

N° 52-96



BAIE DE BALLY
SYSTEMES DE PRODUCTION DURABLES
POUR LA ZONE PERIPHERIQUE

R. MICHELLON
Consortium ONF-ORGASYS

The bottom of the page features several horizontal, wavy brushstrokes in a bright yellow color, creating a decorative, organic shape that spans across the width of the page.

N° 52-96

BAIE DE BALY
SYSTEMES DE PRODUCTION DURABLES
POUR LA ZONE PERIPHERIQUE

R. MICHELLON
Consortium ONF-ORGASYS

La Baie de Baly présentait des richesses marines et littorales considérables, qui étaient complétées par la diversité des ressources de la forêt et une agriculture permettant un échange fructueux (riz, manioc, ...).

Cet équilibre a été rompu par de trop forts prélèvements aux conséquences exacerbées par les dégâts des cyclones (destruction de barrages et de la route ...) et de la faune sauvage (sangliers, oiseaux ...). Depuis que les pêcheurs extérieurs (industriels venus de Mahajunga ou autres) ont augmenté leur pression sur la baie, les locaux ont dû se reconvertir vers l'agriculture pour survivre.

Dans son extrême dénuement, la population manque de moyens, et en particulier de main-d'oeuvre, pour cultiver suffisamment de surface. Chacun est contraint d'édifier des clôtures très solides autour de ses champs ou de passer la nuit dans sa parcelle, armé de pieux contre les sangliers. Malgré cet acharnement les productions sont faibles car des dégâts subsistent, les champs sont trop petits, les aménagements insuffisants. Ainsi, les rizières sont souvent inondées pendant la saison des pluies (pour le Vary asara) et manquent d'eau en saison sèche (Vary jeby).

Pour aider la population à résoudre les problèmes qu'elle exprime très simplement et l'aider à satisfaire ses besoins essentiels, quatre axes sont envisagés :

- le désenclavement au niveau régional,
- la régulation des populations de sangliers,
- un partage concerté des différentes activités de pêche,
- une amélioration des techniques et technicités pour la pêche, la production agricole et l'élevage.

Pour ces dernières, des solutions proposées par les agriculteurs existent et peuvent être mises en oeuvre avec l'appui des différents partenaires (agents forestiers et APN), services de l'agriculture, C.I.R.V.A., J.W.P.T., ...)

I- HAIES VIVES DEFENSIVES OU ARBRES PRODUCTIFS

A Moroleo ou à proximité, certains agriculteurs poussés par la nécessité (manque de main-d'oeuvre, interdiction d'exploiter la forêt) commencent de planter des haies vives pour se protéger des sangliers, du bétail en divagation et du vol. Elles évitent les pertes de temps et l'effet dévastateur de coupes d'arbres ou d'arbustes pour la réalisation de haies mortes.

Si le sisal est peu prisé car il a tendance à se propager dans les parcelles, par contre les agriculteurs utilisent deux espèces locales qui ont été retenues car elles ont repoussé dans les clôtures mortes installées :

- Heringerin'ombilahy, *Poupartia silvatica* Perr., anacardiacee appréciée car elle perd ses feuilles en hiver et qui ne gênerait donc pas les cultures dans les parcelles,
- Mantabelo, *Commiphora* sp., burseracee très facile à bouturer, même avec de petits rameaux.

D'autres espèces comme le Pignon d'Inde (*Jatropha* sp.) déjà introduit, pourraient être associées, par exemple : acacia épineux, *Prosopis* sp., ...

La réintroduction d'autres espèces ligneuses (arbres ou arbustes) sur la parcelle de culture permettrait de mieux valoriser la main-d'oeuvre, d'améliorer la production et la fertilité du sol pour une mise en valeur pérenne. Elles jouent un rôle fondamental dans la conservation de l'eau et du sol. Outre l'effet brise-vent (érosion éolienne) ou des courbes de niveau (érosion hydrique), elles permettent de restaurer la fertilité du sol (recyclage des éléments minéraux et enrichissement en matière organique, stimulation de sa micro et macrofaune, ...).

Les arbres productifs sont plus particulièrement recherchés pour fournir :

- **fruits et feuilles alimentaires** : agrumes (*Citrus* sp.), anacardier (*Anacardium occidentale*), bananier (*Musa* sp.), cocotier (*Cocos nucifera*), corossolier (*Annona* sp.), jacquier (*Artocarpus heterophyllus*), manguiier (*Mangifera indica*), *Moringa oleifera*, papayer (*Carica papaya*), tamarinier (*Tamarindus indica*),
- **fouillage** : lesena (*Leucaena leucocephala*), maivanaty (*Sesbania sesban*), *Glyricidia sepium*, *Acacia* sp. qui compléteraient la ration pouvant comporter aussi des cannes fourragères (*Pennisetum purpureum* variété kikozi),
- **bois de feu ou de service, médicaments ou mellifères** : bonora, bonorabe ou fany, *Albizia lehbeck*, *Azadirachta indica*, *Canarium madagascariensis*, *Cassia siamea*, *Commiphora* sp., *Conocarpus lancifolius*, *Cordia alliodora*, *Cordyla madagascariensis*, *Dalbergia* sp., *Delonix regia*, *Gmelina arborea*, *Jacaranda mimosifolia*, *Khaya madagascariensis*, *Samanea saman*, *Tectona grandis*, *Terminalia catappa*.

Parmi toutes les propositions qui peuvent être envisagées avec les agriculteurs, une attention très particulière doit être portée au raphia.

