CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE AU DEVELOPPEMENT RURAL

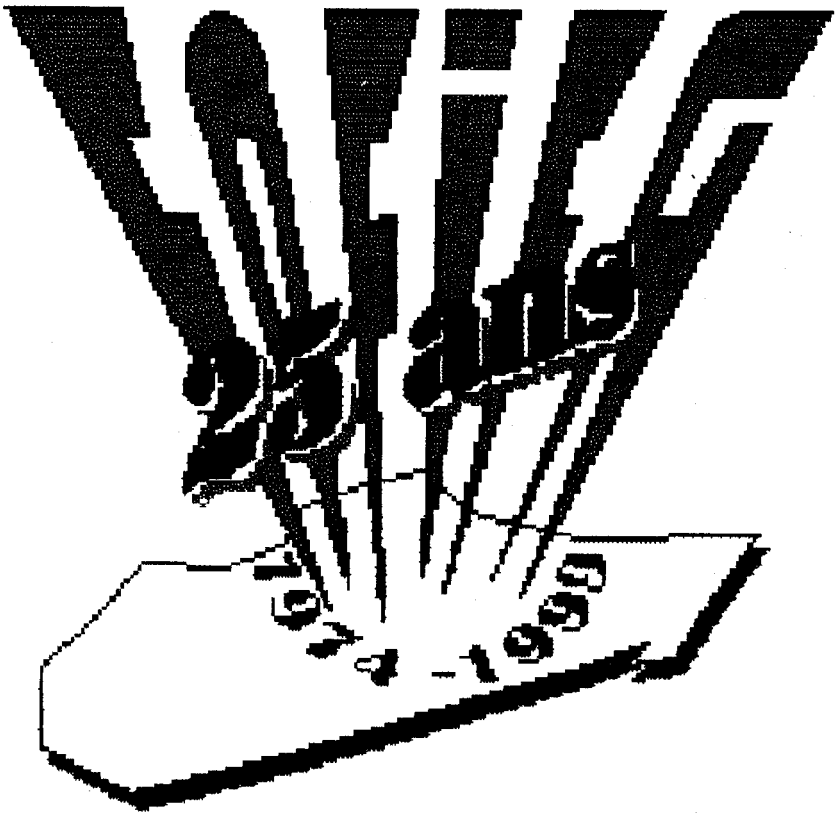
FOFIFA

RAPPORT D'ACTIVITES DE RECHERCHE

Année 1999

Conseil Scientifique d'Orientation

- Décembre 1999 -


1994 - 1999

SOMMAIRE

INTRODUCTION

A l'aube de l'an 2000, le monde rural malgache entre dans une période difficile, faite à la fois et paradoxalement, d'incertitudes et d'espoirs. Madagascar, s'il sait se préparer activement aux mutations prévisibles de la libéralisation de l'économie, a cependant des atouts considérables à exploiter ; la recherche d'innovations technologiques agricoles constitue pour lui un des principaux facteurs de progrès pour préparer l'avenir rural dans les meilleures conditions.

Le compte rendu d'activités du FOFIFA, pour l'année 1999, se devait d'être le reflet des préoccupations et orientations de notre institut de recherche, face à cette nécessaire évolution.

Le FOFIFA affirme sa volonté de mise en œuvre de la politique de l'approche régionalisée de la recherche. Pour cela, il lui faut renforcer le redéploiement de ses chercheurs vers les régions d'action, élargir sa problématique de recherche, approfondir ses investigations de base, conforter son appui à l'adoption et à la vulgarisation de ces technologies et proposer des techniques cohérentes transférables, compétitifs ou acceptables au plan socio-économique, face à de nouveaux systèmes de production et de transformation.

A la lecture des compte rendus des structures, on notera particulièrement la variété des objectifs de recherche de l'Etablissement, entre autre l'importance de nos travaux dans le domaine agro-alimentaire : farine de manioc panifiable, valorisation du fruit à pain (Soanambo), transformation des fruits (mangues). Dans le domaine de l'amélioration génétique, les études ont apporté des résultats prometteurs sur le coton, le riz, le maïs, les légumineuses. Quant à l'élevage, la mise au point d'un aliment complémentaire à base de mélasse - urée permettra de maintenir une production laitière appréciable au cours des saisons sèches. Pour la foresterie, les résultats sont encourageants pour la préservation des forêts naturelles et de plantation. D'autres part, les vergers à graines forestières améliorées sont en cours de production et concrétisera l'appui aux actions de reboisement.

L'objectif de sauvegarde des ressources génétiques se traduit par d'importantes activités de collecte d'échantillons (cultivars, espèces, souches, ...) à travers le pays, par la caractérisation et mise en collection de différents espèces de riz, d'espèces forestières, de souches de divers pathogènes et entomopathogènes. Cette année, l'informatisation des données

sur la collection de riz va faciliter la gestion de la banque de gènes.

Le développement du partenariat est une préoccupation permanente des responsables aussi bien dans la conduite des travaux de recherche que dans les échanges scientifiques et techniques au niveau international, régional et national. Cet aspect est illustré dans la partie annexe de ce rapport. Durant la campagne 1998 – 1999, le FOFIFA coopère avec cinq (5) Centres internationaux, adhère aux activités de sept (7) Réseaux de recherche et, collabore avec dix (10) partenaires nationaux. Les prestations du personnel scientifique dans divers domaine d'étude se voient également accrues.

Le présent rapport d'activité de la campagne passée est un document de référence pour les membres du Conseil, en vue de statuer sur la situation de la recherche et de voir les perspectives d'orientation. Il est présenté par région d'intervention et/ou par structure d'appui centrale pour la région des hauts plateaux nord pour aller dans le sens de l'application de la politique de régionalisation de la recherche agricole.

Nous invitons les lecteurs à une analyse critique de ces textes, saine stimulation pour que FOFIFA fasse mieux encore dans le futur.

HAUTS PLATEAUX SUD

PROBLEMATIQUE GENERALE DE LA REGION

La région des Hautes Terres Sud est relativement vaste et hétérogène. Selon des critères agro-écologiques notamment le microclimat, la vocation agronomique, l'exploitation des ressources naturelles, plusieurs systèmes agraires peuvent être définis. A ces critères s'ajoutent le niveau d'encadrement rural, la densité de la population et d'autres aspects qui varient d'une zone à une autre. La stratégie de développement de la région est ainsi complexe.

Si la riziculture irriguée, les cultures sèches sur tanety et la pratique de l'élevage constituent les activités traditionnelles de la région, d'autres spécificités y figurent aussi notamment la viticulture, les fruits de la zone Est. Toutes ces filières ne sont pas suffisamment exploitées, les problèmes majeurs sont :

- Faible production agricole :
  - Les infrastructures hydro-agricoles ne sont pas bien entretenues, l'eau est non maîtrisée.
  - Le faible et la baisse fertilité du sol des rizières et tanety constitue le premier facteur de niveau très faible des rendements.
  - L'approvisionnement en intrants agricoles n'est pas satisfaisant. Si l'effet du phosphore est bénéfique sur le rendement de plusieurs cultures, l'engrais NP ou P n'est pas disponible dans les points de vente des produits agricoles même en ville. Les semences améliorées sont difficilement trouvées dans les zones éloignées de la ville.
  - les problèmes phytosanitaires sont encore importants.

- Gestion et exploitation irrationnelle des ressources naturelles :
  - les superficies détruites par les feux de brousse ne sont pas négligeables malgré le nombre important d'organismes travaillant sur l'environnement dans la région.
  - les fumiers ne sont pas suffisants ni pour les rizières ni pour les tanety. L'apport de compost a un effet bénéfique sur le rendement, les paysans en sont convaincus. Toutefois, la biomasse pour sa fabrication n'est pas suffisante.

- Faible productivité animale :
  - A la baisse de la superficie des pâturages s'ajoute la diminution en qualité des fourrages. Le déficit fourrager est constaté de plus en plus.
  - La couverture sanitaire n'est pas suffisante. Très peu d'éleveurs ont accès à un poste vétérinaire.
  - Les paysans se lancent à l'élevage bovin alors que l'aspect génétique du cheptel n'est pas satisfaisant, l'alimentation n'est pas encore améliorée.

- Problème de commercialisation des produits agricoles :
  - Beaucoup de zones productrices sont enclavées. Les infrastructures de communication demeurent très réduites.
  - Les débouchés pour les produits agricoles ne sont pas maîtrisés par les producteurs. Les marchés ne sont pas fiables et permanents. Les paysans ne sont pas encore bien organisés pour la collecte des produits pour une meilleure gestion des prix.

- Mauvaise organisation de l'appui au développement rural :
  - Dans la région des Hautes Terres, le nombre de projets et programmes de développement rural ne cesse pas d'accroître. Toutefois, leurs interventions ne sont pas bien coordonnées. Une concentration de ces partenaires dans une même localité est notée. Certains d'entre eux travaillent avec le même groupe cible.
  - L'approche adoptée par certains programmes et projets ne favorise pas la participation des paysans.

- L'après projet est rarement pris en compte. Les efforts et la réussite d'un programme ne sont plus maintenues après le départ des partenaires.

L'insécurité sociale, le manque d'informations des paysans, le faible niveau d'éducation, le manque d'infrastructures de santé etc. constituent d'autres problèmes rencontrés par les paysans.

PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE PAR FILIERE

- ***LE RIZ***

La riziculture pluviale sur Tanety commence à prendre une place de plus en plus importante dans le système de production des paysans des Hautes Terres Sud. Toutefois, plusieurs problèmes sont rencontrés : le calendrier cultural n'est pas encore maîtrisé, les attaques d'insectes surtout terricoles sont assez fortes, les semences des variétés performantes ne sont pas disponibles. Le rendement est faible (0,9 T/Ha). En général, les paysans apportent très peu de fertilisation sur tanety alors que la fertilité du sol est très faible.

Sur bas fonds, étant donné la faible superficie disponible par exploitation, les paysans sont convaincus sur la nécessité de l'intensification agricole. La superficie de rizières cultivée en pomme de terre, haricot en contre saison augmente d'une année à une autre. La double riziculture est déjà pratiquée par certains paysans, alors que les variétés tolérantes au froid ne sont pas disponibles. Pour la culture de contre saison, les semences de variétés de pomme de terre performantes ne sont pas disponibles sur place. L'arrière effet n'est pas encore bien évalué pour la détermination de la gestion de la culture du riz.

- ***LES CULTURES VIVRIERES***

Le haricot
Beaucoup de maladies et d'insectes attaquent cette culture, les variétés actuellement cultivées sont sensibles et pourtant les produits phytosanitaires ne sont pas à la disposition des paysans : les centres de vente sont éloignés du village et le prix n'est pas à leur portée. La recherche a trouvé des variétés tolérantes à ces maladies, mais soit les semences ne sont pas disponibles, soit elles ne sont pas appréciées par les paysans (couleur rouge, noire, ...).

Le manioc
La région des Hautes Terres Sud, surtout la zone Sud (Ankaramena), est spécialisé à la culture de manioc. Du fait de l'infestation des maladies, la gestion non adéquate de la conduite de la culture (sol trop épuisé) et l'utilisation de variétés non performantes, le niveau actuel de rendement est faible. La commercialisation des produits et la technique de transformation ne sont pas encore maîtrisées par les paysans.

- ***LE CAFE***

Sur les Hautes Terres et au Sud Est, le café est une source de revenu important pour les paysans et est aussi utilisé dans la technique de DRS. Les plants ne sont pas suffisants surtout ceux des clones ou variétés améliorées. Des groupements de paysans font la production de plants mais ils ne sont pas encore nombreux et pas suffisamment encadrés. Du fait de la fluctuation du prix du produit, l'investissement donné pour cette culture en terme d'entretien est très faible, les plantations sont trop vieilles et le rendement est faible.

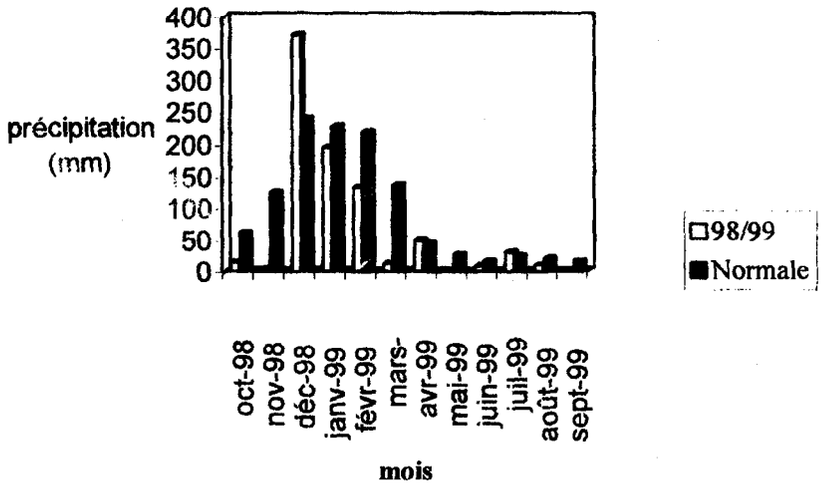
- ***LA GESTION DES RESSOUCES NATURELLES***

Plusieurs paysans ont bénéficié des formations sur l'utilisation de compost et ils sont persuadés par la technique. Toutefois, la biomasse pour sa fabrication n'est pas suffisante et la qualité du compost n'est pas encore connue car selon le matériel végétal utilisé, le temps de compostage, la composition en éléments nutritifs changent.

SYNTHESE DES RESULTATS

La campagne agricole 1998-1999 a été marqué par un déficit important de précipitation notamment sur les Hautes-Terres. D'après les données issues du Service de la météorologie et de l'hydrologie à Fianarantsoa, les précipitations d'octobre 1998 à septembre 1999 sont récapitulées comme suit :

Pluviométrie mensuelle



Les résultats des essais, surtout sur les cultures pluviales, ont été de ce fait compromis.

- **MULTIPLICATION DE VARIETES DE LEGUMINEUSES**

Cette multiplication a pour objectif de se procurer des semences performantes en quantités suffisantes pour les tests multilocaux. L'activité a été menée à la station de Sahambavy et chez les paysans. 30 variétés de haricot ont été multipliées. Du fait de la faible quantité de semences reçues, la sécheresse survenue durant la campagne, les maladies, les quantités de semences obtenues sont très faibles. Pour permettre la mise en place des tests de comportement pour la campagne1999-2000, des demandes de semences auprès de la station de Recherche à Antsirabe ont été déjà formulées.

Malgré un bon développement de la plante, aucune semence n'a été obtenue de la multiplication des 17 variétés d'Arachide et de la variété de Voandjou.

