu sur la fertilité qui est apprécié et se traduit par la stimulation de la croissance des jeunes plants de riz.

L'impact du brûlis est surtout dépendant de la température de combustion qui est fonction de la date (brûlage réalisé juste avant les premières pluies régulières), de la quantité et de l'humidité de la végétation.

La destruction de la matière organique fraîche ou décomposée par le feu permet la libération des éléments minéraux (Ca, Mg, K) qui enrichissent la solution du sol et sont disponibles pour les plantes (NZILA, 1992 ; MICHELLON et al, 2004). Dans les sols acides (pH<5), le brûlis peut favoriser une remontée des valeurs de pH à des niveaux proches de la neutralité, ce qui crée des conditions favorables aux microorganismes intervenant dans la nitrification et la fixation d'azote.

Les teneurs en phosphore total sont peu sensibles à l'augmentation de la température du sol. Le feu a cependant une influence considérable sur le phosphore assimilable par les plantes. Cette augmentation présente un intérêt dans ces sols carencés.

Suivant les conditions du brûlis, les températures de la surface du sol atteignent des valeurs élevées (variant entre 200 °C et 800 °C) qui provoquent des modifications plus ou moins importantes des propriétés physiques du sol (perméabilité, texture,...) et une destruction de sa matière organique. Les pertes en éléments volatils sont énormes en particulier pour le carbone et l'azote : plus de 90 % de ces éléments contenus dans la biomasse et du quart de ceux de l'horizon de surface sont perdus au cours du brûlis (contribuant à l'augmentation du CO₂ de l'atmosphère et au réchauffement global dû aux effets de serre).

Du point de vue pratique, le feu est un outil apprécié d'abord pour le simple nettoyage du terrain, ensuite pour la lutte contre les ravageurs :

- rats
- animaux enfuis dans les premières couches du sol ou dans la litière : Heteronychus sp qui constitue l'un des principaux ennemis du riz, mais aussi vers de terre,...

Le feu détruit une partie des graines de mauvaises herbes ou d'espèces forestières de la régénération naturelle, et des restes de souches qui auraient pour rejeter.

4.4 – Lutte contre les mauvaises herbes

L'envahissement par les mauvaises herbes constitue le principal facteur de dégradation du système de culture.

Les agriculteurs apprécient certaines espèces de la jachère pour lutter contre les mauvaises herbes. Ainsi une couverture d'Harunga madagascariensis est un bon indicateur (« Harongana fait disparaître les mauvaises herbes »). Cette évolution de la végétation d'adventices dans le riz est liée à l'âge de la jachère, ainsi qu'à des effets allélopathiques, comme pour Lantana Camara (peu apprécié à cause de ses épines).

Pendant la période de séchage de la végétation, le quart environ des graines de mauvaises herbes disparaît, mais la proportion est plus importante pendant le brûlis. Après le passage du feu, le stock de graines est réduit des deux tiers (avec une perte de la moitié des espèces).

Pendant la culture du riz en sol nu, les mauvaises herbes restent malgré tout très envahissantes sans ce climat chaud et humide : Bidens pilosa (« Tsipolitra »), Pteridium aquilium (« Apanga »), Clidemia hirta,... et surtout Sida rhombifolia (« Tsindaory ») qui est très redouté par les agriculteurs. Ils évaluent les pertes à plus de 50% du rendement espéré si les travaux de sarclage ne sont pas effectués à temps ou sont incomplets.

4.5- Une très faible productivité

Le système traditionnel de culture après jachère arborée permet sans intrants de produire environ :

- 800 kg de paddy par ha, soit moins de 150 kg/ha en incluant la durée de la jachère
- ou 1,1 t de paddy par ménage de 6 personnes (9 t pour un ménage de riziculteur de la cuvette de Didy).

Pour les agriculteurs ce rendement va se dégrader :

- avec l'arrêt du brûlis,
- avec la diminution de la durée de jachère nécessaire à l'installation des enfants,
- avec la pression des mauvaises herbes en sol nu qui augmente d'année en année. Certains ont en recours aux herbicides sélectifs (2,4-D), mais ils ne leur semblent pas toujours efficaces (prolifération de graminées avec le 2,4-D) et ils nécessitent d'investir dans un appareil de traitement.