II- LE RAPHA

Le raphia, *Raphia ruffa*, est particulièrement bien adapté à cette zone. Il y est exploité depuis des temps immémoriaux et commercialisé pour l'exportation depuis plus d'un siècle.

Son utilisation se retrouve quasiment partout dans la vie courante : pour le transport (bao), pour se vêtir (fin à coudre, vêtements, ...), pour s'asseoir ou se reposer (rabane, ...), pour s'abriter (charpente, lien, ...), pour pêcher (nasse), ... et même dans l'alimentation (chou, huile, ..., boisson dont il ne faut pas abuser lorsqu'elle est fermentée).

Il permet d'obtenir des revenus monétaires avec la participation de tous (enfants, ...) pour la confection du raphia ou des rabanes, et se commercialise aisément (un colporteur vient presque jusqu'à Moroleo). Traditionnellement, il est exploité avec précaution pour ne pas tuer la plante : une feuille sur deux seulement est coupée pour la production de raphia.

Ses effets sur le milieu sont considérables et connus empiriquement par les agriculteurs. Il améliore le sol et conserve l'humidité : il régularise ainsi les cours d'eau, ce qui est très favorable pour la culture du riz en aval. Il résiste au feu et constitue une barrière très efficace à sa propagation.

Par contre, certains migrants qui ne connaissent pas encore tous ces effets, sont conduits à transformer la palmeraie en rizière. La dégradation est rapide : cette mise en culture ne permet qu'une seule bonne récolte de riz en première année. La palmeraie se dessèche (en 3 ans environ) et ses effets bénéfiques se tarissent en aval.

Pour éviter la régression des palmeraies, une sensibilisation et une formation de la population rurale pourraient être réalisées par les agents locaux (forestier ou de protection de la nature, A.P.N.), soutenus par des «anciens» (agriculteurs).

Les aménagement individuels de rizières pourraient être améliorés (par exemple à Anjiamaloto) en semant des graines (si possible nues) dans la retenue d'eau en amont. A moyen terme, la régularisation du cours d'eau par la palmeraie serait beaucoup plus efficace que le barrage sommaire de terre (inondation pour le Vary asara et manque d'eau pour Vary jeby).

D'autres aménagements de périmètres irrigués pour la riziculture sont prévus par les agriculteurs. Leur importance nécessite une mobilisation et une organisation à l'échelle des communautés villageoises.

III- APPUI A L'ORGANISATION D'ASSOCIATIONS VILLAGEOISES

Le moteur de la nécessaire création d'associations villageoises ou du développement de groupements pourrait être l'aménagement de périmètres rizicoles ou la commercialisation des produits. Ils permettraient de développer des actions d'intérêt commun :

- Aménagement de périmètres rizicoles

La population de certaines vastes cuvettes alluviales souhaite construire des barrages (ou les reconstruire comme celui d'Antanandava détruit par le cyclone de 1983). La communauté villageoise pourrait prendre en charge l'aménagement (construction ou réhabilitation des barrages et canaux), mais surtout la **gestion de l'eau et l'entretien des réalisations**. Un appui technique et organisationnel est souhaité (C.I.R.V.A.), car outre la protection contre les sangliers et l'irrigation, les agriculteurs veulent améliorer leur itinéraire (pépinière-minutre, nouvelles variétés pour compléter celles introduites de Namakia, IR 8 et IR 20, ...).

- Commercialisation et approvisionnement

Les associations pourraient améliorer la commercialisation des produits (raphia, riz, anacarde, bovin, ou produits de la pêche) et l'approvisionnement, par exemple, en organisant un système d'épargne-crédit avec caution solidaire, remboursable en nature. Il permettrait d'acquérir outils de sarclage et petit matériel (semis, battage).

L'amélioration de la commercialisation pourrait conduire à une intensification des champs cultivés grâce à une diversification des productions.

IV- DIVERSIFIER ET ASSOCIER LES CULTURES

Outre une alimentation plus variée, l'association des cultures permet avant tout une meilleure valorisation de la main-d'oeuvre, grâce à :

- une réduction des temps de travaux, en particulier de sarclage sur un sol mieux couvert (évite la levée des mauvaises herbes) et sur lequel la production est améliorée par rapport à la monoculture,
- un étalement des besoins en main-d'oeuvre,
- une diminution des risques climatiques.

La première condition pratique à la diversification est la disponibilité en semences : pour survivre les agriculteurs risquent parfois de consommer toute leur production, avant les nouveaux semis. Une organisation épargne-crédit en nature remboursable à la récolte pourrait être utilisée en particulier pour des espèces commercialisables.

Outre le manioc, le maïs, la patate douce, de nombreuses cultures pourraient être pratiquées :

- l'igname pour lequel l'introduction de variétés cultivées pourrait remplacer les espèces sauvages cueillies dans la forêt (kajiba et masiba), difficiles à cuire,
- des légumineuses alimentaires telles que :
 - . dolique ou antaka, *Dolichos lablab*, qui s'associe bien au maïs,
 - . vohème, vohemba ou lojy, *Vigna unguiculata*,
 - . ambrevade, ambatry ou amberovatry, *Cajanus cajan*, qui s'associe au riz pluvial,
- le sorgho, qui résiste à la sécheresse,
- des productions maraîchères qui peuvent être variées : aubergine, pastèque, oignon, ...