- **RIZ IRRIGUEE**

  - **Amélioration variétale**

Dans la région des Hautes Terres Sud, le nombre de paysans cultivant le riz japonica est très important. Ainsi, trois nouvelles variétés de riz japonica Omachikane, Chiyonishiki , Yumehika ont été testées dans plusieurs sites pour l'étude de comportement.

Une grande variabilité des résultats a été observée selon le type de sol, le système de culture, la date de semis. La longueur de cycle varie suivant la date de semis. En général la période favorable pour le semis se situe au mois de Décembre. Pour cette période, la maturité est obtenue après 113 – 133 jours du semis alors qu'avec une mise en place au mois de juillet – Septembre la durée du cycle est de 141 à 155 jours.

Toutes les variétés s'adaptent mal aux sols marécageux. Par rapport aux variétés Mailaka et 1632, elles sont peu productives. En condition favorable, Yumehika donne le meilleur rendement (4,6 T/ ha) parmi les trois nouvelles variétés. La faible productivité, la difficulté au battage sont les raisons principales du rejet des ces variétés par les paysans.

➢ ***Fertilisation***

En semis direct, les arrières effets du mode et dose de fertilisation apportée en contre saison ont été comparés sur une rizière à bonne maîtrise d'eau. Une nette diminution du rendement est notée en deuxième culture du riz (saison pluvieuse) et aucune différence significative entre les traitements n'a été observée. Le rendement moyen obtenu pour la variété japonica Omachikane utilisée est 0,76 T/Ha alors qu'en culture de contre saison (1ère culture), l'apport d'azolla 15 T/ha + NPK 30-45-30 donne le meilleur rendement (4,7 T/Ha). Sans fertilisation et avec un apport de 20 T/Ha de fumure organique, les rendements sont respectivement de 2,6 et 3,4 T/Ha.

➢ ***Système riz – pomme de terre***

Les objectifs fixés, à savoir le test de variétés de pomme de terre adaptées aux conditions de la région et l'étude de l'arrière effet de la culture de pomme de terre, n'ont pas été atteints. Aucune analyse statistique des résultats n'a pu être réalisé. Le nombre de répétitions est insuffisant, des vols de pomme de terre sur pieds ont eu lieu. Sur le riz, la différence observée sur le nombre de talles après une culture de pomme de terre et la jachère n'est pas suffisante pour évaluer l'arrière effet. Le test est à reconduire en veillant sur l'élaboration du protocole (dispositif expérimental, données à collecter,...)

- **RIZ PLUVIAL**

Le test sur le sarclage mécanique du riz pluvial réalisé à Ranomafana sur terrain d'une pente inférieure à 10% a permis de tirer les conclusions suivantes :

- Parmi les différents nombres de sarclages mécaniques et manuels, le rendement maximum (3,28 T/Ha) est obtenu avec 4 sarclages manuels ;
- Les rendements obtenus avec 3 sarclages manuels et 3 sarclages mécaniques ne sont pas significativement différents. Toutefois, du fait du coût élevé de la main d'œuvre pour le sarclage manuel, le traitement 3 sarclages mécaniques est économiquement rentable;
- Une nette diminution du rendement est observée avec 4 sarclages mécaniques. En effet, le 4ème sarclage a coïncidé aux stades d'initiation paniculaire et montaison du riz;
- Le paillage testé dans cette étude s'avère le plus rentable pour le contrôle des mauvaises herbes; en outre, des éléments minéraux assimilables sont apportés pour le riz. Avec ce traitement le rendement du riz pluvial atteint 4 T/Ha.

Sur les Hautes Terres, les résultats sur les tests sur le riz pluvial n'étaient pas satisfaisants. Plusieurs sites ont été abandonnés. La sécheresse, le retard de la mise en place et la difficulté de mener des essais en milieu paysan sont les principales causes. Des résultats préliminaires sans une analyse statistique adéquate peuvent être quand même avancés. L'étude de rotation culturale sur la productivité du riz pluvial a montré que le meilleur précédent cultural pour le riz est l'engrais vert. Le rendement obtenu avec ce traitement est d'environ 2 T/ha alors que le riz précédé de céréales, de jachère ne donne respectivement que 1,14 et 1,66 T/ha de rendement. En effet, l'engrais vert enfoui à la préparation du sol a permis d'apporter un complément d'éléments minéraux pour le riz.

Après une culture de légumineuses, un apport d'azote complémentaire est nécessaire. Les résultats de l'étude sur l'effet des différentes doses d'azote sur le riz pluvial ont montré qu'avec 60 N, le rendement est plus élevé (1,43 t/ha) qu'avec 0N (1,12 T/ha) et 30 N (1,22 T/ha). Toutefois, on ne peut pas confirmer si la différence entre ces doses est significative ou non, la récolte n'a pas été réalisée pour plusieurs sites à cause de la mortalité des plants à la montaison après une forte sécheresse.

- **MANIOC**

➢ **Amélioration variétale**

L'implantation de la petite collection et la multiplication de boutures de manioc est en cours. Des boutures de manioc (variété Nylon et Miandrazaka) sont en pépinière en vue d'une multiplication rapide.

➢ **Techniques culturales**

L'étude sur l'effet de la technique du billonnage sur la productivité du manioc a montré que le rendement est significativement meilleur avec une culture sur billons. Suivant les sites, les variétés utilisées par les

paysans, une grande variabilité du rendement obtenu est observée. La variété locale "kelimanatody" s'adapte mieux aux conditions pédo-climatiques de la région.

- **CAFE**

Les activités sur le café consistent à la maintenance de la collection de *Coffea canephora*, *Mascarocoffea* et *Coffea arabica*.

En parc à bois, l'inventaire de *Coffea canephora* a montré la disparition de 28 clones. Au champ, la collection de clones élites a perdu 5 clones.

Pour le *Mascarocoffea*, on a observé que plusieurs espèces, notamment celles provenant des autres régions, ne sont pas adaptées aux conditions de la station de Kianjavato. Ainsi, 46% de mortalité sont notés. Pour conserver la collection, des remplacements par voie de greffage et/ou bouturage ont été adoptés. Une conservation *in vitro* devrait être envisagée.

La maintenance de la collection de *Coffea arabica* pour la campagne 1998 - 1999 consiste à remplacer les manquants, les plants sont au stade d'élevage en ombrière et la plantation est prévue pour le mois de Janvier 2000. Pour le même objectif des graines de 39 cultivars ont été prélevées cette année.

- **FORET**

  - **Sylviculture**

Les essais menés à Ranomafana ont montré que quelques espèces peuvent être retenues pour le reboisement : *Bridelia tulasneana, Sloanea rhodantha, Calophyllum aff paniculatum, Weinmannia spp, Dilobeia thouarsii, Dalbergia monticola, Ephippiandra m/sis, Elaeocarpus subserratus, Psorospermum androsaemifolium ....;*

Pour le système agroforestier : *Harunga m/sis, Trema orientalis, Aphloia theaeformis, Dombeya spp, Albizia chinensis....* sont des espèces jugées intéressantes.

Les observations effectuées montrent que beaucoup d'espèces autochtones ont un accroissement annuel moyen en hauteur supérieur à 50 cm/an.

Le passage de feux non contrôlés survenu en novembre 1998 a affecté plus de 50 % des plants dans l'un des deux sites. Le dispositif de l'essai n'est plus donc respecté.

  - **Génétique et amélioration des plantes**

Le test de provenance / descendance de *Pinus patula* mené à Ialatsara dans le cadre de la convention avec SNGF a montré que la provenance/descendance de Malawi est meilleure avec un accroissement annuel moyen en hauteur de 1,56 m/an.

- Au niveau famille, celles étrangères s'avèrent plus performantes que les locales, la première famille malgache se trouve à la huitième place avec le n° 10 (Lakera).

- Au niveau provenance, celle de Makatupe (Malawi) semble toujours la meilleure, suivie respectivement de la provenance Rupere (Zimbabwe) et de la provenance locale de Lakera.

Manankazo se distingue par sa faible performance aussi bien au niveau famille que provenance.

- **GESTION DE RESSOURCES NATURELLES**

Dans le cadre du programme AHI, le partenariat, la participation active des villageois, un plan d'action intégré, l'approche agro-écosystème constituent les principes de base. Durant la saison des pluies 1998-1999, 70 % des activités n'ont pas été réalisés. Les problèmes de gestion, l'approche non maîtrisée par les parties prenantes, la doute des paysans sur l'efficacité du programme en sont les principales causes.

L'adoption de l'approche agro-écosystème (PAM) à partir de la contre saison 1999 a amélioré la situation. L'activité principale durant la contre saison est la production de pomme de terre : des semences ont été distribuées aux membres de l'association féminine de Sahasoa (site de référence du programme). Le suivi de l'organisation du groupement, la conduite de la culture et de la production sont les actions

menées par les partenaires. La quantité de semences prise par chaque membre n'était pas la même. Elle dépend de la superficie et de la main d'œuvre disponibles. La gestion de la culture (fertilisation apportée, entretien) diffère également. Les paysans sont convaincus de la nécessité de produire davantage de la fumure organique (compost, fumier) pour réussir cette culture, d'où l'intérêt de produire de la biomasse pour le compostage. Des séances de formation et d'échanges sur la gestion familiale, la conduite de la culture, le stockage des produits, la gestion de la production ont été organisées pour les membres de l'association.

- **AUTRES ACTIVITES**

  - **PADR**

Le Centre a participé à l'élaboration du PADR du GTDR de Haute Matsiatra et d'Imoron'i Mania respectivement en Avril et en Octobre 1999. Les bases informationnelles pour la région de Haute Matsiatra ont été incomplètes et ne reflètent pas vraiment la réalité, ainsi la priorité donnée aux différentes filières était discutée par beaucoup d'institutions. Pour cette région, une revue de ce plan devrait être envisagée pour mieux élaborer les actions à entreprendre.

  - **Comite Multilocal de Planification (CMP)** au niveau corridor Ranomafana-Andringitra

Etant membre du Secrétariat exécutif (responsable technique), le Centre tient un rôle important au sein du comité et participe dans le suivi-évaluation de l'exécution des programmes, la coordination des actions, l'élaboration des contrats, TDR des institutions, projets, ONG intervenant au niveau du corridor. Un plan stratégique des actions du CMP a été récemment élaboré et les TDR de chaque membre sont révisés. Plusieurs dossiers de projet ont été examinés et des actions (diagnostic, ...) sont actuellement en cours.

  - **Convention**

TSM *(Tanety Soa Miray)*
Deux études sur le haricot ont été menées dans la base d'Ankiririoka (Ambalavao) : (a) diagnostic entomologique et phytopathologique et (b) sélection massale. Des fiches techniques sont élaborées à l'issu des études et serviront de base de travail aux techniciens du TSM. La rouille est la maladie la plus importante rencontrée dans cette zone. L'*Apoderus humeralis,* avec 15,6 % d'attaques, apporte le plus de dégâts.

PNM
Les zones d'Ambohimahasoa, Ambalavao, Soavina et Ambatofinandrahana sont retenues pour le diagnostic de la production du maïs pour la région de Fianarantsoa. La reconnaissance des sites et la revue des documents ont permis de dégager la problématique générale de cette culture. Des enquêtes auprès des exploitations seront menées pour compléter l'étude.

LDI-Fianarantsoa
Des voyages d'études dans les zones Est et Ouest du Corridor Ranomafana-Andringitra sont effectuées conjointement par l'équipe LDI Fianarantsoa et les chercheurs du Centre en vue de l'élaboration d'une stratégie des actions à suivre sur l'agroforesterie et la permaculture dans ces zones. Un listing des activités est ainsi établi. La situation, les problèmes, les solutions potentielles sont donnés pour chaque filière considérée (café, poivre, espèces agroforestières, ...).

REGION DU NORD

PROBLEMATIQUE GENERALE DE LA REGION

La situation économique

La région du nord est divisée en deux sub-régions de production, à savoir :

- La région de l'Ouest, dénommée *zone du DIANA*. 8 % seulement des 19 740 km^2 de superficie disponible est mise en valeur. Les cultures vivrières prévalent avec dominance riz. Les autres cultures sont les cultures de rente (café, cacao, poivre, plants à parfum) et les cultures industrielles basées sur les fruits et légumes et, la canne à sucre. Le bétail s'élève à 400 000 têtes. L'industrie sucrière et la pêche industrielle (thon et crevette) jouent un rôle importante dans l'économie de la zone.
- La région de l'Est, dénommée *zone du SAVA*. D'une superficie de 23 000 km^2, seule 25 % est exploitée avec prédominance de cultures de rente comme la vanille et le café. On y trouve aussi les cultures de cocotier, de giroflier et de palmier. L'effectif bovin est de 350 000 têtes. Dans cette région, 80 % de la population vivent de l'agriculture avec en moyenne des exploitations de 2 hectares. Signalons que environ 30 % des produits d'exportation de l'île proviennent de la région du Nord.

Les problèmes

La Région est déficitaire en cultures vivrières. Concernant le riz, la faiblesse de rendement observée résulte de la dégradation du sol combinée aux attaques d'ennemis et des maladies. La production rizicole est perturbée par la présence de virose véhiculée par les poux de riz.

L'utilisation de matériel végétal traditionnel constitue également un frein pour l'amélioration de la productivité.

Concernant les cultures de rente (café, vanille, cacao, poivre), on a observé la dégradation de la qualité de la production due à:
- la non pratique de techniques cultures adéquates ;
- la déficience de l'encadrement technique ;
- le développement des cultures de rente au détriment des cultures vivrières.

Malgré l'existence de quelques projets environnementaux, la sensibilité des paysans à la sauvegarde de la biodiversité est encore assez réduit Ces derniers continuent à défricher la forêt au profit des cultures vivrières et de rente. Ainsi, la dégradation des ressources naturelles demeure accentuée.

L'élevage bovin est très propice dans la partie Nord de la région. Cependant, les éleveurs ont plus ou moins délaissé cette spéculation à cause du manque d'encadrement.

Quant à la filière vanille, le marché est très spécifique (c'est un marché non concurrentiel : la demande n'est pas élastique par rapport au prix). C'est la relation entre les partenaires qui importe sur les autres paramètres communément pris en considération pour le développement de la demande). Ce marché est relativement étroit (1700 à 2000 T) et il s'agit surtout d'un marché très organisé. L'offre provient principalement de deux ou trois pays fournisseurs et la distribution est assurée traditionnellement par un nombre restreint d'importateurs qui, eux-mêmes, approvisionnent depuis des décennies des utilisateurs intermédiaires (fabricants d'extraits ou plus rarement distributeurs) avec qui ils entretiennent de solides et étroites relations.