Face à ces contraintes, les agriculteurs du « kijana » de Beririnina sont prêts à modifier leur mode de gestion du sol et à adapter les techniques de défriche sans brûlis déjà testées localement par TAFE en climat semi aride ou humide (CHARPENTIER et al, 2000 à 2005, RAKOTOARINIVO, 2006)

5- Défriche sans brûlis et mise en place de systèmes de culture avec couverture végétale permanente

La technique de défriche sans brûlis permet de préparer le terrain pour la culture du riz l'année précédant son semis, en conservant totalement la biomasse et donc la fertilité initiale accumulée par la jachère et en maîtrisant les mauvaises herbes grâce à une couverture végétale permanente du sol.

Le défrichement consiste à couper la végétation de la jachère comme les agriculteurs le font actuellement, puis à faire « digérer » cette biomasse par une plante de couverture (légumineuse volubile comme le mucuna) pendant une saison chaude.

En deuxième année, le riz pluvial est semé directement dans la couverture et le système de culture avec Semis Direct sur Couverture Végétale Permanente (S.C.V) est maintenu durablement en renforçant la biomasse dans la parcelle. Une légumineuse, le Stylosanthes guianensis, semble correspondre aux souhaits de tous les agriculteurs réunis au cours de la mission : cycle relativement court (2 ans maximum au lieu de 5) permettant de restaurer la fertilité et de maîtriser les mauvaises herbes, reprise aisée lors de la mise en culture (contrairement à celle de la jachère arborée qui est pénible), stimulation de la croissance du riz (grâce à la fixation symbiotique d'azote atmosphérique), intrants minimum (5 kg/ha de semences enrobées),...

Certains agriculteurs étaient aussi intéressés par une culture continue de plantes vivrières, par exemple avec une rotation du riz pluvial et du maïs associé à la crotalaire (ou au « Tsiasisa », Vigna umbellata)

Les images simples évoquées par l'équipe de forestiers de la mission ont permis aux agriculteurs de comprendre le fonctionnement des S.C.V et de choisir les modes de gestion des sols qui leur conviendraient le mieux (décision de semer immédiatement 10 ha de S. guianensis). Reprenons les éléments des discussions plus en détail.

5.1 – Principes du semis direct sur couverture végétale permanente :

Ces systèmes s'inspirent du mode de fonctionnement d'un écosystème forestier tout en accroissant la production des plantes. Le sol n'est jamais travaillé et une couverture morte ou vivante est maintenue en permanence. Les pailles proviennent des résidus de cultures, de cultures intercalaires ou de cultures dérobées, utilisées comme « pompe biologiques ». Ces plantes ont des systèmes racinaires puissants et profonds et peuvent recycler les nutriments des horizons profonds vers la surface, où ils peuvent être utilisés par les cultures principales. Ils produisent aussi rapidement une importante biomasse et peuvent se développer en conditions difficiles comme durant les saisons sèches, sur des sols compactés, et sous une forte pression des adventices.

La couverture peut être tuée ou gardée vivante. La biomasse n'est pas enfouie dans le sol mais elle est conservée en surface. Cela évite sa dilution et permet au sol d'agir comme un réacteur biologique. Les semis sont réalisés directement dans la paille après ouverture d'un simple trou ou d'un sillon (avec un bâton ou une « angady » pour les agriculteurs les plus modestes)

5.2- Avantages agronomiques

Les effets favorables sur le milieu ont des conséquences agronomiques importantes. La couverture végétale permanente assure :

- une protection totale contre l'érosion et une forte réduction de ruissellement,
- une meilleure conservation de l'eau, grâce à une infiltration accrue, au piégeage de la rosée, à un effet de mulch,

- une réduction de la prolifération des adventices qui sont contrôlées par le tapis végétal (semences photosensibles masquées par la litière) ou les effets allélopathiques de certaines plantes de couverture.
- une restauration de la fertilité avec réactivation de la macrofaune du sol, amélioration de la porosité et stabilité, stimulation de l'activité microbienne. Ces éléments se conjuguent au système racinaire puissant des « pompes biologiques » pour recycler les nutriments lixiviés, particulièrement les nitrates, et utiliser l'eau profonde du sol pour la production de biomasse durant la saison sèche.