Cette diversification permet d'améliorer la fertilité des sables roux grâce à une meilleure gestion du sol, une utilisation complémentaire des ressources du milieu (eau, éléments minéraux), une réduction de l'érosion, un accroissement de l'activité biologique.

Cet aspect de la régénération organique de la fertilité prime sur la composante chimique, sur tout l'aspect minéral qui passe au second plan. Il comporte deux effets complémentaires sur les caractéristiques physiques (rétention en eau, aération et perméabilité du sol, ...) et sur les biologiques. Certaines espèces telles le sorgho, la dolique, ... sont plus aptes à régénérer la fertilité du sol après d'autres jugées dégradantes comme le manioc ou le maïs. Outre la fixation d'azote atmosphérique, la dolique agit sur le décompactage du sol en profondeur permettant une meilleure exploitation des horizons sous-jacents, et en particulier de l'eau, par les autres cultures.

Cette espèce a aussi un intérêt vivrier certain : semées avant la fin du mois de décembre, les variétés locales d'antaka produisent plus d'une tonne de grains par ha et pourraient constituer un apport fourrager non négligeable.

Cette évolution des systèmes de production et la structuration des organisations paysannes, consolidées par la formation des hommes, devrait conduire à une amélioration des conditions de vie des agriculteurs et à une volonté de sécurisation foncière. L'intensification des surfaces appropriées collectivement contribuera à réduire la pression sur le milieu naturel.

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA COTE OUEST DE MADAGASCAR

Parmi les nombreuses références bibliographiques issues des bases de données du CIRAD et concernant Madagascar, certaines ont été choisies et résumées. Elles donnent des indications pour aider à l'aménagement des Aires Protégées de la Côte Ouest et à une gestion efficace et concertée de leur zone périphérique.

Les références sont classées selon trois thèmes :

- la connaissance du milieu et ses contraintes,
- la diversification et l'intensification des productions,
- la gestion des sols.

I- LE MILIEU ET SES CONTRAINTES

- BOUCHARD, TREYER, DE CASABIANCA, ANDRIAMINAINGO, ROCHE, 1964 :
Etude pédologique de la plaine de Mahabo. L'Agronomie Tropicale XIX, 3, P. 227-252.

Définition des vocations culturales des sols dont critères de perméabilité.

- DE HAUT DE SIGY G., 1965 : Problèmes agronomiques posés par la mise en valeur du périmètre de Morandava - Dabara, Tome II Synthèse et documents annexes.

Caractéristiques du périmètre.

Risque de dégradation rapide des sables roux comme en culture itinérante.
Propositions : respect de la strate arborée, régénération régulière de la fertilité avec fumier et introduction de soles fourragères (engrais vert ...).

- KAISER R. : Observations et études concernant les problèmes de salinité sur le périmètre du Bas-Mangoky. Etudes de 1970 à 1972.

L'origine de la salure est marine et provient de dépôts anciens (éocène). Ce problème ne concerne que les sols lourds (les lessivages sont importants et les remontées capillaires faibles sur les sols perméables).

- LEBIGRE J.M., 1987 : Les activités dans un espace littoral tropical : le delta de la Tsiribihina (Madagascar). Cahiers d'Outre-Mer 40 (160), p. 343-372.

- LEBRIGRE J.M., 1988 : Le marais maritime de la Tsiribihina à Madagascar. Paysage végétal et dynamique. Bois et Forêt des Tropiques n° 215, p. 37-60.

Description de la végétation et des paramètres qui influent sur la dynamique d'évolution : sédimentation et apport de sable marin (cordons littoraux), la marée et l'inondation par l'eau douce qui jouent un grand rôle (les sols sulfatés-acides des mangroves s'acidifient très fortement s'ils sont desséchés à cause de l'oxydation de la pyrite, concentration du sel à la surface des tannes).

Economie de subsistance grâce à la riziculture, les cocoteraies (cordons sableux), l'élevage du zébu et la pêche. Les difficultés d'accès sont un gage de sécurité.

Les terrains défrichés pour les **rizières** sont choisis empiriquement en fonction de la salinité des eaux d'inondation et des sols qui doivent être atteints par les marées de moyennes eaux (s'ils sont recouverts seulement par les vives eaux, ils se dessèchent en hiver et le sel remonte). Pépinières en novembre. Préparation du sol : désherbage seulement (pas de piétinage pour éviter la remontée du sel). Repiquage au baton. Inondation avec diguettes. Récolte en mai avec rendement de 1 à 2 t/ha. Problèmes des crabes et du sel (rechercher des cultivars tolérants au sel qui est un problème général sur le littoral).

-
- PAULOVSKY : Etude géologique des feuilles Morombe, Ambohibe, Manja, Morondava, ...

Description géologique de la région entre Tuléar et Morondava.

II- DIVERSIFICATION ET INTENSIFICATION DES PRODUCTIONS

- CRETENET S., BRAUD M., KAISER R., 1979 : Les recherches agronomiques conduites par l'IRCT dans le Sud-Ouest de Madagascar (1952-1974). Coton et fibres tropicales XXXIV, 3, p. 269-292.

Etudes conduites pour optimiser la productivité du terrain, en particulier grâce à la fumure (rôle de l'alluvionnement par l'eau d'irrigation), les techniques culturales, le calage des cycles, les traitements phytosanitaires, ...

-
- BERGER M., ROUSSEL A., 1967 : Rapport concernant les observations et expérimentations menées par l'IRCT en matière d'introduction de plantes fourragères, de multiplication et d'ébauche d'un mode d'élevage intensif. Station IRCT, Mangoky, 42 p.