Une analyse approfondie des problèmes de la filière vanille a montré que ce n'est pas le système de stabilisation en soi qui est à l'origine de la désorganisation de la filière, mais plutôt les dérapages commis dans la gestion (en matière de politique de production, de stockage ou d'exportation). Les décideurs ont donc été amenés à opter pour une libéralisation ordonnée et progressive du commerce de la vanille avec les étapes obligatoires ci-après :

- assainissement du stock national et du marché intérieur ;
- assainissement du marché ;
- mise en place d'un cadre juridique adéquat et d'un environnement favorable ;
- préparation technique et psychologique des acteurs de la filière.

Ces mesures ont été prévues afin de réunir dans la mesure du possible les conditions de réussite de la mise en place du système libéralisé, géré entièrement par les professionnels.

La libéralisation, considérée comme le moyen efficace pour restaurer la rentabilité des activités vanillières et notre compétitivité sur le marché mondial, s'intègre dans le cadre de l'option fondamentale adoptée par les autorités.

La capacité de la recherche est faible par rapport aux problèmes de production et aux sollicitations des partenaires du développement. Pour toute la Région, il n'y a que deux chercheurs résidents. L'impact de la recherche est très peu porteur à cause de l'insuffisance de chercheur et de moyens. C'est ainsi que le FOFIFA envisage de renflouer l'équipe de la région Nord.

SYNTHESE DES RESULTATS

- **ANTALAHA**

  - **Café**

Dans le cadre d'essai multilocal, des graines de café provenant d'Ilaka Est ont été mises en pots plastiques (semis direct), il s'agit de graines du clone H-865x25.11-58. Le pourcentage de germination est de 44,7 %. Les jeunes plants présentent dans l'ensemble une bonne croissance végétative.

L'entretien systématique des parcelles de collection de 19 clones de Canéphore a été assuré.

  - **Vanille**

Maintien de collections de vanille en champs

L'objectif de cette activité est de préserver le patrimoine génétique. La collection est actuellement constituée de 16 géniteurs et 22 hybrides. Les variétés présentent une bonne croissance végétative et sont en parfait état sanitaire.

Etude de l'effet des substrats organiques sur le développement de la vanille

Cette activité a pour objectif de tester la culture du vanillier avec un bon compost et un bon drainage afin d'éviter l'incidence du dépérissement de la liane, occasionné par la fusariose.

Trois types de substrats ont été utilisés, à savoir : la biomasse naturelle, la bagasse de canne à sucre et le coir de coco, pour enrichir en humus la zone de développement des racines.

Les résultats obtenus jusqu'à maintenant ont permis de constater une meilleure croissance en longueur et en diamètre des pieds de vanillier qui ont reçu le compost de coco.

Multiplication de trois variétés de vanille performantes

- Manitra ampotony
- *Tsy taitra*
- (F x P) 102-174

Après de longues années d'hésitation sur la valeur commerciale et l'intérêt économique des hybrides *Manitra ampotony* et *Tsy taitra*, les opérateurs économiques et les producteurs s'orientent actuellement dans la production massive de ces variétés de vanille. En effet, les demandes des clients étrangers ne cessent d'augmenter. Les ateliers internationaux sur la vanille et l'envoi d'échantillon à l'extérieur aux fins d'analyse en laboratoire ont confirmé la grande valeur qualitative de ces nouveaux hybrides. Il est nécessaire de multiplier suffisamment ces matériels pour faire face aux demandes pressantes des producteurs.

La variété (F x P) 102-174 a été retenue pour ses caractéristiques agronomiques et les qualités physique et chimique des gousses qui répondent aux critères exigés, d'autant plus qu'elle se développe très bien à Andapa, région froide où *Manitra ampotony* offre une faible croissance végétative.

Les principaux résultats sont les suivants :
L'adoption du tuteur *Gliricidia* pour augmenter l'effet de l'ombrage a engendré une amélioration de la croissance des lianes qui ont souffert de l'ensoleillement. L'apport de la matière organique supplémentaire (Cf. substrats) ont favorisé le développement racinaux. L'on a noté une élongation mensuelle de 50 cm de lianes, de couleur verte et dont le calibre augmentent au fur et à mesure qu'elles poussent. Ce phénomène se présente aussi sur les boutures à 3 nœuds de *Manitra ampotony*.

Les gousses produites sont de belle qualité (allongées), saines et charnues.

Actuellement, il est donc possible de prélever des boutures allant jusqu'à 4 000 unités pour couvrir une parcelle de 2 hectares de *Manitra ampotony*, 3 000 boutures de *Tsy taitra* et 500 de *(F x P) 102-174*.

Assainissement et préservation d'une collection de vanille sans virus

Les virus sont la cause de graves dépérissements des lianes dans la région du Nord. Le diagnostic phytosanitaire effectué dans la station FOFIFA d'Antalaha a révélé la prédominance du virus *Cymbidium Mosaïc potexvirus* (*CyMV*) sur les hybrides et géniteurs. Il est donc urgent de sauver notre patrimoine génétique vanillier : dresser l'état sanitaire des hybrides et géniteurs, concevoir un plan de régénération (in vitro) et de multiplication du germoplasme (abris de quarantaine ; conservation de têtes de lignées indemnes). Tel est l'objectif de l'activité.

Les géniteurs (nombre : 22) sont tous de faible calibre et présentent des stries chlorotiques sur les feuilles. Ils hébergent souvent le *CyMV*. Un pied se trouve contaminé par les *potyvirus*.

Les hybrides, en champs et en serres, quoique bien portant, sont porteurs du *CyMV*, mais ils ne manifestent aucun symptômes de type stries ou tâches chlorotiques. Pour 14 individus de ces hybrides, toutes les lianes sont porteurs du virus. Pour 7 individus (A55-295, F x P5, (F x P)F, F x P50, F x P65, P73(F x H), F x Ph, il existe au moins une liane saine. Les *potyvirus* ont été détectés sur F x P50 et F(F x P).

Appui technique au projet de relance de la culture d'exportation (vanille)

L' intervention du FOFIFA dans le projet a porté sur :

- L'organisation d'un concours du meilleur champ de démonstration au niveau des groupements villageois. Le groupement d'Andapa a remporté le lauréat ;
- Le suivi et la formulation de recommandations après constats agronomiques, pour l'amélioration de la conduite des parcelles communes et individuelles de vanille ;
- L'évaluation et analyse du système de préparation de la vanille verte, de la qualité des récoltes et l'amélioration du circuit de commercialisation de la campagne verte.

A ces égards, des recommandations techniques ont été avancées par la recherche, concernant :

- Le développement des vanilliers ;
- Le tuteurage et la matière organique de fertilisation à utiliser ;
- Les plantes de couvertures ;
- Les problèmes phytosanitaires et les luttes y référant ;
- ...

➢ **Synthèse des activités menées avec les partenaires**

- La campagne 1998 - 1999 a été marquée par la poursuite d'une collaboration étroite entre la Recherche et la Vulgarisation dans le Région Nord.

- Depuis le lancement du PNVA des 2 CIRAGRIs de Sambava et d'Antalaha, le Centre Régional Nord du FOFIFA était sollicité pour animer des ateliers concernant surtout les cultures vivrières et les cultures de rente.

- La diffusion de la variété de vanille Manitra Ampotony a été initiée par le PCDI Marojejy.

- Quand à l'amélioration de la production de la vanille, le Projet STABEX – Vanille, financé par le F.E.D., intervient dans la région SAVA en appuyant les organisations paysannes par la cession des boutures saines aux paysans. FOFIFA a contribué, en appui technique, à ce projet.

- En 1997 - 1998 le Projet Masoala a initié la vulgarisation technique des techniques vanillières permettant une amélioration de la qualité de la vanille. Des visites commentées et de suivi-évaluation, ainsi que des séances de formations conjointes FOFIFA-Projet Masoala ont été organisées au cours de campagne 1998-1999.

Tableau récapitulatif des activités menées avec le projet Masoala

Thème	Participants
Formations (2) sur la vanille, concernant : - la morphologie - les techniques culturales - les ennemis et les moyens de lutte - la technologie de préparation de la vanille verte	- 20 paysans et 3 encadreurs de la zone d'encadrement n° : 2 du projet Masoala (Ambohitralanana, Ambodirafia, Tanandava II, Andrahontsy) - 11 paysans et 4 encadreurs de la zone d'encadrement n° : 3 du projet Masoala (Sahanjana, Ambihimahery, Ratsiagnarana, Mabaravo)

- **AMBANJA**

Maintenance de collections

Dans le cadre de la préservation du patrimoine génétique dont l'intérêt pour la recherche n'est plus à démontrer (Pool de base de recherche en amélioration génétique), la Station d'Ambanja a procédé aux activités classiques de maintenance des collections végétales énumérées ci-après :

- Collection cocotier ;
- Collection de caféier ;
- Collection de manioc ;
- Collection de vanillier ;
- Collection de poivrier ;
- Collection de cacaoyer.

Multiplication rapide de souches de bananier

Cette activité a porté sur la multiplication rapide du bananier à partir d'éclats de souches. Le milieu de culture est constitué par un bac semi-hydroponique dont le substrat est composé de sable fin et grossier ainsi que de pierres.

Les souches sont prélevées sur des bananiers saines. Après nettoyage, les souches doivent être soumises à un traitement thermothérapie pour éliminer tout agents vecteurs de maladie et aussi pour accélérer la germination. Les souches prélevées sont éclatées de façon à obtenir des fragments dont le nombre varie en fonction de la dimension de la bulbe mère. Ces fragments sont ensuite élevés dans le bac hydroponique.

La méthode a permis d'avoir 30 à 80 rejetons par fragment, identiques au pied mère. Les autres intérêts du système sont la possibilité de transport avec le minimum de risque et, un coût réduit pour les importateurs régionaux de racines bulbeuses de bananier. Il est à signaler que les rejetons devront être transplantés sur le terrain de culture définitif ou le parc à bois, après quatre mois de reprise végétative dans le bac d'élevage.

Multiplication rapide de boutures de cacaoyer

L'*exuberone* est un hormone nécessaire à l'enracinement des boutures de cacaoyer. Or, ce produit n'est disponible dans le pays et si oui, son coût est très élevé. La recherche s'est penchée sur l'obtention d'un produit de remplacement. Ainsi, un test a été initié sur la poudre d'*Ingas dulcis* en vue de remplacer partiellement l'effet de l'*exuberon.* Les résultats obtenus ont montré qu'on a ± 60% de réussite d'enracinement avec un poudre d'*Ingas dulcis* + charbon, contre 92% avec l'*exuberon.* Toutefois ces résultats sont à confirmer et de plus, il est indispensable de déterminer les constituants chimiques du produit expérimenté.

REGION DU SUD OUEST

PROBLEMATIQUE GENERALE DE LA REGION

Le développement agricole du Sud Ouest est conditionné par la précarité des conditions naturelles de productions. Le problème de l'insuffisance et de la mauvaise réparation des pluies (forte concentration sur une courte période de 2 mois) en est le plus contraignant. Les rares potentialités et/ou opportunités qui existent ne sont ni suffisamment valorisées, ni rationnellement exploitées :

- La productivité sur les zones relativement favorables (bas fonds, basses plaines, deltas, terres irriguées) à l'agriculture est basse. La pression démographique y devient de plus en plus forte. Le départ pour des nouvelles installations sur des espaces forestiers et agricoles moins défavorables croît d'année en année.

- Les rendements obtenus sur les terres marginales, largement tributaires des conditions pluviométriques, ne sont pas du tous sécurisés. L'extensification devient une règle générale adoptée par les paysans pour se protéger contre les risques. Des pratiques encore plus dévastatrices du milieu déjà fragile se développent. L'érosion et la dégradation de la fertilité des sols constituent des menaces sérieuses qui risquent d'enrayer complètement toutes les espérances de réussite de l'agriculture sur ce type de milieu.

- L'extension des cultures sur brûlis inquiète beaucoup à son rythme actuel. Elle a pour conséquences immédiates la disparition progressive des forêts naturelles et la dégradation des bassins versants. Les risques d'ensablement des bas fonds, des plaines et deltas sont permanents. Tout un déséquilibre agro-écologique est à craindre. Les agriculteurs et les éleveurs ne seront plus les seuls victimes.

- Les aires de pâturage de proximité ne cessent de diminuer en espace et en qualité : de plus en plus de place pour l'agriculture, disparition progressive des arbres fourragères naturels,...

Les atouts et contraintes des principaux produits/filières de la région du Sud Ouest, sont donnés par les tableaux qui suivent.