En conséquence, l'utilisation rationnelle de l'eau et des éléments nutritifs est accrue. Les récoltes augmentent et se stabilisent.

Grâce aux effets favorables sur la fertilité du sol et à la réduction de la prolifération des adventices, la couverture supprime le labour et les sarclages. Elle assure une économie de main d'œuvre et une moindre pénibilité du travail.

- une amélioration de l'état sanitaire des cultures par réduction des dégâts de certains parasites (ver blanc, *Striga*...) ou dépérissements (flétrissement bactérien,...)

Ces systèmes procurent une meilleure valorisation de la terre et du travail que les systèmes conventionnels, tout en préservant l'environnement. Ils apportent en outre des solutions pour les principaux défis que le monde doit affronter et qui se retrouvent dans la région de Didy :

- Réduction de l'agriculture itinérante et de la déforestation
- Séquestration du carbone et réduction de l'effet de serre
- Réduction de la consommation d'eau pour la production agricole, et productions pluviales dans les zones marginales
- Effet tampon pour les flux d'eau et réduction des risques d'inondation

5.3- Défriche sans brûlis et mise en place d'un système avec couverture de *Stylosanthes guianensis*

- Défriche sans brûlis (grâce à une couverture de mucuna)

Le défrichement consiste à tuer sur place les plus gros arbres en les annelant à la base, à couper le reste de la végétation en ne débardant que les grosses branches, et en conservant sur le sol tous les autres débris végétaux.

Après abattis, une plante de couverture est installée directement dans la biomasse, généralement le mucuna, légumineuse annuelle volubile qui va maintenir une forte humidité et une vie biologique intense. Semée à une graine par poquet à 0,4 x 0,4 m (50 kg/ha de semences), elle couvre le sol et y apporte de l'azote, tout en laissant opérer les processus de décomposition de la matière organique et en contrôlant les mauvaises herbes.

En deuxième année, le riz pluvial peut être semé directement dans le mulch de mucuna et des débris végétaux résiduels, sur un sol totalement protégé contre l'érosion. Une agriculture performante avec des rotations bien maîtrisée pourra alors être pratiquée durablement sur la parcelle.

- Remplacement de la jachère arborée par une couverture de *Stylosanthes guianensis*

En altitude moyenne, le *Stylosanthes guianensis* constitue un meilleur précédent cultural pour le riz pluvial que le mucuna. Les agriculteurs ont choisi de le semer dans leur parcelle de riz ou dans des jachères jeunes. En choisissant des « savoka » de 2 à 3 ans ils souhaitent éviter le travail fastidieux et pénible de défriche de la jachère évoluée avec des arbres bien développés (abattis qui nécessite plus de 2 mois par an et par ménage).

Le *S. guianensis* est installé directement dans la biomasse et son cycle est de 2 ans à cette altitude, jusqu'à sa fructification.

Cette espèce fourragère a été sélectionnée et diffusée à Madagascar il y a environ 40 ans pour l'amélioration des pâturages naturels. Elle présente un bon comportement en saison sèche (réserve fourragère) et s'adapte même sur les sols pauvres. Une maladie, l'antracnose, a limité son intérêt jusqu'à l'apparition de variétés résistantes (en particulier CIAT 184, actuellement diffusée localement).

Son semis se réalise à une faible profondeur avec une pincée de 4 à 8 graines par poquets disposés à environ 0,3 m sur 0,3 m de distance (soit 5 kg/ha de semences).

Il est souhaitable d'accélérer et d'homogénéiser sa germination en faisant tremper les graines une nuit dans l'eau chaude :

- chauffer l'eau jusqu'à ce qu'elle commence de bouillir (eau frémissante),
- verser un volume égal d'eau chaude sur les graines,
- laisser tremper une nuit et égoutter.