Etudes réalisées pour introduire une plante améliorante dans la rotation avec le coton ou pour les sols hydromorphes inaptés aux cultures.

- Antaka : semis dès les premières pluies, couverture en 60 jours, floraison à 200 jours, récolte de 1 à 1,3 t/ha de graines à 250 jours. Pâturage tous les 35 jours à partir de 6 mois (si irrigué : 4000 à 5500 UF/ha/an avec 22 g de M.A.D./100 g de M.S.).

- Bon comportement de *Brachiaria mutica* (herbe de Para) dans les bas fonds, de *B. ruziziensis*, de *Digitaria decumbens* (Pangola grass) qui s'implante par bouture, reste rampante, résiste à la sécheresse et au piétinement, des cannes fourragères : *Pennisetum purpureum* et *Tripsacum laxum* ainsi que de *Cenchrus ciliaris* (sécheresse).

- IRAT, 1982 : Synthèse des résultats de 12 années d'expérimentation sur «sable roux» 1968-1980 Plaine de Morondava. Mahabo. Document n°1 Présentation de la région, 64 p. Document n° 2 Synthèse par culture, 67 p. Document n° 3 Fiches techniques.

1- Description de la région

a- Pédologie

Depuis le Sud de Tuléar jusqu'à Morondava, les sols sont principalement des sols ferrugineux tropicaux typiques, «sables roux», formés sur grès ou à partir des alluvions anciennes. Propriétés physiques et chimiques :

- . sableux, mais prise en masse en saison sèche,
- . matière organique : 0,5 à 2,5 % en surface, faible en profondeur. Décomposition très rapide des résidus de récolte,
- . faible capacité d'échange, taux de saturation proche de 10 % avec Ca élevé et P assimilable faible,
- . vitesse d'infiltration de l'eau élevée.

Il existe aussi des alluvions récentes peu évoluées à tendance hydromorphe.

b- Climatologie

Pluviométrie très irrégulière : 800 mm/an (\pm 50 %).

Température maxi : 29 à 34 °C.

Hygrométrie toujours forte avec vent de la mer régulier.

2- Expérimentations

Essais en station à Antevanema et Analava sur cultures traditionnelles (maïs, arachide, ...) industrielles (coton, ...) ou nouvelles (sorgho, soja, ...) **sous irrigation**.

3- Synthèses

a- Conduite des travaux

Préparation des terres en pluvial ou irrigué, doses des apports d'eau, entretien, ...

b- Arachide

Huilerie à Morondava.

Bien adapté. Variété 6142. Densité 0,4 x (0,1 à 0,2) m.

Peu exigeant (précédent cultural, pas de réponse à la fumure minérale, ...).
Besoin en eau : 600 mm.

c- Maïs

Culture de case pour la soudure entre les récoltes de riz.

Précédent arachide (ou coton, tabac) suivi de maïs en saison sèche avec 600 mm d'eau (semis juin). Pas de réponse à la fumure. Variété locale ou H 383 (irrigué). Densité 0,8 x (0,15 à 0,2) m.

d- Manioc

Culture marginale pratiquée sur alluvion récente en décrue.

e- Coton

Précédent : 2 à 3 cycles de coton possibles (maïs, arachide intercalé), puis régénération du sol avec «antaka» (effet positif pendant 2 ans ou plus, l'arachide n'apporte pas cet effet).

Fumure selon les exportations : 45-25-25 à 70-35-35 pour 2 à 3 t/ha.

Irrigation conseillée avec arrêt au 1er mai.

f- Tabac

Pépinière en mars-avril avec désinfection et ombrage (2 mois).

Culture après maïs ou arachide (pas d'antaka) avec repiquage depuis mai jusqu'en juin à 25 000 pieds/ha. Fumure 45-35-60. Irrigation 400 mm.

g- Légumineuses alimentaires

. «Antaka», *Dolichos lablab* : vivrier ou engrais vert ou fourrage. Permet la régénération du sol après coton, manioc, arachide, maïs. Semis avec travail minimum à la volée (60 kg/ha avec hersage éventuel) ou en lignes espacées de 0,4 à 0,6 m (40 kg/ha). Semis du 15/11 au 31/12 permet d'obtenir des semences plus saines (sinon risque de *Macrophomya phaseoli*). Fumure : un apport de 24 unités de P et 35 de K triple le rendement en grains.

. «Vohemba» ou «Lojy», *Vigna unguiculata* : rampant, cycle 120 j. Rendement 1 t/ha jusqu'à 2-3 t/ha en contre-saison (mars à juin). Effet de P et K.

. «Pois du cap», *Phaseolus lunatus* : culture de décrue semée en avril, cycle de 200 j, ne pousse pas en saison chaude.

. Autres : haricot avec un bon rendement en irrigué (1 à 2 t/ha), «Ansiraka», *Phaseolus calcaratus* : 1 t/ha à Belo/Tsiribihina, par contre le «Voandzou» présente une mauvaise fructification, ...

h- Canne à sucre

Les conditions sont favorables (90 à 140 t/ha).

i- Culture fourragère

Importance de l'élevage. Intérêt *Cenchrus ciliaris* et à l'irrigation : *Pennisetum purpureum* kizozì.

j- Autres cultures

Pomme de terre (15 t/ha en juin), soja (1 t/ha), blé, orge, riz.