Atouts et contraintes des principaux produits/filières de la région du Sud Ouest

PRODUITS (Zone)	ATOUTS ET CONTRAINTES DES PRODUITS	
	Atouts	Contraintes
COTON Analamisampy, Ankililoaka, Bas Fiherenana, Mahaboboka, Ankazoabo	- Première culture de rente de la région - Filière la mieux organisée par un système intégré d'encadrement et de commercialisation assurés par HASYMA - Marchés ouverts aussi bien pour les unités textiles nationales que pour les exportations	- Insuffisance et mauvaise réparation des pluies - Régression des superficies irrigables (ensablement, diminution de la disponibilité en eau,...) - Productivité faible avec un rendement en milieu paysan qui stagne autour de1T/Hade coton graine en années bonnes
POIS DU CAP Mangoky, Manombo, Bas Fiherenana, Onilahy	- Culture traditionnelle d'exportation presque spécifique de la région du Sud Ouest - Disponibilité en deltas et vallées favorables à la culture : Mangoky, Manombo, Onilahy, ... - Culture de décrue et en système irrigué (Bas Fiherenana et Manombo)	- Prolifération des "menamaso", tâches rouges sur les yeux des grains qui ont des retombées négatives sur les prix et les marchés d'exportation
MANIOC Ankazoabo, Antanimieva Plaine Manombo, Andranovory	- Culture vivrière de substitution et/ou de complément aux céréales - Demande existante aussi bien pour les marchés intérieurs et extérieurs - Plasticité de la conduite aux champs et de la gestion des productions	- Productivité largement faible par rapport aux potentialités : rendement moyen de 5-7T/Ha - Coûts de production et Prix pratiqués non compétitifs sur les marchés extérieurs
RIZ Bas Mangoky, Bezaha, Belamoty, Ankililoaka, Manoroka, Miary Lamatihy, Andranolava Berenty Betsileo	- Les conditions climatiques de la région permettent de faire trois saisons de culture - Des petits périmètres irrigués (Bezaha, Belamoty, Ankililoaka, Manoroka,...) nouvellement réhabilités	- Faible disponibilité en semences améliorées - Début de prolifération de maladies fongiques et virales - Productivité faible malgré une amélioration nette des conditions physiques de la production - Production insuffisante pour couvrir les besoins locaux de consommation

PRODUITS (Zone)	ATOUTS ET CONTRAINTES DES PRODUITS	
	Atouts	Contraintes
MAÏS Analamisampy, Manombo, Andranovory, Sakaraha Ankazoabo	- Culture vivrière et d'exportation alternative et/ou complémentaire à la culture du manioc - Filière soutenue par le Programme National Maïs (PNM) - Demande extérieure relativement énorme (Europe et Océan Indien) par rapport au niveau actuel de l'offre	- Pratiques paysannes minières et consommatrices d'espace : cultures extensives sur brûlis anciens et nouveaux - Pression permanentes des invasions acridiens - Régression de la filière exportation
ELEVAGE BOVIN	- L'élevage bovin est une tradition d'une importance capitale pour la société rurale du Sud - Forme quasi unique d'épargne en milieu rural - Début d'une séparation entre élevage contemplatif et élevage d'intérêt économique (travail, lait, viande)	- Usage abusif cérémonies traditionnelles - Dégradation progressive de la disponibilité en espace et en qualité de pâturages - Insuffisance des aliments en période sèche - Faible productivité en viande et en forces de traction
SYSTEME DE CULTURE	En cours d'identification	Premiers constats : - Le temps de travail (mécanisé ou manuel) s'avère le facteur le plus rare dans les systèmes actuels de production - Le sarclage, un des facteurs essentiels d'amélioration des rendements, est le plus souvent négligé
FORETS NATURELLES	- Richesse des forêts naturelles du Sud en diversité des espèces et des usages : écotourisme, bois d'œuvre, bois de chauffe, charbon, médecine traditionnelle, alimentation des animaux, cueillette, ...	- Déforestation dans un rythme plus qu'inquiétant ces dernières années - Difficulté des régénérations naturelles due au climat et aux pressions humaines de plus en plus fortes - Dégradation de plus en plus avancée de l'environnement et des conditions déjà précaires des productions agricoles

SYNTHESE DES RESULTATS

- **COTON**

L'amélioration variétale coton 1998/1999 de la région Sud-Ouest a été réalisé dans deux cadres : sous Convention FOFIFA/HASYMA et sous financement propre FOFIFA.

Les thèmes d'étude retenus pour être exécutés sont récapitulés dans le tableau suivant :

Cadre	Thèmes	Emplacement
Convention HASYMA/FOFIFA	1- Conservation du matériel génétique - sous - froid - au champ	Station Toliara
	2- Multiplication - Par autofécondation - isolée	Station Toliara Station Bezaha Station Toliara
	3- Contrôle de conformité de la variété	Station Toliara PAP Ampasikibo PAP Bemenaraha
	4- Evaluation de la génération F5 de CV1/95	Station Toliara

Cadre	Thèmes	Emplacement
FOFIFA	Création variétale	
	- Evaluation de la génération F3 de CV2/96	Station Toliara
	- Panmixie	
	- Hybride complexe	Station Toliara
	- Croisement Pyramidal	Station Toliara Station Toliara

Les résultats en sont :

➢ **Conservation du matériel génétique**

La collection des graines compte actuellement 192 variétés de diverse provenance, auxquelles s'ajoutent des descendances hybrides F2 et F4 temporairement conservées en vue d'une utilisation ultérieure.

Afin de préserver la viabilité du germoplasme conservé sous-froid, une partie du matériel (nombre : 93) est reconduite au champ. Les graines auto fécondées obtenus à partir de ce premier lot, issu de la collection au champ, sont suffisantes pour le renouvellement de la collection sous-froid. Dorénavant la conservation sous-froid se fera cette année en 2 endroits pour avoir plus de sécurité : au FOFIFA Antananarivo et dans le Centre même de Toliara.

Multiplication

L'objectif est de produire par autofécondation ou en milieu isolé des semences génétiquement pures des variétés à passer en tests ou vulgariser pour la campagne suivante.

Les variétés multipliées sont : D 388 8M, Guazuncho et CS 189. Elles proviennent de graines de la multiplication auto fécondées de l'année précédente.

Les résultats

- ***Multiplication auto fécondée***

Caractéristiques agronomiques et disponibilité en semences des variétés en vulgarisation

Numéro	Variétés	R.E	P.M.C.	Poids coton-graine en kg		Poids de graines autof.
		(%)	(g)	Autof.	non autof.	kg
1.-	D 388 8M	40.1	4.8	5.2	5.6	3.1
2.-	Guazuncho	37.3	5.0	13.4	4.9	8.3
3.-	CS 189	38.6	4.6	9.2	7.4	5.7

- ***Multiplication isolée***

L'objectif est de produire en camp isolé des semences génétiquement pures des variétés vulgarisées pour constituer la Foudation-Seed de Toliara et de Mahajanga.

Caractéristiques agronomiques des variétés multipliées

VARIETE	Stand ha x 1000	Rendement coton-grain	Fibres		PMC	Seed-Index	Précocité	Hauteur	Poids de graines obtenus
		(kg/ha)	(RE%)	(kg/ha)	(g)	(g)	(%)	(cm)	(kg)
D 388 8M (Toliara)	40.2	2765	40.2	1111	5.2	11.6	47	168	862
D 388 8M (Bezaha	26.6	1812	39.8	721	4.8	11.3	58	125	560
Guazuncho (Beza	20.9	986	37.5	369	4.9	10.9	66	98	183

Les semences produites suffisent largement pour satisfaire les besoins en quantité et en qualité.

- **Contrôle de conformité de la variété d 388.8m**

Le but de cette activité est de contrôler la variété D 388 8M au cours des différents stades de multiplication de semences.

Cinq «*pool* » de multiplication sont comparées entre eux :

	Pool	Origine
A - NS	Nuclear - Seed	FOFIFA
B - BS	Breeder - Seed	FOFIFA
C - FS	Fundation- Seed	FOFIFA
D - RS	Registered - Seed	HASYMA
E - CS	Certified - Seed	HASYMA

L'expérimentation a été menée en milieu contrôlée dans trois conditions de culture :

- la Station FOFIFA de Toliara : en milieu irriguée ;
- au PAP HASYMA de Bemenaraha : en culture pluviale, pluviométrie insuffisante et mal répartie;
- au PAP HASYMA d'Ampasikibo : en culture pluviale, pluviométrie plus abondante et plus ou moins bien repartie pour la culture de coton.

Les variables analysées sont :

RCG : Rendement en Coton - Graine à l'hectare
RFH : Rendement fibre à l'hectare
RE : Rendement à l'égrenage
PMC : Poids moyen d'une capsule
PRE : Précocité ou rapport du poids de coton-graine obtenu à la première récolte/poids de la récolte totale
Haut : Hauteur de la plante à la récolte

Les variables : rendement à l'égrenage et donc le rendement fibre à l'hectare ne pouvaient pas être analysées pour la simple et seule raison que les blocs ont été mélangés dès l'expédition des récoltes vers Toliara.

Les résultats obtenus sont :

- *Dans le PAP d'Ampasikibo*

La parcelle choisie est apparemment homogène à part le bloc 2 où les plants n'ont pas la même taille, tous les travaux étaient effectués en temps opportun.

Caractéristiques agronomiques des pools de la variété D 388 8M à Ampasikibo

VARIETE	Stand ha x 1000	Coton-graines	Fibres		PMC	SI	Préc	Hauteur
		(kg/ha) (%t)	(RE%)	(kg/ha)	(g)	(g)	(%)	(cm)
B – BS		1658	37.41	607		11.4	52.15	119
C – FS		1708	38.09	608		11.0	52.35	136
D – RS		1704	37.70	551		10.8	54.71	138
E – CS		1513	37.42	512		10.0	50.07	116
CV		15.8					13.9	28.8
TEST F		NS					NS	NS
BLOCS		NS					NS	NS

Tous les traitements analysés ainsi que l'effet blocs sont non significatifs. Toute la parcelle est donc homogène. Il y a toutefois une variation intra-bloc.

Classement des moyennes à Ampasikibo

Variété	Rdt cot-graine	Rdt en fibre	Rdt égren	Précocité	Hauteur
	New/Ke	New/Ke	New/Ke	New/Ke	New/Ke
B - BS C - FS D - RS E - CS	NS	Non analysée	Non analysée	NS	NS
MOYENNE	1646			52.32	127

On n'observe pas de différence entre les pools. On peut dire qu'ils sont statistiquement conforme entre eux.

- *Station FOFIFA Toliara*

Caractéristiques agronomiques des pools de la variété D 388 8M à Toliara

VARIETE	Stand ha x 1000	Coton-graines	Fibres		PMC	SI	Préc	Hauteur
		(kg/ha)	(RE%)	(kg /ha)	(g)	(g)	(%)	(cm)
A - NS	40.33	1800	39.92	711	7.10	11.3	61.89	177
B - BS	42.65	1918	39.36	755	6.12	11.0	45.96	165
C - FS	41.89	1843	39.44	720	4.76	11.5	44.23	176
D - RS	39.75	1531	39.58	599	4.49	10.0	37.90	175
E - CS	38.61	1872	38.48	706	3.61	11.2	48.34	176
CV		15.6	1.1	15.5	19.8		8.5	4.5
TEST F		NS	HS	NS	HS		HS	NS
BLOCS		S	HS	HS	NS		HS	NS

Le rendement en coton - graine, le rendement à en fibre à l'hectare et la hauteur sont ici non significatifs. Alors que le rendement à l'égrenage, le PMC et la précocité sont hautement significatifs.

L'effet bloc est au moins significatif pour les variables suivantes : rendement en coton-graine à l'hectare, rendement fibre à l'hectare, PMC. Mais il est non significatif pour les autres caractéristiques. Les coefficients de variation relativement faibles pour tous les critères indiquent l'homogénéité intra-blocs.

Statistiquement le rendement en coton-graine, le rendement en fibre à l'hectare et la hauteur sont équivalents pour tous les pools. Tous les pools à part le CS ont les mêmes rendements à l'égrenage. NS s'avère plus précoce et a un PMC plus élevé que le reste. Le SI est élevé et identique pour l'ensemble des pools.

- *PAP Bemenaraha*

La parcelle choisie est hétérogène. Les travaux d'entretiens ont été réalisés tardivement (cf. calendrier). Le PAP a par contre bénéficié cette année une pluviométrie exceptionnellement suffisante et bien répartie. C'est pourquoi la végétation était très bonne.

Caractéristiques agronomiques des pools de la variété D 388 8M à Bemenaraha

VARIETE	Stand ha x 1000	Coton-graine	Fibres		PMC	SI	Préc	Hauteur
		(kg/ha)	(RE%)	(kg/ha)	(g)	(g)	(%)	(cm)
B - BS	64.68	915	38.41	348		10.5	52.15	114
C - FS	72.81	987	38.80	379	Non dispo	11.3	52.35	105
D -RS	67.11	967	39.58	323		11.0	54.71	112
E - CS	66.41	907	38.38	367		10.0	50.07	117
CV		12.6	2.0	24.4			13.9	6.2
TEST F		NS	NS	NS			NS	NS
BLOCS		NS	HS	NS			NS	HS

Tous les traitements analysés sont non significatifs.

Dans le cas Bemenaraha, tous les pools ont les mêmes comportements pour toutes les variables analysées.

En conclusion on peut dire qu'en général toutes les pools de multiplication sont conformes.

- **Création variétale coton**

L'objectif global de la création variétale est d'enrichir la variabilité des plants à partir de différents types de croisement en vue de sélection des meilleurs lignées recombinantes.

Toutes les activités de création variétale coton sont conduites à la suite de la sélection généalogique des différents croisements réalisés auparavant à Antananarivo et Mahajanga.

La pluviométrie s'avère excédentaire pour l'ensemble de la saison par rapport aux années précédentes. Une partie du CV2/F3 et le croisement pyramidal sont périodiquement submergés après quelques jours après les averses, ce qui induit le comportement végétatif des plants de cotonnier occasionnant un choix difficile de pieds de croisement.

Evaluation de la génération F5 CV1/954

L'objectif est de sélectionner les meilleures lignées homogènes qui sont ensuite autofécondées avec les meilleurs pieds de ces lignées en vue de la production de F6 et d'une conduite de micro-essai à mettre en place dans le Nord-Ouest en avril 1999.

Résultats :

Parmi les 91 lignées mise en place en F5, 47 lignées ont été choisis de par leur caractère homogène et leur état phénotypique intéressant.

10 lignées sont déjà en premier stade d'expérimentation (Micro-essai) à Mahajanga.

Evaluation de la génération F5 CV2/96
L'objectif est de sélectionner les meilleures lignées qui vont donner la descendance F4 qui sera installée en contre-saison dans la région du Nord-Ouest en Avril 1999. Les parents sont :

A: CS 189 ; B : SIOKRA 1-4 ; C : D 388 8M ; D : NTA 88-7 ; E : GUAZUNCHO

Résultats :

Parmis les 143 lignées mise en place en F3, 55 lignées ont été choisies, comme lignées homogènes et phénotypiquement intéressantes dans chaque famille.

Le choix de ces lignées a été réalisé en 2 temps et conjointement par les chercheurs du FOFIFA et HASYMA. Le premier choix est fait à la 60ème jour après levée et le deuxième avant la récolte avec pour intérêt la confirmation ou infirmation du premier choix. Après le choix des lignées intéressantes, des choix de pieds phénotypiquement intéressants ont été aussi réalisés.

Panmixie
Il s'agit de la suite de croisement des 17 variétés choisies par un mélange de toutes les autres variétés de l'année dernière. Cette activité est basée sur l'autofécondation des fleurs en F1.
Les parents sont :

PAN A	PAN B	PANC	PAND	PANE
1- ADD 619	1- Stoneville 20	1- Guazuncho	1- SAMIR 730	1-COPAL 52
2- CEDIX	2- Dacopal 716	2- Deltapine 90	2- AC. 1517BR1	
3- ISA 205B	3- STAM F	3- Strumica 48	3- COKER 417	
4- NTA 88-11	4- FM 8 Gless	4- Q 397	4- MAC NAIR	

Dans l'ensemble les descendances F1 sont homogènes. Mais, comme ils ne sont pas encore directement utilisables, il faut attendre la disjonction des caractères chez les F2 pour faire un choix judicieux des futurs candidats têtes de lignées.