Les conditions d'installation des légumineuses ont une grande importance sur leur mise en place et leur fixation d'azote atmosphérique (qui sera mis ultérieurement à la disposition de la culture).

L'enrobage de leurs semences permet de modifier leur environnement immédiat au cours de la germination, sans recourir à un amendement onéreux de l'ensemble du terrain. Dans le cas de *S. guianensis*, il est recommandé d'utiliser du phosphate naturel (1 kg d'Hyper Barren pour 3 kg de semences, soit 2 kg/ha) à broyer finement avant utilisation. Pour obtenir une bonne adhérence sur les graines, il est conseillé d'employer de la gomme arabique (20 ml/kg d'un adhésif préparé avec 400 g de gomme arabique dissoute dans 1 litre d'eau chaude) qui peut être remplacée par de l'eau sucrée (10 à 25%), ou du miel (10%), de l'huile de table (10 ml par kg de semences),...

Pour réaliser l'enrobage, mélanger l'adhésif aux semences, puis le phosphate naturel (à ajouter en une seule fois) jusqu'à ce que les graines se séparent et paraissent toutes enrobées (2 mm environ).

- Culture du riz sur couverture de *S. guianensis*

Le *S. guianensis* est une espèce fourragère adaptée aux sols pauvres dont l'appétence varie chez les bovins selon la saison, la zone, le stade,... Lorsqu'elle est sous-exploitée, elle se lignifie et les bovins la refusent. Les coupes fréquentes stimulent la production de nouvelles pousses feuillues, mais elle ne supporte pas le surpâturage (ou la fauche au raz du sol).

Cette technique permet de la tuer (sans recours à un herbicide) pour installer du riz ou du maïs sur ses résidus (après restauration du sol).

Après 1 an et demi de végétation à la fin de l'hiver, les plantes dressées de S. guianensis dépassent 1 m de hauteur. Elles sont tuées en coupant au raz du sol leurs souches (éventuellement dégagées en soulevant les branches) grâce à une « angady ». Pendant les semaines suivantes la végétation se tasse, mais il sera probablement nécessaire d'ébrancher les plus gros rameaux pour faciliter la mise en place. Le semis de riz est réalisé à la densité habituelle dans le mulch de S. guianensis avec un simple bâton (ou avec une « angady »).

Cette légumineuse permet d'allier plusieurs effets complémentaires :

- un enrichissement du sol en azote qui stimule la végétation du riz pendant tout son cycle, alors qu'après le brûlis l'apport à la plante est fugace (95 % de l'azote contenu dans la biomasse et le quart de celui de l'horizon de surface du sol sont perdus par volatilisation lors de la combustion)
- une libération lente des nutriments recyclés par son système racinaire puissant (en particulier les bases) ou mobilisés pendant son cycle comme le phosphore peu assimilable sur sol acide, alors que les pertes par lessivage ou érosion sont très importantes pendant le cycle de culture du riz sur le « tavy » (60 % du stocks initial de potassium et 30 % de celui de phosphore, calcium, magnésium sont perdus en 6 mois)
- une amélioration de la structure du sol en surface et en profondeur, auquel le riz est très sensible,
- une utilisation de l'eau profonde du sol.

Les sols étant carencé en phosphore, il est recommandé de procéder à l'enrobage des semences de riz avec du phosphate naturel (comme décrit au paragraphe précédant pour S. guianensis). Il faut prévoir 200 g/kg de semences d'Hyper Barren, soit environ 10 kg/ha.

Outre l'avantage recherché d'une production accrue de paddy, ce système de culture présente l'avantage de se pérenniser. Le S. guianensis repousse pendant le cycle par son ressemis naturel et une nouvelle culture de riz pourra être réalisée après une année de végétation (culture de riz possible tous les 2 ans à cette altitude).

Les agriculteurs très intéressés ont décidé d'accélérer ce processus et de semer directement le quart de leur parcelle de riz déjà installée sur « tavy » pendant la campagne en cours (après une visite des sites de références de TAFE au Lac Alaotra).