- RANARIVELO B., VOLPER S., 1981 : Rapport de synthèse sur 3 années d'expérimentation rizicole à Sarodrano Mahabo. Août 1978-décembre 1981, SODEMO, 135 p.

Deux campagnes rizicoles

- Saison des pluies, «Vary tsipala» : variétés locales à grain long, avec un cycle long, sensible à la verse et au photopériodisme.

- Saison sèche, «Vary be» : cycle avec Taischung Native 1 (n° 1617) introduit en 1968 : grain $\frac{1}{2}$ long, plante basse à cycle court (100 jours), sensible à la pyriculariose et peu apprécié du consommateur. Peut se cultiver en Vary tsipala : 85 j. Recherche d'autres variétés : n° 2345 (Cica 4 de Colombie) ne produit alors que 3 t/ha en 90 j (contre 6 t/ha en Vary be).

Sols formés sur alluvions anciennes hétérogènes. Fertilisation : P_2O_5 et K_2O inutiles en première année, puis si les pailles ne sont pas restituées apporter 25 unités de chaque. Pour N : 45 unités/ha donnent un supplément de rendement de 500 kg/ha (Vary tsipala) à 1 t (Vary be).

Techniques culturales : la préparation du sol par piétinage au boeuf est la solution la plus économique et la plus rapide (par rapport à l'angady, ou au labour suivi d'un piétinage ou d'un hersage et planage).

Le semis direct est équivalent au repiquage à condition de contrôler l'eau, les mauvaises herbes et le planage. Pour réduire les problèmes d'adventices, utiliser des semences prégermées (70 kg/ha) sur boue et en pépinière, employer le furadan contre les poux du riz (*Hispa* sp.).

III- GESTION DE SOLS

- BERGER M., 1968 : Etude d'une légumineuse en rotation avec le cotonnier en culture irriguée sur sable roux du delta du Mangoky (Madagascar). Doc IRCT, 52 p.

- BERGER M., BERTRAND R., 1968 : Expérimentation relative à *Dolichos lablab* (antaka) en culture cotonnière intensive dans le périmètre irrigué du Bas-Mangoky (Madagascar). Coton et fibres tropicales, vol. XXIII, fasc. 3, p. 291-308.

Le rendement du coton chute inexorablement depuis l'année de la défriche, sauf s'il y a introduction de l'antaka en rotation (qui permet de retrouver le niveau de fertilité initial).

L'antaka est plus intéressant que la jachère et que les autres plantes améliorantes (problème de cycle trop court pour le vohème, l'ambérique ou le sorgho, de lignification pour *Tephrosia* et crotalaire, ...).

La dégradation des rendements en monoculture n'est pas expliquée par la baisse des indicateurs chimiques. Dégradation de la structure en surface et apparition d'une zone imperméable entre 20 et 35 cm.

L'antaka joue un rôle par son système racinaire et l'apport d'azote, mais peu par la restitution de la partie aérienne (à faire pâturer). Le semer précocement pour améliorer son effet sur le décompactage du sol (qui augmente la profondeur d'enracinement du coton).

- DE CASABIANCA F., 1967 : Facteurs physiques de fertilité des sols dans le Sud-Ouest Malagasy. Colloque sur la fertilité des sols tropicaux. Tananarive 19-25 novembre 1967. IRAT Ed., supplément aux n° 2 et 5, 1968, de l'Agronomie Tropicale, p. 1540-1546.

** Evolution de la fertilité avec mise en valeur traditionnelle*

Les surfaces en forêt se réduisent annuellement de plusieurs milliers d'ha mis en culture en maïs/arachide. Forte dégradation du sol sur sable roux dès la première année : la prairie riche s'installe encore, mais la forêt ne peut plus se reconstituer. L'évolution conduit à une savanne arborée puis, sous l'effet du feu, à une steppe herbeuse. Deux séries régressives concordantes ont été étudiées à Sakaraha (voir tableau : annexe I) et à Ankazoabo avec altération des propriétés physiques et chimiques. La structure devient très instable : un laquage du sol s'opère, bloquant l'infiltration et provoquant un ruissellement très fort (même avec 0,5 % de pente). La culture de l'arachide est extrêmement dégradante et exige une régénération périodique du sol.

** Voie d'une agriculture rationnelle*

Trois aspects : - Protection contre l'érosion :

Enrayer au maximum la perte irréversible des colloïdes et éléments fins. Bloquer le ruissellement par un réseau de fossés antiérosifs et cultiver en billons fermés en courbe de niveau les plantes qui le permettent (maïs, manioc, ...). Rechercher une **couverture** du sol aussi dense que possible pour réduire l'effet de battance, l'entraînement des colloïdes par le ruissellement et augmenter l'infiltration.

«Enfin le type de labour* influe sur l'érosion : un labour profond au soc est préférable, malgré sa sensibilité à la première averse violente».

* Note personnelle : Le labour pallie souvent une gestion déficiente du sol. Les outils biologiques peuvent être plus efficaces (plantes améliorantes, fumier, associations ...)