Hybride complexe
Comme pour la panmixie, cette activité consistait surtout à l'autofécondation de la première descendance issue du croisement de l'année dernière. Les combinaisons sont :

Combinaisons	Nom de famille	Parents intervenants
M12 x M1 plus M12 x M4	Misa	Guazuncho, NTA 88-7, CS 189, Siokra 1-4
M12 x M2 plus M12 x M7	Tojo	Guazuncho, NTA 88-7 CS 189, D 388 8M
M12 x M5 plus M12 x M8	Romy	Guazuncho, NTA 88-7 D 388 8M, Siokra 1-4

Dans l'ensemble, F1 est homogène. Mais, comme il n'est pas encore directement utilisable, il faut attendre la disjonction des caractères chez les F2 pour faire un choix judicieux des futurs candidats têtes de lignées.

Croisement pyramidal
Cette activité consiste à enrichir la variabilité de croisement deux à deux des 8 variétés choisies en vue de combiner dans un même pool leurs caractéristiques.

Les parents sont :

POOL 1 ABCD	POOL 2 EFGH
A- DELTAPINE 90	E- COKER
B- ISA 205 B	F- STAM F
C- DACOPAL	G- GUAZUNCHO
D- MAC NAIR 88-7	H- FM 8 Gless

Après le croisement de l'année dernière nous avons eu deux pools ABCD et EFGH qui sont des combinaisons 4 à 4 des 8 variétés de départ. Cette année, nous avons effectué la dernière combinaison

entre ces deux pools donc au stade F3 ABCDEFGH. Le cycle normal de sélection commencera à partir du pool unique qui proviendra à Mahajanga.

- **LEGUMINEUSES**

  - **Sélection variétale pois du cap, épuration du « *menamaso*»**

L'activité a été commencée par une série de prospections locales dans les zones productrices du pois du cap. Actuellement, nous sommes en troisième année sélection massale, avec épuration continue. Nous envisagerons par la suite, la fixation des caractères souhaités par autofécondation et, l'amélioration de la qualité (poids 100 grains > à 160 g) avec les techniques culturales appropriées.

Les premiers résultats de sélection de 1996/1997 (essai de triage) ont permis de mettre en évidence une importante amélioration sur la qualité du pois du cap en comparant avec les résultats obtenus lors de la prospection. On a observé une baisse notable du pourcentage de graines infestées par le *menamaso* de 80% à 25% pour le lot provenant de Tsianisiha et Ankililoaka, 35% à 10% pour le lot de Morombe) ; ce qui a entraîné une amélioration de la qualité de graine caractérisée par un accroissement moyen de l'ordre de 20% en poids de 100 grains.

Les résultats de la campagne 1997/1998 sont encore plus qu'encourageants. Le pourcentage de *menamaso* qui était dans l'intervalle de 35 a 80 % selon la population de départ de 1995/1996 n'est plus que de 05 à 10 %.

- **MANIOC (Projet EARRNET)**

  - **Essais variétaux multilocaux**

Système irrigué (Station FOFIFA Toliara)

Deux clones sortent nettement du lot de matériel végétal expérimenté : 452 et 492, avec une légère supériorité du premier clone sur le second. Ils sont 3 à 4 fois plus performants que le témoin Sarigasy.

Les autres clones sont équivalents au témoin Sarigasy. On note toutefois des différences sensibles en faveur de deux autres clones qui sont 101 et 448.

Le tableau suivant donne la mesure les performances agronomiques de ces quatre premiers clones en comparaison au témoin Sarigasy d'une part et à la moyenne générale des clones d'autre part.

CLONE	RENDEMENT (t/ha)	INDICE	TUBERCULE		PLANT	
			Nombre total	Nb. commerci	Hauteur (cm)	Poids (kg)
452	79	395	14	11	384	25.90
492	63	315	14	09	375	21.55
101	32	160	08	06	245	8.23
448	32	160	06	05	271	8.36
SG	20	100	06	04	158	4.50
Moyenne générale	32	-	08	06	251	9.89

Système pluvial à une saison (Station FOFIFA Ankazoabo)

Statistiquement l'analyse des rendements à Ankazoabo montre une différence non significative. On note toutefois une légère supériorité, dans l'ordre décroissant, de 452, Mangononoka (MG) et 492. Ces résultats se ressemblent à ceux d'Andranovory présentés ci après.

Système pluvial à deux saisons (Site Andranovory)

Le tableau ci-après donne quelques indications sur le comportement des trois meilleurs clones par rapport au témoin Mangononoka et à la moyenne générale des clones. On note la supériorité assez nette du clone 452

CLONE	RENDEMENT (t/ha)	INDICE	TUBERCULE		
			Nombre total	Nb. commerci	Longueur (cm)
452	114	393	13	09	39
477	67	231	09	05	41
101	46	158	07	04	40
MG	29	100	06	05	24
Moyenne générale	39	-	08	05	30

➢ **Traitement thermothérapie**

Le traitement consiste à tremper, juste avant la plantation, les boutures dans de l'eau à 52°C pendant 20 minutes.

Quelque soit le clone utilisé, le traitement a toujours des effets bénéfiques sur les rendements. Des différences de réponse existent toutefois entre les clones. Pour une moyenne de +51 % d'amélioration de rendement, on a observé une variation de +26 % pour la 477 à 82 % pour la 452.

On a enregistré des différences significatives entre les tiges traitées et les tiges non traitées sur trois composantes de formation des tubercules : la hauteur des plants, la longueur des tubercules et le rapport entre le poids des tubercules et celui des plants.

Composante de rendement	Augmentation enregistrée
- Hauteur des plants	+ 15 %
- Longueur des tubercules	+ 23 %
- Rapport entre le poids des tubercules et des plants	+ 41 %

Par contre il n'y a pas de différences observées sur le diamètre et le nombre des tubercules, (et les poids des plants)

Evaluation clonale, nouvelles introductions IITA

L'activité consiste a évaluer les performances de 612 clones sélectionnés en 1997, des 10 000 familles introduites de l'IITA en 1996

L'évaluation se fait sur deux types de milieu de plantation :

- Milieu irrigué : Station FOFIFA de Toliara
- Milieu pluvial, sous climat aride : Sampona, Amboasary Sud

Les résultats complets des expérimentations ne seront disponibles que vers la fin de l'année.

- **RIZ**

Deux activités ont été conduits en 1998/1999 :
- Petite multiplication de semences ;
- Diagnostic phytosanitaire.

Pour la première activité, aucune production n'a pu être récoltée suite à une rupture de l'eau d'Irrigation due à la destruction du canal principal de la station de Bezaha.

La deuxième activité a été réalisée en collaboration avec la circonscription de la Protection des végétaux et la circonscription de la vulgarisation Agricole de Toliara.

Deux principales maladies du riz se montrent particulièrement très virilantes en saison Tsipala, à savoir :

- La *pyriculariose,* qui a fait particulièrement d'énorme dégâts dans le grand périmètre du Bas Mangoky.

- La *virose (RYMV),* dont la prolifération est plus marquée dans les périmètres de Bezaha/Belamoty. Les pertes en production paddy ont été estimées entre 2 et 3 milliards de Fmg pour la seule saison Tsipala 1999;

- **MAÏS**

Dans le cadre du Programme National Maïs (PNM) il a été demandé au FOFIFA de faire un diagnostic agronomique de la culture du maïs. Le résumé du rapport d'étude réalisée pour la région du Sud Ouest est suivant le suivant :

Le maïs constitue un mal nécessaire pour le Sud Ouest. Sa nécessité est à la fois alimentaire et commerciale. Les pratiques culturales vont par contre à l'encontre de l'installation d'une agriculture durable. L'étude se propose d'apporter, en se focalisant sur les aspects agronomiques de la filière, des réflexions et des propositions d'actions pour lever cette contradiction. Le diagnostic part de la caractérisation et de la typologie du milieu dans lequel la culture se place et évolue. Partant de l'analyse de la diversité des pratiques (systèmes de culture, itinéraires techniques) et de la variabilité des rendements, les deux problèmes majeurs qui pèsent lourdement sur la culture sont identifiés : le déficit en eau et la fertilité des sols.

D'autres contraintes, sources de perte de rendement, sont inventoriées. Pour y faire face, un répertoire non exhaustif de référentiels techniques mis au point par la recherche a été réalisé : choix de variétés, techniques culturales, fertilisation, rotation de culture, intégration des plantes de couverture dans les systèmes de culture. Des études complémentaires sur les avantages comparatifs de la culture du maïs, par rapport aux autres productions potentiellement concurrentes dans l'utilisation des facteurs de production, restent à faire. De nouvelles pistes de recherche sont proposées. Un certain nombre de référentiels techniques mis au point par la recherche méritent encore d'être affinés et/ou hiérarchisés. Des outils d'analyse et méthodes d'interventions sont proposées pour mesurer leur probabilité de réponse à la demande sociale.

- **SYSTEME DE CULTURE**

  - **Identification des potentialités et des contraintes des systèmes de production existants**

Dans la région du Sud-Ouest, la saison 1998-99 a été marquée par une pluviosité particulièrement abondante concentrée sur une période de 3 mois (mi-décembre à mi-mars). Cette répartition des pluie, conjuguée à la non-disponibilité à temps du crédit, a profondément handicapé les activités sur terrain surtout pour les enquêtes et les observations en champs. De plus, le caractère exceptionnel de cette saison efface la notion de représentativité des données et par conséquent la fiabilité des résultats. Ainsi le protocole d'enquête prévu dès la saison 1997-98 (activité reportée faute de crédit) a été remplacé par un guide d'entretien léger visant des informateurs clés et quelques producteurs assez représentatifs rencontrés autour de nos parcelle de suivi dans le cadre de la collaboration avec le Projet Sud-ouest.

Le travail a été donc concentré sur la documentation combinée au dépouillement des informations essentielles collectées au cours des deux campagnes successives de caractères très contrastés (1997-98 et 1998-99).

La synthèse des résultats antérieurs est en cours de rédaction, en parallèle avec celle de la thèse d'un chercheur du Centre. On essaiera de mettre en relief les contraintes essentielles des systèmes de production et, de présenter quelques références significatives indiquant les potentialités du milieu et des performances de certains éléments des systèmes existants.

On a constaté que l'insuffisance et la mauvaise répartition des pluies constituent la principale contrainte des systèmes de production ; elle est à l'origine des stratégies anti-risques des producteurs et de toutes pratiques extensives et dévastatrices du milieu. Conjuguées à la précarité de l'environnement socio-économique (manque d'infrastructure, insuffisance des organisations et d'encadrement...) et à la croissance démographique particulièrement rapide de la région, ces pratiques extensives, aussi bien dans l'élevage que l'agriculture, créent un déséquilibre progressif profond au point de compromettre l'avenir de l'ensemble de cette région.

La recherche de solutions techniques appropriées doit s'appuyer sur une bonne connaissance du milieu environnemental et la compréhension des réalités sociales de la région (approche systémique du problème).

Les contraintes rencontrées par spéculation et les potentialités de certains éléments du système seront abordés cas par cas de façon très synthétique : par type de milieu, catégorie d'exploitation , par culture , relation agriculture élevage, etc...

- **FORESTERIE**

  - **Suivi et évaluation du verger à graines d'espèces feuillues**

Quatre espèces feuillues (correspondant à quatre essais) sont représentées dans les parcelles de vergers à graines de toliara, à savoir :

- Verger à graines d'amélioration de provenances de *Prosopis juliflora* (Provenance : Equateur) ;
- Verger à graines de provenances d'*Eucalyptus camaldulensis* (Provenace : Australie) ;
- Parcelles conservatoires d'*Azadirachta indica* (Provenance : Inde) ;
- Verger à graines d'amélioration de provenances d'*Acacia albida* (Provenance : Afrique).

Les caractéristiques de chaque essai ont été établies. Les résultats ont montré que les quatre espèces sont assez adaptées dans la région de Toliara et ce, malgré le taux de mortalité de l'*Acacia albida*. La suite des opérations pour cette espèce sera conduite en parcelles conservatoires.

Il est déjà à remarquer que *Prosopis juliflora* est une espèce utilisable pour la fixation des dunes qui avancent inexorablement vers la ville de Toliara.

Une opération de sélection des espèces sera conduite pour conserver les meilleurs individus dans chaque provenance en éliminant par des éclaircies successives les moins performants.

REGION DU MOYEN EST

PROBLEMATIQUE GENERALE DE LA REGION

Cette campagne 1998/99 a été marquée par un déficit hydrique assez important que la région n'a jamais connu depuis plusieurs années. Si la précipitation annuelle normale pour la région se situe aux alentours de 1100 mm, cette année il n'y avait que 667 mm de pluies de septembre à juin. Cette situation s'est sans doute répercuté sur les activités agricoles en général et non moins sur les travaux de recherche au Centre du Moyen Est.

Les phénomènes d'érosion restent et se manifestent toujours sur les bassins versants ; ils sont principalement dus à la dégradation de la roche-mère, aggravée par des techniques culturales non appropriées, à la pratique de la culture sur brûlis, au surpâturage par les bovins et à la dénudation du sol causée par la destruction par l'homme des systèmes de protection naturels (forêts, pâturages).

La non maîtrise de l'eau pour plus de 51% des superficies rizicoles est probablement l'effet de la dégradation des infrastructures, des aléas climatiques ainsi que les phénomènes d'érosion accentués. Outre l'épuisement des sols en général qui entraîne une diminution des rendements, le prix élevé des intrants agricoles entrave l'effort des paysans de produire et de se dégager de la pauvreté. Par ailleurs, la complicité malsaine des opérateurs économiques pour acheter à bas prix les produits engendrerait un relâchement de la dynamisme des paysans producteurs. Telles sont les problématiques générales de développement dans la région du Lac Alaotra.

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

- **MAINTIEN DE LA COLLECTION VEGETALE**

Le but du maintien de la collection est de maintenir la pureté variétale, la disponibilité des souches et aussi la connaissance approfondie sur le comportement des variétés de la collection.

➢ **Arachide**

Cent vingt deux (122) variétés de la collection arachide ont fait l'objet de l'activité de maintenance pour la campagne agricole 1998 -1999.

Cette année aussi, quelques variétés en provenance de l'IBPGR (20 variétés) ont été introduites dans la collection arachide.

La campagne a été marquée par un manque de pluie, envenimé par une mauvaise répartition, ce qui a rendu difficile la programmation de la mise en place au début de la campagne ; c'est pour cela qu'une mauvaise levée a été constatée sur la majorité des cultures, cause possible d'une éventuelle mauvaise récolte en fin de la campagne.