- Rotation du riz et du maïs en association à une couverture de S. guianensis :

Il est possible d'associer du maïs au S. guianensis en cours de développement l'année suivant son semis dans le riz (ou son ressemis naturel). La production du maïs (que les agriculteurs essaient déjà de cultiver sur sol nu après le riz de « tavy ») n'est pas affectée et la parcelle est ainsi valorisée en permanence.

Un système permanent est ainsi installé avec une rotation du riz et du maïs en association avec le S. guianensis, cette couverture étant seulement tuée lors du semis du riz.

Lors de l'installation du S. guianensis dans le riz, il est possible de le semer en bandes de 1,2 à 1,5 m de large (avec des poquets à 0,3 sur 0,3 m environ) et de laisser un intervalle sans couverture de 0,4 à 0,5 m pour recevoir les lignes de maïs lors de la campagne suivante.

- Systèmes diversifiés en S.C.V

Certains agriculteurs apparaissent intéressés par une culture continue de plantes vivrières avec la mise en place du maïs associé à la crotalaire, Crotalaria grahamiana, après le riz sur « tavy »

Cette légumineuse de couverture pousse très bien dans le « kijana » de Beririnina, s'associe au maïs sans lui faire de compétition et constitue un bon précédent cultural pour le riz pluvial (car elle apporte azote et macroporosité du sol). La récolte sur place de ses graines (consommées en mélange avec le café) est aisée et il suffit de faire un semis simultané de 2 lignes de crotalaire à 0,4 m d'écartement avec 2 à 3 graines par poquets (distants de 0,2 m sur le rang) entre les lignes de maïs (semées à environ 1,5 m d'écartement).

Les agriculteurs pratiquant déjà la culture d'une légumineuse vivrière volubile le « Tsiasisa », Vigna umbellata (en utilisant les clôtures comme tuteurs), il semble préférable de l'associer au maïs pour sa valeur alimentaire et son efficacité dans la lutte contre les mauvaises herbes. Une ligne intercalaire avec 2 graines par poquets peut être semée tous les 0,4 m en même temps que le maïs.

- Lutte contre les ravageurs en S.C.V

Le brûlis est apprécié dans la lutte contre les rats, et ces ennemis risquent de proliférer sans cette pratique. Parmi les solutions évoquées (recours aux rodenticides, appâts de farine mélangée à du ciment,...), les agriculteurs ont choisi la méthode de lutte traditionnelle. Ils attrapent vivant quelques rats vigoureux, leur cousent l'anus et les relâchent dans la nature : avant de mourir ils font fuir leurs congénères effrayés.

Les vers blancs, Heteronychus sp., attaquent le collet des jeunes plants de riz et constituent l'un des principaux ennemis de cette culture dans le « kijana ». Leur prolifération coïncide avec les premières pluies de novembre et si le semis du riz est tardif, les dégâts peuvent être considérables. En SCV, les semis plus précoces sont possibles car le sol est plus humide sous une couverture que sur le « tavy ». Malgré cet avantage, si les dégâts s'intensifient avec la suppression du brûlis, il est possible de recourir à un traitement des semences (avec des plantes insecticides ou des intrants chimiques, tels le Gaucho T45WS à raison de 2,5 g/kg de semences)

6- Mise en œuvre du programme proposé

Le programme proposé pourrait être mis en œuvre par un technicien recruté sur place à Ambohijanahary (parmi les membres du VOI de Beririnina). Il serait supervisé par l'équipe du projet FFEM – Biodiversité, et en particulier l'antenne locale d'Ambatondrazaka.

Le programme comporte plusieurs étapes complémentaires qui s'étalent sur 2 années minimum, mais peuvent se chevaucher :

- une formation théorique et pratique du technicien,

- la sensibilisation des agriculteurs concernés et le suivi des parcelles qu'ils mettent en place ou de démonstrations au sein d'associations locales.

6.1- Formation théorique et pratique du technicien

Le conseil individualisé, à la base des opérations de diffusion, nécessite une parfaite maîtrise d'une large gamme de systèmes SCV, la capacité d'analyser les contraintes des exploitations et d'adapter les propositions techniques à ces besoins.