ANNEXE 1 -

Série régressive de sables roux région de SA KARAHA

(moyennes sur 20 prises)

	% Sables	% Argilo	Mat. Organ. %	C/N	Is	P205 assin. ‰	Ca p.p.m. %	Mg p.p.m. %	K p.p.m. %	Na p.p.m. %	S p.p.m. %	T p.p.m. %
Sous forêt	68,5	15,0	9,65	21,0	0,34	0,144	19,81	4,43	0,68	0,02	24,94	16,9
3-4 ans Jachère sur défriche	76,7	11,2	5,68	39,6	0,65	0,049	6,03	2,46	0,52	0,02	9,03	7,40
1 an Arachide sur défriche	75,9	12,2	4,30	25,1	0,76	0,064	4,31	1,97	0,29	0,01	8,09	6,90
3 ans Arachide sur défriche	83,6	8,7	3,29	28,1	0,82	0,040	2,49	1,32	0,13	0,02	3,96	3,10
5 ans Arachide interrompue par Jachères courtes	83,8	8,5	2,73	28,7	0,78	0,027	1,03	0,98	0,10	0,01	2,12	2,70

- La régénération :

La régénération organique prime sur l'aspect purement minéral. Cela se vérifie sur de nombreuses cultures dont le maïs (rendement : 0,7 t/ha avec apport minéral, 2,1 t/ha avec fumier, 2,7 t/ha lorsque ce fumier est apporté sur un engrais vert précédent), manioc, arachide ...

Cette régénération organique comporte deux aspects complémentaires :

. **Les effets physiques** sont améliorés :

- rétention en eau (un quart de plus)
- aération et perméabilité du sol
- complexe argilohumique
- morphologie structurale : par enfouissement d'un **engrais vert** à enracinement bonifiant tel que le sorgho, et à un moindre degré la dolique.

Par contre, le vohème (*Vigna sinensis*) n'a aucun effet et l'arachide serait à proscrire, comme le manioc. La culture répétée de l'arachide est très dégradante (sauf si des apports de fumier ou engrais vert sont réalisés).

. **Les effets biologiques** semblent un facteur essentiel

- Pleine mobilisation du potentiel de fertilité :

Grâce à une rectification des carences (80 unités de P_2O_5) qui n'apparaît pas clairement selon les cultures (arachide), et à la mobilisation maximale de la tranche de sol utilisable par le labour profond avec des risques d'érosion accrus et de remontée des couches «stériles» sous-jacentes.

Opération sauvegarde et aménagement des forêts : Côte Ouest (SAV-CO) : Divers documents disponibles

- CALBAZAR G.P. : Opération sauvegarde et aménagement des forêts. Côte Ouest (SAF-CO Morondava), première phase : Connaissance du milieu. Recherche
- Le programme de sauvegarde des ressources naturelles du Menabe présente : les Monka, une ressource à exploiter. Morondava 10 juin 1992, 9 p.
- SAF-CO - FAO/OLEAGINEUX, 1993 : Action Monka annexe 1 : Etat d'avancement des travaux au 15/01/93 et protocole d'accord entre Projet oléagineux et SAF-CO - SAFCO, Intercoopération Coopération Suisse - Fao/Oléagineux, Projet PNUD/FAO/MAG 87001 Sous-projet de Toliara, 10 p.
- Atelier de planification Morondava, 20-24 mai 1996 : 11- Action Monka et actions complémentaires, p. 5-14

a) Diagnostic

Destruction massive des forêts denses sèches de la Côte Ouest par les défrichements dévastateurs (**disparition de grandes surfaces**), et l'écrémage systématique de quelques espèces particulièrement recherchées (**dégradation qualitative**).

Objectifs et méthode de travail

«Tester et mettre en oeuvre par étapes une politique de sauvegarde et d'aménagement rationnel d'une grande partie des massifs forestiers de la côte Ouest de Madagascar».

Les problèmes essentiels sont les défrichements suivis de brûlis, mais quels sont les facteurs qui sont à la base de cette destruction ? Première phase ⇒ **connaissance du milieu afin de définir une démarche qui puisse donner une réponse aux problèmes essentiels.**

Recherche action : analyse diagnostic (incluant les paysans), mise en oeuvre de petites actions qui devraient mettre en évidence le potentiel humain, compréhension du fonctionnement du système de production, de la formation des prix, ... Diagnostic finalisé.

Reconnaisances

Le long des rivières dominant la riziculture et les cultures sur baiboho (patates, manioc, haricot, pois du cap, melon) mais **l'eau n'est pas maîtrisée** : les rizières sont abandonnées là où l'eau coule toute l'année !

En zone forestière (sur défrichements) domine le maïs comme principale culture de rente, destinée à l'exportation.

Brûlis en octobre-novembre (puis construction : cabane et clôture), semis de la fin novembre (précoce) aux premières pluies (mi-décembre à début janvier) pour maïs, manioc, arachide. Sarclage en janvier-février sur les champs de 3 ans seulement. Récoltes de maïs en août.

La population est caractérisée par de constantes migrations, «Transhumance», ou «petite migration saisonnière» : les villageois pratiquent la culture sur brûlis, s'installent dans leurs champs pendant la saison (rayon de 20 km autour du village abandonné). Beaucoup de terre défrichées ne sont pas cultivées et constituent des réserves pour des solutions éventuelles.

Forêt sèche à croissance lente (2 à 3 siècles) diversifiée, base de suivie des paysans qui la brûlent après la coupe. Abrite les cimetières, sert de parcours au bétail, pour la chasse, cueillette, miel, pharmacopée. Subit un écrémage systématique de certaines espèces (dégradation qualitative et dégénérescence génétique) et le défrichement pour les cultures.