La récolte a été faite, maintenant nous disposons une quantité de semences suffisante pour mieux préserver les variétés dans la collection.

➢ **Soja**

Quarante trois (43) variétés de soja ont été reconduites cette année dont : 22 de la Nouvelle Introduction et 21 de l'Ancienne Collection.

La sécheresse qui a sévi pendant le mois de février et mars, a un effet néfaste sur le rendement de la collection soja. Quelques variétés seulement ont pu résisté à l'excès d'eau durant la période d'installation de la culture au mois de décembre et janvier.

Le rendement est faible même le semis était réalisé à temps par rapport au calendrier prévu. Toutes les variétés sont récoltées, il nous reste le conditionnement afin de commencer le dépouillement de résultats.

La récolte dépend de la variété. En général, on a obtenu une quantité insuffisante de semences pour la prochaine campagne.

La campagne agricole s'est déroulée dans des conditions défavorables comme l'année antérieure pour la culture de Soja.

- **Vigna**

Quatre vingt (80) variétés de Vigna ont été reconduites cette année dont 69 variétés rampantes et 11 variétés érigées.

Régime pluviométrique favorable pour le Vigna mis en place à temps par rapport au calendrier prévu cette année.

La récolte est bonne pour l'ensemble de l'activité. La production par pied varie énormément d'une variété à l'autre. Cette variation passe de 6g à 153g de gousses sèches.

- **Voandzou**

Vingt huit (28) variétés de voandzou ont été reconduites cette année.

Régime pluviométrique favorable pour le Voandzou mis en place à temps par rapport au calendrier prévu cette année.

Une trace de maladie a été observée sur quelques variétés de Voandzou.

La récolte est bonne. La production a dépassé le besoin en semence pour la campagne suivante.

- **Collections fourragères**

Les collections fourragères sont constituées par deux grands groupes :

- les Légumineuses comprenant 100 espèces et/ou variétés ;
- les Graminées comprenant 74 espèces et:/ou variétés.

Le problème majeur de cette année est le déficit pluviométrique grave, surtout durant les mois de Février et Mars 1999.

Outre cela, nous avons constaté cette année la disparition de quelques espèces dans la collection :
- pour les graminées : *Paspalum rojasi, Festuce eliator*
- pour les légumineuses : *Lotus corneculatus, Phaseolus radiatus*

Pour compenser les pertes, nous avons introduit dans la collection deux graminées courantes qui n'y figuraient pas auparavant : *Vetiver zizanioïdes* et *Cymbopogon winterianus* ou *C. nardus* (citronnelle, veromanitra).

Cependant, cette année, nous avons pu avoir à temps la quantité voulue d' insecticides indispensables à la production de graines (pour semences).

- **ESSAIS VARIETAUX PRELIMINAIRES**

  - **Riz irrigué**

En plus des caractères performance et adaptabilité à la région, nous avons aussi ajouté les critères précoce et l'indifférence à l'égard de la couleur du caryopse dans nos critères de sélection.

Ainsi dans l'essai Précoce n°1, une variété à caryopse blanche : X1671 (IR58614-B-B-8-2) s'est distinguée des autres par sa performance (6732 Kg./ha) et sa précocité (Cycle Semis- Maturité [SM] de 130 jours) mais une autre, la X1649 (IR25425-PLP9-1), encore à caryopse blanche et bien que relativement moins performante (5207 Kg./ha) est la plus précoce de toute : cycle SM de 125 JAS.

Dans l' essai Précoce n□2", Il y a aussi une variété de riz rouge : la X1637 (AT77-1) à la fois performante (6569 Kg./ha) et précoce (Cycle SM de 147 jours) qui égalise le rendement du témoin CNA3462.

Rainfed

Vu le problème entraîné par l'insuffisance de pluie, qui va en s'accentuant au Lac Alaotra, auquel s'ajoute le problème de l'irrigation artificielle, nous nous sommes tournés aussi vers la riziculture inondée (rainfed): une rizière qui dépend presque exclusivement de la pluie et de la remontée de la nappe pour son irrigation.

Ainsi une variété, la X1651 (IR29341-41-1) avec son rendement de 7235 Kg./ha, arrive à égaliser le rendement du témoin CNA3462 de 7139 Kg./ ha (en station)- CNA3462 est en pré-vulgarisation actuellement.

Test d'adaptabilité en milieu réel

L'objectif de nos essais en milieu réel est de voir l'adaptabilité des variétés qui ont été retenues en milieu contrôlé. Ainsi des 4 variétés menées en essais: CNA3462, CNA3469, 73-18-4 et 73-4-3-2 ; les deux premières CNA3462 et CNA3469 sont les plus appréciées de nos paysans à la fois par leur tolérance à l'insuffisance d'eau, leur précocité par rapport aux variétés habituelles (MK34,1285 ou 1347) mais aussi par leur fort rendement : toujours supérieur à celles des autres.

- **SELECTION CONSERVATRICE ET MULTIPLICATION DES SEMENCES**

  - **Arachide**

13 variétés sont mises en sélection conservatrice (Collection pour Elite I, Elite I et Elite II) au cours de cette campagne 1998-1999 :

1- Valencia 247 ;
2- 57-103 (175) ;
3- Hybride 33 ;
4- 61-24 (305) ;
5- SA 156 ;
6- SA 291 ;
7- Mwitunde ;
8- Bunch 280 ;
9- 55-437(212) ;
10- 69-101 (326) ;
11- 73-33 (336) ;
12- 73-30 (330) ;
13- Fleur 11.

La sécheresse, au début de la campagne et pendant la végétation (période de floraison et remplissage de gousse d'Arachide), a un effet néfaste sur la production d'Arachide.

Au stade de la maturité des gousses (remplissage des gousses) où elles ne sont pas encore prêtes à être récolter, les parcelles d'élite 2 et M1 sont victimes de vols sur pieds et de divagation des bœufs : la variété Valencia 247 (variété précoce) est la plus touchée. Ainsi nous étions obligé de mettre du poison et placé des gardiens dans la parcelle.

Tableau récapitulatif de résultats de récolte en sélection conservatrice

Nom de la variété	Collection pour Elite 1 (kg)	Elite 1 (kg)	Elite 2 (kg)
1- Valencia 247	3,850	41,00	92,00
2- 57-103 (175)	4,000	34,00	55,00
3- Hybride 33	3,500	12,00	48,00
4- 61-24 (305)	1,370	24,00	98,00
5- SA 156	4,000	47,00	55,00

Nom de la variété	Collection pour Elite 1 (kg)	Elite 1 (kg)	Elite 2 (kg)
6- SA 291	4,060	15,00	63,00
7- Mwitunde	4,000	11,00	63,00
8- Bunch 280	4,010	15,00	64,00
9- 55-437 (212)	1,150	22,00	60,00
10- 69-101 (326)	4,825	19,00	47,00
11- 73-33 (336)	2,000	19,00	24,00
12- 73-30 (330)	1,950	14,00	24,00
13- Fleur 11	0,800	13,00	54,00

En ce qui concerne la multiplication de semences de prébase M1, 2 variétés sur les 3 prévues ont pu être mises en culture cette année (SA 156 et Valencia 247). La sécheresse au début de la campagne et pendant la végétation (floraison et remplissage des gousses) a un effet néfaste sur la production. Les parcelles d'élite2 et M1 ont été victimes de vols sur pieds et de divagation de bœufs dont la variété Valencia 247 est la plus touchée. Le tableau suivant fait état de la récolte pour ces deux variétés.

N° d'ordre	Nom de la variété	Poids de gousses récoltées (Kg)	Nombre de sacs
1	SA 156 (Vangamena)	128	04 sacs de 32 Kg
2	Valencia 247 (Menakely)	540	20 sacs de 25 Kg

- **DEFENSE DES CULTURES**

Les insectes terricoles COLEOPTERA - SCARABEOIDAE - DINASTIDAE du genre *Heteronychus sp.*, communément appelé Voana dans la région d'Alaotra, sont ennemis n°1 de toutes cultures pluviales actuellement, entre autre le riz pluvial. Ce sont surtout les adultes qui font les dégâts en dévorant les collets des jeunes plants après leur levée. Le seul produit disponible sur le marché et le fréquemment utilisé par les paysans de la région est le Linthialm.

Les 04 actions suivantes ont été entreprises cette campagne après les réorientations faites par rapport à celle de l'année dernière :

1- Tester l'efficacité biologique du produit LESAK 20FS ayant comme matière active le FIPRONIL, contre le pou du riz *Dicladispa geströi* en milieu réel et en milieu contrôlé.
2- Tester l'efficacité biologique du produit REGENT 50SC, contre le pou du riz *Dicladispa geströi* en milieu réel et en milieu contrôlé.
3- Tester l'efficacité biologique du produit REGENT 3G, contre le pou du riz *Dicladispa geströi* en milieu réel et en milieu contrôlé.
4- Tester l'efficacité biologique du produit LESAK 50FS, contre les vers blancs du genre *Heteronychus sp. Dicladispa geströi* en milieu réel et en milieu contrôlé.

➢ **Test insecticide alesak 20fs contre le pou du riz** *Dicladispa geströi*

Les résultats des tests menés avec ALESAK 20FS, ont donné les résultats suivants :

- l'attaque du pou était tardif cette année. Dans la plupart des parcelles d'expérimentation, l'infestation apparaissait quand la rémanence des produits a été terminée si bien qu'une légère différence a été observée sur le taux d'infestation entre les différents traitements à l'exception de celle observée à Feramanga Nord.

- Les résultats obtenus à Feramanga Nord ont montré que les traitements avec ALESAK 20FS 30 et 50g de m.a./ha étaient les meilleurs.

- Par contre, en milieu paysan, l'analyse des rendements obtenus sur les parcelles traitées avec ALESAK 20FS quelque soit la dose testée, a montré des résultats significatifs. Celui obtenu avec ALESAK 20FS à 50g de m.a/ha est très significatif par rapport à celui du témoin qui a été le Decis, produit standard fréquemment utilisé par les paysans de la région. Une augmentation de rendement variant de 08 à 25% a été observée avec l'utilisation du ALESAK 20FS : celle de ALESAK 20FS à 50g de m.a/ha est de 25%, de 14% avec ALESAK 20FS à 30g de m.a/ha et de 08% avec ALESAK 20FS à 10g de m.a/ha, tout ceci par rapport au témoin traité avec Décis.

- En milieu contrôlé, l'augmentation de rendement en riziculture semis direct, était respectivement de 57%, 36% et 18.76%.

- En résumé, l'augmentation du rendement avec l'utilisation de ALESAK 20FS est vérifiée cette campagne aussi bien en milieu paysan qu'en milieu contrôlé, mais son efficacité sur le contrôle de pou sera encore à confirmer.

- **Test d'efficacité biologique du produit aregent 50sc@ contre le pou du riz** *Dicladispa geströi* :

L'efficacité du produit Regent 50SC à la dose 50g de m.a/ha sur le pou du riz est démontrée en milieu paysan. Cette efficacité se traduit sur une mortalité élevée des adultes et des chrysalides et une augmentation de rendement 10 à 15% en milieu paysan. Le développement d'une belle couleur verte après le traitement a frappé les paysans.

L'efficacité du produit Regent 50SC à la dose 50g de m.a/ha sur le pou du riz a été démontrée en milieu paysan.

L'augmentation de rendement a été prouvée aussi bien en milieu paysan (milieu réel) qu'en milieu contrôlé (de 15 à 30%) à la dose de 50 g de m.a/ha.

La différence de la couleur des plants traités (bien verts) par rapport à celle du témoin est très significative.

Le traitement de semences n'est pas conseillé avec le Regent 50SC. Le début d'attaque du pou pourrait se faire après que la rémanence du produit soit terminée.

Sur pépinière, une application précoce de Regent 50SC 4j à 10j avant le repiquage est plus effective par rapport à une application tardive juste avant le repiquage.

- **Test d'efficacité biologique du produit Regent 3G contre le pou du riz** *Dicladispa geströi* :

Le traitement avec le Regent 3G a été effectué sur pépinière 20 jour après la date de semis. Les produits testés n'étaient pas du tout efficaces quelque soit la dose utilisée. L'attaque du pou continuait encore même après le repiquage et le propriétaire de la parcelle d'expérimentation a décidé de la traiter pour une deuxième fois avec le KARATÉ et nous n'avons plus estimé le rendement.

Les résultats obtenus au cours des trois années d'expérimentation avec le Regent 3G dans la région d'Alaotra ont confirmé l'inefficacité de ce produit sur le pou du riz (les œufs et les larves de ce ravageur).

- **Etude d'efficacité biologique du alesak 50fs contre les vers blancs du genre** *heteronychus sp.* **sur le riz pluvial** :

L'étude de l'efficacité biologique du produit ALESAK 50FS dont la matière active est le Fipronil est à sa première année d'expérimentation pendant cette campagne 1998-1999.

Des résultats obtenus cette année, nous pouvons conclure que :

- LESAK 50FS en traitement de semences sur le riz pluvial ont un effet positif sur la levée des plants du riz pluvial traités avec, quelque soit les doses testées, par rapport au témoin non traité.

- Les touffes et les tiges non traitées ou traitées avec Linthialm, étaient plus attaquées par l'*Heteronychus*. Celle qui ont été traitées avec LESAK 50FS et le REGENT 50SC, tous deux à matière active le Fipronil, étaient moins attaquées ; cette différence était statistiquement significative, indiquant l'efficacité de ces produits contre l'*Heteronychus*. Mais il est à noter que les résultats obtenus avec LESAK 50FS étaient meilleurs par rapport à ceux du REGENT 50SC malgré qu'ils ont la même matière active.

- L'effet phytotonique des produits testés au cours de cette expérimentation, à base de Fipronil, a été traduit par un pourcentage de levée élevé et le bon développement des racines des plants traités avec ces produits. L'insuffisance de pluie pendant la période critique du développement des plants, période du tallage jusqu'à l'épiaison, avait des influences sur les résultats de mesures qui ont été faits.

- L'efficacité du produit ALESAK 50FS en traitement de semences a été observée cette année, sur le riz pluvial, contre les insectes terricoles du genre *Heteronychus sp.* Mais les résultats de cette année n'ont pas permis de déduire la dose efficace à utiliser pour LESAK 50FS.