L'appropriation par les agents de diffusion d'une telle « boîte à outils » ne peut se faire que par la pratique, au niveau d'opérations réelles de pré-diffusion (tels que les terroirs villageois mis en place par TAFa) et sur une durée d'au moins une campagne, permettant de couvrir l'ensemble des opérations effectuées au cours d'une saison.

Elle se déroulerait au sein de l'équipe TAFa d'Ambatondrazaka et comprendrait 3 semaines de formation théorique et 5 périodes d'une semaine de formation pratique sur le terrain réparties au cours des opérations critiques de la campagne (préparation du terrain, semis, entretien des cultures, récoltes, travaux post-récolte)

Un voyage d'étude dans la région de Manakara, accompagné par une partie de l'équipe technique du Projet FFEM – Biodiversité, pourrait compléter utilement cette formation. Elle permettrait de visiter les sites de références et les terroirs villageois de TAFa et de ses partenaires (AVSF, Inter Aide, SDmad) en particulier ceux de défriche sans brûlis des recrues forestiers.

6.2- Sensibilisation des agriculteurs et suivi de leurs parcelles en SCV ou de démonstrations :

Après la première phase d'animation et de diagnostic participatif réalisée au cours de la mission, l'équipe technique du Projet FFEM Biodiversité a prévu d'organiser immédiatement une visite pour les agriculteurs sur les sites de références et terroirs villageois encadrés par TAFa au Lac Alaotra.

Après cette première visite, les agriculteurs ont décidé de semer 10 ha de Stylosanthes guianensis (50 kg de semences) en intercalaire de riz (1,25 ha) ou sur jeune jachère, ainsi qu'une démonstration de mucuna sur « savoka ». Cette opération peut-être réalisée immédiatement (en février 2006) grâce à des semences fournies par BV-Lac.

Ces mises en place pourront être reprises et développées dans d'autres « kijana » au cours de la campagne 2006 – 2007, en même temps que les itinéraires prévus à Beririnina avec des associations de maïs au S. guianensis, à la crotalaire ou au « Tsiasisa », Vigna umbellata.

Un appui technique d'un ingénieur de TAFa localisé à Ambatondrazaka peut-être programmé tout au long de cette campagne. Il permettrait de compléter les actions par des démonstrations dans la cuvette de Didy :

- défriche sans brûlis à la limite de la forêt communale.
- association du manioc cultivé sur fortes pentes à des couvertures de Brachiaria ruziziensis ou au Stylosanthes guianensis.
- sécurisation de la riziculture en terrain mal irrigué grâce aux systèmes en SCV.

Il serait associé à des visites des sites de références de TAFa et des terroirs villageois de la région du Lac Alaotra par les agriculteurs intéressés.

Le début de la campagne 2007 serait consacré à la préparation des parcelles de S. guianensis pour la mise en place du riz pluvial en S.C.V, avec éventuellement des tests de variétés adaptées à l'altitude.

7- Conclusion

Les agriculteurs du « kijana » de Beririnina sont contraints de transformer leur mode de gestion traditionnel du sol en raison de l'augmentation de la pression démographique et de la limitation de la pratique du « tavy » qu'ils consentent à appliquer (suite au transfert de gestion de leur terroir).

La réduction de la durée de la jachère provoque un envahissement par les mauvaises herbes des parcelles de riz et réduit leur rendement qui est déjà très faible. Ils apparaissent acculés à une misère croissante.

Les systèmes de défriche sans brûlis et de Semis Direct sur Couverture Végétale Permanente, qui s'inspirent du mode de fonctionnement d'un écosystème forestier, les séduisent. Avec un minimum d'intrants (pouvant se transporter à dos d'homme), ils espèrent obtenir de meilleures productions tout en réduisant la pénibilité de leur travail.

Souhaitons que ces systèmes agroécologiques permettent de revaloriser socialement les habitants du « kijana » de Beririnina et de reconstituer la fertilité de la terre de leurs ancêtres. Ils sont les garants de l'identité culturelle de la communauté vivant dans la forêt et la conservation de cet espace naturel.