Les explications classiques (baisse de fertilité, pression démographique) sont fausses : **la non maîtrise des mauvaises herbes pousse le paysan à défricher !** En première année, pas de problème après la défriche. En deuxième année, les mauvaises herbes sont faciles à maîtriser. A partir de la troisième année, il est plus facile de défricher que de sarcler à l'angady. Pas de contrôle, pas d'encadrement, ... La demande importante en maïs pousse le paysan à étendre sa surface cultivée (2-3 ha par famille).

Programme SAF : Reprendre les champs abandonnés et démontrer qu'il existe différentes méthodes de lutte préventive ou curative contre les mauvaises herbes : labour, rotation, outils améliorés, semis en ligne, légumineuses pour mulch et engrais vert, variétés améliorées de patate douce, sorgho, mil, haricot ...

L'ambition est d'étendre cette action limitée (2300 km²) à tout le Menabe (46 000 km²) en concertation avec les autres acteurs de la région.

b) La mise en oeuvre du programme et les réalisations

L'intérêt du programme se confirme (7000 ha de forêt défrichés en 10 ans entre la Tsiribihina et l'Andranomena avec des autorisations portant sur 916 ha). Pourtant c'est pour l'agriculteur que les conséquences sont les plus catastrophiques :

- avec la destruction de la forêt, il se prive progressivement de sa principale ressource vitale (ses produits représentent la moitié de sa subsistance),

- il passe les 2/3 de l'année dans l'isolement (gardiennage des champs situés à plusieurs km des villages) avec des répercussions quotidiennes (eau, santé, ...),

- la monoculture de maïs pratiquée conduit à des risques climatiques et économiques, même si elle ne demande que peu de moyens (rendement 2 t/ha sans intrant, avec 25 journées de travail).

Les champs sont abandonnés après 2 à 3 saisons de culture en raison des travaux de sarclage devenus importants. Les «Monka» sont envahis de graminées et de quelques ligneux (j jubier, ...) qui, s'ils sont parcourus régulièrement par les feux, fournissent un pâturage en été seulement.

Les alternatives mises en oeuvre :

1- Remise en état des systèmes rizicoles dégradés

Le déclin des systèmes rizicoles a engendré la déforestation. La structuration paysanne et leur mobilisation pour des travaux à haute intensité de main-d'oeuvre a permis la réhabilitation et le creusement des canaux pour 1000 ha de rizières.

2- La mise en valeur permanente des défriches (hatsaky) et des terrains abandonnés (monka)

Sans investissement, ni moyens importants, il est possible de cultiver plus longtemps le hatsaky ou de reprendre les monka, avec les étapes suivantes :

→ La diversification des cultures, base de toute reprise des monka

Arachide : connue des paysans, donne des rendements équivalents à ceux du maïs, mais son prix est beaucoup plus élevé (4 à 5 fois). Exige de mieux nettoyer le terrain que le maïs (débroussailler, ...). Intérêt fourrager. Mais l'obstacle majeur était le manque de semences.

Le développement de cette culture a été réalisé en partenariat avec la FAO grâce à un **appui au processus associatif** avec la constitution de :

- près de 1500 groupements d'intérêt économique, à caution solidaire, regroupant entre 5 et 15 exploitants individuels,
- comités de crédits villageois qui cautionnent, gèrent, contrôlent l'utilisation des crédits s'occupent des actions d'intérêt commun (commercialisation, ...) dans les 31 villages.

Leur principal élément structurant est le **système épargne crédit en nature**. Le point de départ a été la mise en circulation de semences d'arachide remboursables à la récolte sans intérêt. En 1996, avec un taux d'intérêt de 15 %, les groupements ont mis en valeur 1350 ha, produisant environ 1500 t (pour 140 t de semences) d'arachide avec en complément des prêts pour la vente de 83 charrues et 2,5 t d'insecticide.

Autres cultures : manioc, voajobory (1 t/ha sur monka sans sarclage), sorgho et mil (vivriers, résistent mieux à la sécheresse que le maïs), ambrevade (*Cajanus cajan*), dolique, vohème (*Vigna unguiculata*), malgré des attaques de pucerons, pois du cap (*Phaseolus lunatus*).

→ **Respect du calendrier cultural**

Malgré l'impératif de semer aux premières pluies, la mise en place de certaines cultures peut être réalisée précocement (arachide, dolique, maïs, ...) ou tardivement (manioc).

→ **Amélioration des techniques et du mode de culture**

Lutte contre les mauvaises herbes facilitée par des outils très simples (binettes) ou avec culture attelée (labour avec risque de tassement, herse), mais surtout par association de cultures (meilleure valorisation du travail).

Rotation des cultures : maïs, arachide, manioc, jachère d'au moins 3 ans à améliorer avec des légumineuses (tests de *Crotaria grahamiana*, *Cerhania ceshan* ou *C. cuneata*, dolique).

Agroforesterie : test de 40 espèces pour améliorer la fertilité du sol, protéger les champs (haies vives, tuteurs, ...) ou produire des fourrages. Besoin en clôtures contre la divagation des boeufs réalisées avec des branches de jujubiers ou du cisal (qui se propage trop loin dans les parcelles), intérêt du *Glyricidia septum*, *Leucaena leucocephala*, ... mais aussi d'arbustes fourragers : *Moringa oleifera*.

3- Intensification et mise en valeur des bas fonds

Maraîchage et arbres fruitiers (intérêt de l'anacardier)

Pour fixer la population et éviter sa transhumance des aménagements sont nécessaires : **construction de puits busés** (eau potable, abreuvement des boeufs et arrosages des jardins), ainsi qu'une **sécurisation foncière**. Titrage collectif sur 2 villages (2000 ha) et aménagement des terroirs.