- ***AGRONOMIE***

➢ **Test d'herbicides sur le sri**

La recommandation pour le contrôle des mauvaises herbes sur le SRI a été l'utilisation de la houe rotative. Non seulement elle est efficace pour cette tâche mais, en plus, cette action a un effet positif sur l'aération des racines des plants de riz en remuant la partie superficielle du sol. Mais les paysans qui ont de large superficie se plaignent car les mauvaises herbes aux alentours immédiats des touffes de riz ne peuvent pas être éliminées avec la houe rotative. Ainsi ils veulent utiliser de l'herbicide pour résoudre ce problème, mais ils ont peur de la toxicité de l'herbicide vis-à-vis des très jeunes plants du système.

L'objectif est ainsi de:
- Tester l'efficacité de quelques herbicides sur le système SRI;
- Suivre le comportement des plants de riz vis-à-vis de l'action de l'herbicide;
- Comparer la rentabilité de chaque traitement.

Le bilan des résultats de trois campagnes ont montré que, du point de vue rendement en paddy, il n'y a pas de différence entre sarclage mécanique et herbicide. Le cas de cette année est un peu particulier à cause du déficit hydrique même en eau d'irrigation, d'où les herbicides semblent peu efficaces par rapport au sarclage mécanique. Toutefois, il n'y a pas de risque de toxicité des herbicides sur les jeunes plants du SRI à condition que les doses, le mode et le temps de traitement sont bien respectés.

Du point de vue rentabilité économique, le bilan a montré que l'utilisation d'herbicides est encore rentable par rapport à trois sarclages mécaniques, et que l'herbicide *Rifit 500EC* (Prétilachlore) est moins économique par rapport au *Desormone 720* (2,4-D). Les rapports valeur - coût obtenus pour chaque traitement sont :

- *Desormone 720*	RVC' 4,0
- *Rifit 500EC*	RVC' 3,5
- 3 mécaniques	RVC' 3,0

➢ **Densité de repiquage du sri**

L'objectif est de vérifier l'influence d'un écartement lâche ou serré sur le rendement en paddy du SRI.

Cette activité a été menée suivant la demande de la CIRAGRI d'Amparafaravola.Trois densités de repiquage du SRI ont été comparées:

25 x 25cm
25 x 10cm
30 x 30cm

Les résultats ont montré la supériorité des rendements obtenus avec l'écartement 25 x 25 (6500 Kg) et 25 x 10 (6420 Kg) par rapport à celui de l'écartement lâche 30 x 30 (5500 Kg).

Les écartements serrés pourraient être recommandés pour les rizières à faible fertilité tandis que l'écartement peut être "lâche" pour les rizières encore riches.

➢ **Test d'amendement sur sols tourbeux**

Certains paysans insistent pour cultiver sur des sols à problèmes comme les sols tourbeux même si le rendement est très faible voire nul. Devant ce problème nous avons essayé de trouver des solutions.

L'objectif du test est d'essayer de trouver une formule de fertilisation adéquate pour les types de sol tourbeux. Les résultats rapportés ici sont le fruit de cinq années d'expérimentation (dont trois années en milieu réel).

L'amendement à base de dolomie (Ca, Mg) a été testé en présence ou non d'autres engrais minéraux : Dolomie et NPK(30-45-45); Dolomie et NP(30-45). Une tonne par hectare de dolomie a été apportée dès la préparation du sol et NPK ou NP avant le repiquage. Les résultats ont montré qu'il y a une évolution positive sur le rendement obtenu en paddy pendant les trois années d'expérimentation en milieu réel. L'analyse statistique a montré que l'augmentation de rendement est significatif pour l'amendement à base de dolomie et de phosphore avec une augmentation allant de 1187 Kg/Ha à 1660 Kg/Ha pour la formule (Dolomie + NPK) et 410 Kg/Ha à 878 Kg/Ha pour la formule (Dolomie + NP) par rapport au témoin sans amendement.

➢ **Evaluation de l'efficacité de divers herbicides en riziculture**

Cet essai a été mené dans le cadre de la convention Hoechst-FOFIFA. L'objectif de cet essai est de :

- Identifier parmi les produits testés celui ou ceux qui permet(tent) de contrôler efficacement les mauvaises herbes;
- Déterminer la dose à laquelle le ou les produits efficaces devraient être appliqués;
- Détecter le ou les produits présentant des signes éventuelles de phytotoxicité.

Neuf doses différentes de produits ont été testées à côté d'un témoin non sarclé sur rizière avec la variété de riz MK 34. La méthode d'application est manuelle en mélangeant la quantité de produit à tester avec une quantité déterminée de sable sec avant l'épandage dans la rizière. Parmi les trois produits testés nous avons remarqué l'efficacité de l'***Ethoxysulfuron*** à la dose de 15g de matière active par hectare (T6). Son effet est surtout très remarqué sur les Cypéracées. La dose de (500 + 20)g de matière active du mélange ***Anilofos + Ethoxysulfuron*** (T10) a été aussi efficace sur les 3 espèces de mauvaises herbes (Cypéracées, Graminées et Dicotylédones).

- **RELATION RECHERCHE VULGARISATION**

➢ **AMRT**

Bilan de la Campagne 98-99 :

AMRT : 3 thèmes prévus dont 2 réalisés
- Cultures associées (non réalisé)
- Conduite des parcelles semencières de paddy (réalisé)
- Techniques culturales sur rizières hautes (réalisé)

AMROP : 2 thèmes prévus et réalisés
- Diagnostic socio-économique en milieu rural
- Gestion d'une exploitation et technique d'évaluation d'une activité d'une O.P.

➢ **Visites Commentées**

Deux périodes de visites commentées prévues et réalisées (mois de Février et Mai)

➢ **Réunion de coordination trimestrielle**

Deux réunions tenues sur les trois prévues

➢ **Atelier de réflexion**

Deux ateliers prévus dans le PTA :

*Un sur la lutte anti-acridienne (réalisé)
*Un sur la filière Riz (non réalisé)

➢ **Participation à la mise en place de l'approche APNV (Approche Participative Niveau Village)**

Les objectifs visés par la démarche APNV sont :

- Etablir des programmes d'actions (actions de vulgarisation et autres actions de développement) planifiés avec les différents groupes socio-professionnels en concertation avec les structures d'appui ;
- Promouvoir la circulation d'informations et la prise de responsabilité par les villageois, pour le développement de leur village, en associant les différents groupes socio-professionnels ;
- Promouvoir le dialogue avec les partenaires au développement et les différents groupes socioprofessionnels .

Cette année, après la finalisation du dossier Antsangasanga (site pilote), on a entamé les travaux dans d'autres villages définis et choisis par l'ensemble de l'EPD :

- pour le village de Betambako - Bejofo, le dossier a été déjà finalisé (réalisation au mois de Février et Mars 1999, durant 7 Jours). Les priorités établies par les villageois sont les suivantes :

. *Tsy fahampian-tany vokatry ny fisian'ny concession (PC 5) sy zetra tsy voajary.*
. *Tsy misy fanajariana ny tanim-barin'i Betambako (tanim-bary saro-drano)*
. *Tsy misy tranom-pokonolona*

- il en est de même pour le village de Sahamamy, pour la CIRAGRI Amparafara vola (réalisation aux mois de Mars, Avril, Mai 1999, durant 8 jours). Les priorités établies par les villageois sont les suivantes :

. *Tsy ampy ny velaran-tanimbary ho volena*
. *Tsy ampy ny rano anondrahana tanim-bary*
. *Tsy misy Dokotera*

- et on vient d'entamer l'approche pour la commune d'Andilanatoby (à laquelle on a déjà consacré 3 jours). Les priorités établies par les villageois sont les suivantes :

. *Tsy misy jiro sy rano*
. *Tsy misy fandriampahalemana*
. *Tsy misy ny fanajariana ny Adobon'i Tsiombivilany*

La lourdeur de l'approche (mobiliser l'ensemble de l'EPD, au moins 20 personnes, pendant plusieurs jours - au moins huit jours pour chaque village) n'est pas encore résolue. Pourtant, les CIRAGRIs veulent couvrir le maximum de villages avant la fin de l'année (fin de projet pour le PNVA);

➢ **Participation à la mise en place de l'approche AGERAS**

La nécessité d'une entité régionale où tous les intervenants peuvent se concerter a été maintes fois soulevée. Au cours du PPO fait pour la Recherche; on parlait de Comité Régional de Concertation. Mais avant cela, une initiative prise au niveau de l'ONE et ses bailleurs de fonds a entraîné la mise en place de AGERAS, une approche qui met en œuvre un Comité Régional de Programmation et des Structures de Concertation (au niveau communal). Tous les intervenants de la région en matière de Développement Rural y ont été invités.

L'objectif est donc de réunir tous les intervenants autour d'une table, mettre en commun les points de vue, échanger les informations et prendre des décisions ensemble ; le tout pour améliorer l'efficacité des actions de développement.

Les faits marquants sont :
Au-delà des 15 actions définies durant le processus AGERAS (dont 5 seront financées sur FORAGE et dont les dossiers de faisabilité sont en cours), la collaboration avec AGERAS s'est orientée vers le

Système d'Information Régional (SIR). L'objectif est la mise en place et opérationnalité de ce SIR au niveau de la région.

Les travaux qui y correspondent pour cette année, sont :

- Onze jours d'atelier et de réunions pour l'orientation du CRP et du CP/SIR ;
- Sept jours de formation en informatique et gestion de base de données ;
- Trois jours de réunion mensuelle ordinaire du CP/SIR.

REGION DE L'EST

PROBLEMATIQUE GENERALE DE LA REGION

La problématique de la région peut être résumé comme suit :

➢ **Pour les cultures en général**

Dans l'ensemble, une agriculture commerciale de rente et une agriculture vivrière prédominent en même temps dans la région. L'économie de la région dépend en grande partie des revenus issus de l'agriculture. L'existence d'un faible revenu est donc due à une mauvaise productivité agricole, entraînée par l'inaccessibilité et/ou la faible adoption des intrants nécessaires pour les besoins de l'exploitation de :

- variétés améliorées
- nouvelles plantations
- régénération des anciennes plantations.

➢ **Pour les sols**

Le problème réside dans la dégradation du sol et de l'environnement de part sa conduite en mode extensif sur les surfaces de hauteur ; la déforestation et l'exploitation irrationnelle des forêts ; le TAVY (exploitation des hauteurs au détriment des bas-fonds où il existe toujours des problèmes). Cette situation est engendrée par :

- un manque de véritables réseaux hydro-agricoles fonctionnels.
- une baisse de la fertilité des sols et un ensablement progressif des bas-fonds.

➢ **En matière d'élevage**

La région de l'Est n'est pas tout à fait favorable à l'élevage. Il s'est révélé qu'un constat la situation de la spéculation est nécessaire pour permettre d'apporter une amélioration dans le système de la production animale. Il est donc apparu que :

- le développement de la culture fourragère s'avère indispensable ;
- le contrôle de l'infestation parasitaire doit être assuré.

➢ **Du point de vue organisationnelle**

Un manque de communication et de coordination entre les acteurs de développement agricole est observé, ce qui entraîne une discordance d'actions.

➢ **En socio-économie**

La situation soci-économique de la région est marquée par :

- un manque d'équipement et des petits matériels agricoles (charrue - sarcleuses - herses...) reste un frein pour le développement de la région Est.
- l'enclavement des zones productrices, empêchant un contrôle et une organisation efficaces du système de collecte des produits.

  Cette situation se répercute sur la qualité des produits, à savoir :

  - une récolte immature de l'ensemble des produits de cultures engendrée par les besoins de trésorerie des paysans ;
  - une non conformité des normes de commercialisation, la vieillesse des plantations entraînant une régression de la production : seul 40 à 50% des fruits atteignent les normes.

- La fluctuation des prix qui, de plus, sont non incitatifs pour les produits de rente, ce qui entraîne un changement d'orientation et de priorisation des paysans vers les cultures vivrières, pour permettre de sécuriser leurs besoins alimentaires.

Pour faire face aux problèmes évoqués ci-dessus, la recherche se doit d'orienter ses actions suivant les axes ci-après :

- croissance économique
- développement du partenariat
- décentralisation - régionalisation
- diversification des produits agricoles

Pour cela, une nouvelle approche s'impose, à savoir l'application de :

- une méthode participative et pluridisciplinaire au niveau de la région ;
- une formulation de priorité de recherche sur l'amélioration génétique ;
- une stratégie de développement basée sur la mise en œuvre d'expérimentations et tests en milieu réel, en collaboration avec les paysans.

SYNTHESE DES RESULTATS

• MAINTIEN DE LA COLLECTION VEGETALE

➢ Maintien et enrichissement des collections fruitières

Actuellement, les activités sont focalisées sur la maintenance des collections existantes et l'introduction de nouvelles variétés de plantes fruitières. En effet, ces collections constituent le matériel de base en vue de la multiplication et de la diffusion de variétés possédant des qualités agronomiques et technologiques satisfaisantes. Pour le moment, la recherche s'attèle à évaluer ou à caractériser le matériel existant.

La collection est constituée de :

- 5 variétés d'orangers, 6 de mandariniers, 6 de citronniers, et 4 de pomelos ;
- 9 variétés de cocotiers provenant d'Ambanja ;
- 2 variétés de goyaviers d'origine polynésienne.

Les observations effectuées ont permis de formuler les caractéristiques des meilleures variétés de fruitier suivantes :

- *Whasington Navel*, *Thomson Navel* et *Hamlin* sont des orangers à caractéristiques très intéressantes, à titre d'exemple, ils sont très juteuses, sans pépins ou très peu de pépins, ...
- *Fair child*, et *Clémentine*, mandarines sucrées à très peu de pépins, peau fine.
- *Citron Meyer*, *Eureka*, et *Lime de Tahiti*, à rendement élevé, précoces et juteux.
- *Nain jaune* et *Dohomey*, cocotiers à très gros fruits, et productifs.
- Les fruits de goyaviers Hong Kong *Rinked selfed* et *Kahua* sont gros, à pulpe rose mais à saveur acide. Ils sont adéquats pour la préparation de jus et de confiture.

➢ Collection et introduction de nouvelles variétés de bananiers

L'importance des bananes et bananes plantains ne reste plus à démontrer aussi bien en tant qu'aliments de base que denrée d'exportation. Pourtant, les cultivars communément cultivés, le sous-groupe *Cavendish*, se trouvent menacés par des maladies et parasites, en particulier la maladie de panama et les charançons. L'enrichissement de la collection par des variétés locales et introduites revêt donc un caractère primordial pour améliorer ou remplacer le matériel existant en cas de besoin.

La collection se compose de 20 variétés locales et de 15 variétés introduites de La Réunion (6) et du Réseau INIBAP (9). Des observations phénologiques ont été faites pour préciser les caractères technologiques et agronomiques de ces matériels (longueur de régimes, nombre de main par régime, longueur du doigt, rendement, résistance aux maladies, ...), afin de parer, entre autre, aux exigences des normes de commercialisation.