Roger Michellon
Mars 2006

BIBLIOGRAPHIE

- Bailly C., Benoit de Coignac G., Maluos C., Ningre J.M., Sarrailh J.M., 1974 : Etude de l'influence du couvert naturel et de ses modifications à Madagascar. Expérimentations en bassins versants élémentaires. Bois et forêts des Tropiques Suppléments n°4, 114p.
- Brand J., Zurbuchen J., 1997 : La déforestation et le changement du couvert végétal p.59-67. In : Un système agro-écologique dominé par le tavy : la région de Beforona. Falaise Est de Madagascar Cahier Terre - Tany n° 6 – CDE/ GIUB – FOFIFA, 153p.
- Charpentier, H. ; Razanamparany, C. ; Rasoloarimanana, D.; Rakotonarivo, B., 2001: Projet de diffusion des systèmes de gestion agrobiologique des sols et des systèmes cultivés à Madagascar. Convention ANAE-CIRAD-TAFA. Rapport de campagne 1999-2000
- Charpentier, H. ; Razanamparany, C. ; Rasoloarimanana, D.; Rakotonarivo, B., 2002: Projet de diffusion des systèmes de gestion agrobiologique des sols et des systèmes cultivés à Madagascar. Convention ANAE-CIRAD-TAFA. Rapport de campagne 2000-2001 et synthèse de 3 années du projet. 137 p. + photos
- Charpentier, H. ; Razanamparany, C. ; Rasoloarimanana, D.; Rakotonarivo, B., 2003: Projet de diffusion des systèmes de gestion agrobiologique des sols et des systèmes cultivés à Madagascar. Convention ANAE-CIRAD-TAFA. Rapport de campagne 2001-2002, 51p. + photos.
- Charpentier, H. ; Razanamparany, C. ; Andriantsilavo. M. ; Andriamandraivonona, H., 2004: Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar. Convention MAEP-GSDM-CIRAD-TAFA. Rapport de campagne 2002-2003. 60 p. + photos
- Charpentier, H. ; Razanamparany, C. ; Andriantsilavo. M. ; Rakotonarivo C., 2005: Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar. Rapport de campagne 2003-2004. GSDM. Financement : AFD-FFEM-CIRAD-MAEP, TAFA 135p.
- Projet FFEM, 1995 : Diagnostic détaillé dans les sites d'intervention du Projet FFEM-Biodiversité. Le cas du « kijana » Beririnina, 46p.
- Michellon R., 1996 : Modes de gestion écologiques des sols et systèmes de culture à base de géranium dans les Hauts de l'Ouest de la Réunion : CIRAD CA Réunion n° 47, 103p.
- Moor P., Barck S., 1997 : Les facteurs socio-culturels et leurs impacts sur le développement rural, p. 139 – 153. In : Un système agro-écologique dominé par le tavy : la région de Beforona. Falaise Est de Madagascar. Cahiers Terre Tany n°6 – CDE/GIUB. FOFIFA. 153 p.
- Pfund J.L, Brand J., Ravoavy L., Razafintsalama V., 1997 : Culture sur brûlis : bilan de nutriment et successions écologiques. p 68 – 88. In : Un système agro-écologique dominé par le tavy : la région de Beforona. Falaise-Est de Madagascar. Cahiers Terre – Tany n° 6. CDE/GIUB – FOFIFA 153p.
- Rakotonarivo C., Razanamparany C., Naudin K., 2006: Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar. Volet dispositif d'appui technique. Rapport de campagne 2004 – 2005. Sud Est. TAFA . GSDM. Financement : AFD-FFEM-CIRAD-MAEP. 47p.
- Ratovoson C., 1979 : Les problèmes du tavy sur la côte Est malgache. Madagascar. Revue de géographie n° 35,P 141 – 165.
- Raunet M., 1997 : Les ensembles morphopédologiques de Madagascar. FOFIFA – CIRAD – ANAE. 116p.