La sécurisation foncière donne aux agriculteurs une vision à plus long terme.

Compléments agroforestiers :

1- Haies vives défensives

- DEPOMMIER D., 1990 : Propagation et comportement d'espèces à usages multiples en haies vives pour la zone sahélo-soudanienne : résultats préliminaires d'essais menés à Gonse et Dinderesso (Burkina Faso), p. 155-165. In : RIEDACKER A. et al., Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. Groupe d'Etude de l'Arbre Paris, John Libbey Eurotext Ed.

Les haies vives défensives permettent à l'agriculteur de se protéger contre le bétail en divagation, les animaux sauvages et le vol. Elles évitent l'effet dévastateur de coupes d'arbres ou d'arbustes pour la réalisation de haies mortes.

Trente espèces ont été testées en haies vives sur 2 stations avec une pluviométrie annuelle de 800 mm. La propagation par semis direct est apparue mauvaise pour la plupart des espèces : les principales causes ont été les attaques d'oiseaux ou de rongeurs, l'enherbement, le ruissellement, puis la sécheresse. L'imperméabilité des haies constituées d'espèces défensives a été évaluée en prenant en compte le taux de survie, l'accroissement en hauteur, celui du diamètre du houppier et la hauteur du dégarnissage à la base. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec, dans l'ordre : *Prosopis juliflora*, *Acacia polyantha*, *Acacia nilotica adansonii*, *Acacia nilotica tomentosa*, *Ziziphus mauritiana*, *Bauhinia rufescens* et *Dicrostachys glomerata*.

- BLASER J., RAKOTOMANANA J.L. : Zones de reboisement à Madagascar. Proposition d'une classification et du choix des essences. Note de recherche sylvicole n° 1, 9 p.

Plusieurs espèces proposées pour le reboisement dans la région occidentale : *Prosopis* sp., *Acacia* sp., *Ziziphus spina-cristus* sont voisines de celles conseillées pour la constitution de haies défensives (DEPOMMIER, 1990).

2- Le raphia

- DESLANDE S.M., 1906 : Le rafia - Exploitation, utilisation et commerce à Madagascar. Bibliothèque d'Agriculture Coloniale. Augustin CHALAMEL Ed. Paris, 47 p.
- DUFOURNET R., 1939 : Le raphia à Madagascar 1938-1939, L'Agronomie Coloniale.
- GAYDOU E.M. et al., 1980 : Plantes oléagineuses endémiques de Madagascar. I- Etude de la composition en acides gras et en stérols de quelques espèces de palmier. Oléagineux 8-9, vol. 35, p. 413-415.
- PROFIZI J.P. : Les palmiers rafia au Sud du Bénin : utilisations actuelles et potentielles.

Raphia ruffa est seul exploité à Madagascar parmi les palmiers, avec plusieurs variétés différentes utilisées selon les sols : Marofatika sur sols alluviaux, Fombiamalona sur les marécageux, ...

Préférence pour un climat humide et chaud, un cours d'eau avec une eau régulièrement renouvelée sur des sols variés (alluviaux généralement), craint le vent.

a) Utilisations

Exploitation locale depuis des temps immémoriaux. Exportation depuis 1860 vers la Réunion, et 1875 vers l'Europe.

Le rafia partie épidermique supérieure des folioles représente 3 % du poids des feuilles coupées (dont 40 % d'humidité) et permet de fabriquer les rabanes. Sert de corde, de fil à coudre, de lien, ... pour la confection de vêtements.

Nombreuses autres utilisations :

- boisson rafraîchissante (harofa) en blessant la tige. L'arbre qui est tué donne 2 l de sève. Elle fermente rapidement : 20 l de sève donnent 1 l d'alcool (qui contient du méthanol, du furfurool, ... et entraîne la démence des personnes qui en abusent),
- chou consommé cru ou après cuisson (75 x 5 cm pour 1 arbre de 10 ans) ou la pulpe des fruits est utilisée pour l'huile.
- les nervures des folioles après récupération de la fibre donnent des baguettes de 2 m de long (talankira) pour balais, nasses, stores, ... et les nervures des feuilles coupées à 3 m (Bao) servent au transport, échelles, charpente,
- cire, remède.

b) Evolution des peuplements

La plante atteint 1,6 à 2 m à 4 ans, et 3 m à 7 ans. Possibilité d'exploitation à partir de 5 ans (Majunga) ou de 9 ans à 650 m d'altitude. Donne 1 feuille de 7 à 15 m de long toutes les 4 à 5 semaines (à 350 m). Il est conseillé d'en exploiter qu'une sur deux (6 par an). L'arbre fleurit entre 18 et 23 ans et meurt.

Son ombrage très dense et son système racinaire empêchent le développement d'autres espèces associées. Il améliore le sol et conserve l'humidité : **très favorable à la culture du riz en aval** (régularise le cours d'eau). Résiste au feu et constitue une barrière. Par contre, si la palmeraie est transformée en rizière, elle s'assèche rapidement (3 ans) et ne permet qu'une seule bonne récolte en première année.

Pour éviter la régression des palmeraies (surtout pour la production d'alcool), il est possible de les reconstituer par des semis. La multiplication est lente avec un faible taux de levée qui peut être amélioré en pépinière. La germination est rapide en terrain léger avec arrosage une fois par jour et avec des graines nues (stratifiées ou ébouillantées, taux de levée supérieur à 25 %).