➢ Maintien et évaluation de collection de Poivrier

Comme les autres collections, la collection de poivrier du Centre a fait l'objet de travaux de maintenance pour préserver le patrimoine. Toutefois, en parallèle a ces travaux, les clones dits "élites" ont été évalués et/ou caractérisés. Dans ce sens, l'accent a été mis pour cette campagne sur l'étude de la qualité intrinsèque des poivriers : longueur moyenne des gousses, densité. D'autres caractéristiques technologiques, comme le taux de remplissage des graines et le taux d'oléorésines, seront déterminés pour la campagne 2000 en collaboration avec les partenaires industriels et importateurs intéressés.

Faisant suite à un Atelier sur les cultures de rente de la région (Poivre, girofle, Cannelle, piment) organisé par le Ministère du commerce et suite à la demande du Groupement des Entreprises de la Province Autonome de Toamasina (GEPAT), une action de prémultiplication par bouturage des clones élites (S49, 2,21 ...) a été initiée en vue d'une création de parc à bois et de cessions diverses. Le taux de réussite varie de 50 à 70 % suivant les clones. Le projet d'installation de parcs à bois en champ et de multiplication à plus grande échelle en pépinière sont à poursuivre.

Ces travaux devraient permettre à la recherche d'homogénéiser les plantations par des entretiens plus réguliers du sol et des plants, avant de fixer le choix définitif des clones à diffuser par zone de culture.

➢ **Maintien et évaluation des collections de caféiers**

Pour conserver les ressources génétiques café à Ilaka-Est, un entretien classique des parcelles de collections a été effectué.

L'ensemble des collections regroupe 36 parcelles qui sont implantées soit sous arbres d'ombrage définitif (11,32 ha), soit avec des banquettes de flémingia (10,02 ha), ou soit avec couverture naturelle (6,02 ha). Elles sont constituées d'espèces pures et sauvages de *Mascarocoffea* (M), de *Coffea eugenoïdes* (G), de *Coffea arabica* (A) éthiopien, de variétés de *Coffea arabica* cultivé de diverses origines et de clones de caféiers type *canéphoroïdes* (C) et *liberio-excelsoïdes* (X) cultivés en basse altitude. Elles ont constitué le point de départ de multiples croisements intra et interspécifiques qui ont débouchés sur l'obtention de dizaines de milliers d'hybrides en conservation à la station d'Ilaka-Est. Un inventaire de ces collections a été effectué.

Afin de conserver la variabilité des génotypes exceptionnels, il a été créé des parcelles de porte-greffe. Enfin, les collections ont été enrichies par :

- de nouvelles introductions de *Coffea arabica* ;
- des créations variétales GCA et MC type lancifolia par polycross pour remplacer les pieds manquants en champ ;
- des domestications de plants présumés "haploïdes" obtenus sur les géniteurs *Coffea*, *Canephora* et *Congusta*, utilisés en camp semenciers biclonaux

- **AGRONOMIE**

➢ **Test de nouvelles variétés de riz**

Les tests multilocaux réalisés dans la Fivondronana de Fenerive - Est ont été effectués et ont donné de bons résultats.

En ce qui concerne les nouvelles multiplications (onze variétés au total), 8 variétés ont donné des résultats en saison , c'est à dire pendant la période du mois de septembre à fin janvier 1999.

Pour le 2nd test en 1999 , toujours à Fenerive - Est, 6 variétés ont été mises en place : MR 102 - 11. 116B2, 1530, 1580, 1228, 1288, X 265.

Concernant le test en milieu paysan de toutes ces variétés, le tableau ci - dessous illustre les résultats obtenus.

Variété	Rendement Tonnes/ha	Lieu d'implantation
x 265	3,0	Vavatenina
1530	2,5	Antanimarina
1580	2,3	Antanimarina
1228	2,0	Anamborano
1288	2,0	Anamborano
MR102 - 11.1.16B2	2,5	Mahatsara

Parmi, les 6 variétés restantes, 4 d'entre elles semblent donner de bons résultats (après criblage).

- La mise en place des tests a commencé en juillet 1999. Les semences des variétés sont disponibles et seront diffusées par les CIRAGRI's de Vatomandry et Toamasina II.
- Pour le riz pluvial la variété 3737 : *Telorirana*, avec un cycle de 110 jours a donné un rendement moyen de 2,000 t/ha sur 4 sites.

Il est à remarquer que la variété 3737 est sensible à la verse (attaque de borer dans les tiges).

- **FORESTERIE**

➢ **Régénération naturelle issue de la coupe rase**

L'étude de la régénération naturelle des forêts, c'est-à-dire la reconstitution de la couverture forestière après un défrichement, est assurée à Mahatsara où les conditions nécessaires sont respectées en laissant à la nature le temps optimal pour faire son œuvre.

Même si l'étude n'est pas encore à terme, on peut déjà dresser une liste provisoire d'espèces qui semblent aller très bien dans la région d'étude en matière d'afforestation, de reforestation ou même d'enrichissement des forêts.

En terme de croissance des arbustes de la régénération naturelle, les gains induits naturellement en accroissement tant en hauteur qu'en diamètre sont satisfaisants.

ACCROISSEMENT ANNUEL MOYEN PAR ESPECE			
		Hauteur (m)	**Circonférence (cm)**
Arbre d'avenir	Min	0,1	0,1
	Max	0,4	2,0
Arbre de place	Min	0,1	0,5
	Max	0,6	2,2

On note une croissance remarquable des espèces suivantes : le Hazoambo, le Maimbovanja, le Aramy, le Voandrozana, le Famamotsidy, le Voafany, le Voapaka, le Voantsilana, le Voamatata, le Elatrangidina et le Laka.

En terme de mortalité des arbres :

- 48% de mortalité due au coup de chaleur pendant les saisons chaudes et avant la quatrième année d'âge
- 40% de chablis occasionnés par le vent sous forme de dégâts cycloniques
- 12% de mortalité induite due au prélèvement volontaire et exprès par la population locale

➢ **Suivi de la croissance des espèces autochtones d'enrichissement par placeaux denses**

Les travaux de mensuration et d'observation périodiques ont été effectués régulièrement depuis la mise en place de l'essai en 1986 jusqu'à ce jour.

De nouveaux placeaux ont été aménagés pour recevoir de nouvelles espèces à tester. Le dépouillement et le traitement des données sont en cours mais quelques résultats partiels et sont déjà disponibles en ce qui concerne la croissance des arbres sur 30 espèces testées comparées avec celle de l'Oukoumé (*Aucoumea klaineana*). Une synthèse des résultats sur 11 années d'étude fera l'objet de nos travaux de l'année prochaine, mais on peut noter dès à présent que l'*Hymenaea verrucosa* et l'*Uapaca thourarsii* ont dépassé de 1,30 à 3,60 m la hauteur de l'Oukoumé.

➢ **Entretiens et mensurations des essais vergers à graines**

Dans la station d'Ivoloina, l'introduction des espèces du genre *Acacia* : *A. crassicarpa et A. mangium*, est une réussite. Ces espèces offrent une bonne performance en production de biomasse et de bois de feu, sur une période courte (deux à cinq ans). Seulement, ces espèces sont assez sensibles aux cyclones mais en contrepartie, elles sont capables de rejeter pour un certain niveau de coupe et en présence de tire-sèves.

La production de graines *d'Acacia mangium* est imminente sous réserve d'une éclaircie finale de garnissage. L'*Acacia crassicarpa* n'est pas encore en phase de maturité.

Les espèces du genre *Eucalyptus* : *E. robusta*, *E. grandis* et *E. tereticornis*, ont aussi une bonne performance, mais elles sont légèrement sensibles à la faible fertilité du sol (sols sableux fortement lessivés et déssaturés). Les descendances *d'E. robusta* et *d'E. grandis* sont plus homogènes entre elles et avec une croissance supérieure à celle de *l'E. tereticornis.* Aussi au niveau des formes, cette dernière est un peu tordue. Les trois espèces d'Eucalyptusne sont pas encore à maturité et ne seront pas en mesure de fournir des graines que d'ici une année.

Le *Casuarina equisetifolia* est bien adapté sur le sol pauvre d'Ivoloina. La provenance Kenya semble être la seule moins performante.

Bien que la région offre une forte pluviométrie (plus de 3 000 mm par an), la très faible fertilité du sol demeure un facteur limitant pour la bonne croissance des arbres comme pour d'autres cultures dans la région. Cette situation empêche les paysans de diversifier leurs cultures. Aussi, ils se contentent d'utiliser les forêts pour couvrir leurs besoins en bois de chauffe et bois d'œuvre au lieu de reboiser, alors que la déficience en bois commencent à se faire sentir au niveau des prix de charbon et du bois de feu. Les paysans se cantonnent aux cultures de subsistance (manioc, banane, maïs, ...), sans se soucier d'une évolution possible (pratique de la culture maraîchère).

L'Agroforesterie peut apporter des solutions aux problèmes de production agricole et de dégradation de l'environnement (Tavy, érosion, dégradation du sol, feux de brousses, faible fertilité du sol).

A cet égard, l'installation d'une parcelle de démonstration et d'un essai de système de jachère améliorée simultanée avec espèces arbustives ou herbacées, est en cours dans la station d'Ivoloina. Les objectifs sont de :

- démontrer comment aménager une colline ;
- tester les effets du Flémingia et des Acacias sur la restauration de la fertilité sur sol, sur la croissance des arbres (*E maculata, E grandis et E robusta*) et sur la production des cultures vivrières, maraîchères et arboricultures ;
- simuler la pratique du zéro labour et la plantation sans fertilisation en milieu paysan.

➢ **Entretiens et mensurations des essais vergers à graines (MAHELA)**

Les résultats d'analyse par espèces seront disponibles dans le rapport final de fin projet. En général, la zone située aux alentours de la station de Mahela est une zone à vocation sylvicole. Les espèces du genre *Acacia* et *Eucalyptus* sont bien adaptées dans la région surtout; ce sont surtout les *Acacia mangium, A. crassicarpa, A. auriculiformis,* les *Eucalyptus maculata, E. cloeziana, E. robusta, E. grandis* et *E. tereticornis*. Les Acacias sont actuellement en mesure de produire des graines.

Des ruches seront installées, en collaboration avec l'université (ESSA), pour favoriser la pollinisation des espèces entomophiles. Ce qui favorisera le phénomène de panmixie et le brassage des pollens dans les vergers. Le sujet de recherche "vergers *vs* apiculture" (production simultanée de bois et de miel) est intéressant à être abordé dans le cadre de cette collaboration. Les résultats obtenus pourront être intéressants pour la vulgarisation.

La réalisation de spots publicitaires est envisagée pour faire connaître et promouvoir les graines forestières issues des vergers de Mahela. Les intéressés pourront ainsi rendre visite à la station.

- **TECHNOLOGIE AGRO-ALIMENTAIRE**

➢ **Valorisation du Fruit à Pain (Soanambo)**

Cette activité a émergé à partir d'un Atelier national sur "l'importance de la recherche dans le développement économique et social" organisé par le Ministère de la Recherche Scientifique en octobre 1995. Il est ressorti que des études sérieuses doivent être entreprises sur le Soanambo qui peuvent présenter des intérêts considérables pour le développement économique et social des régions productrices. L'activité a été conduite sur la côte orientale de l'île où le Soanambo se trouve en abondance.

Au titre de la campagne 1998-1999, l'activité a eu donc comme principaux objectifs de déterminer la valeur nutritionnelle du *soanambo*, de chercher les modes de conservation à court et à long terme, et de voir son utilisation en agroalimentaire.

➢ Etude de la valeur nutritionnelle du Soanambo

Le fruit à pain ou Soanambo est riche en fibre (6,5%) et contient beaucoup d'amidon et de sucres réducteurs (79,9%). Cette teneur en amidon diminue au profit des sucres réducteurs, celle de ces derniers passe de 3,6% avant la maturité complète à 9,75% au stade de mûrissement. Il contient aussi de la protéine, mais assez faible (3,12%). Par contre, il est riche en potassium et en magnésium. Une consommation de 525 à 700 g de pulpe permet de courir le besoin en magnésium, alors que pour le potassium, il en faudrait 945 à 1260g. En matière de conservation, l'emploi de sachet en polyéthylène noir, muni de quelques orifices, permet de retarder son mûrissement. La conservation à froid positif, de 3 à 12°C prolonge sa durée de maturité.

➢ Etude du mode de conservation

De toutes les méthodes de conservation étudiées (Stockage temporaire en sachet polystyrène, Réfrigération,...), le séchage au soleil est le procédé le moins onéreux, et le plus pratique à réaliser. Toute conservation doit être précédée par un triage, un nettoyage et un lavage du fruit. Pour la région de Toamasina, où il pleut souvent, l'utilisation d'un séchoir semble la plus adéquate. Des systèmes de séchage du fruit sont avancés par la recherche selon les niveaux : familial et artisanale. Le séchage du fruit sous forme de cossettes est la méthode la plus efficace.

➢ Essai de production de farine de fruit à pain

Du point de vue technologique, le fruit à pain constitue une matière potentielle pour les industries agroalimentaires car, réduit sous forme de farine, il peut être utilisé en panification, pâtisserie, biscuiterie, pâtes alimentaire et farine infantile. Les essais sont en cours mais les résultats obtenus restent à confirmer.

Utilisée seule , la farine du fruit à pain n'est pas panifiable, elle doit être incorporée dans la farine de blé classique. Pour la pâtisserie et la biscuiterie, on propose l'incorporation de 10 % de farine de fruit à pain et 5 % de farine de soja dans la farine classique pour avoir des biscuits de meilleures qualités organoleptiques et nutritionnelles. Pour la préparation de pâte alimentaire, elle doit être incorporée à 20 %. Notons que qu'une pâte à 100 % de farine de fruit à pain convient à la préparation de "caca pigeon" et de beignets. Enfin, signalons que , d'après les études, le fruit à pain peut être une source non négligeable de fécule.

REGION DU MOYEN OUEST

PROBLEMATIQUE GENERALE DE LA REGION

Les potentialités agro-pastorales de la région du Moyen-Ouest sont encore mal exploitées. La diversification est de règle dans la région, les spéculations vont de la culture rizicole à l'élevage, en passant par le maïs, le manioc et quelques légumineuses.

Tout comme dans la plupart des régions de l'île, la riziculture de bas-fond reste la spéculation la plus importante dans la région.

Les conditions agroécologiques permettent la pratique des cultures pluviales sur tanety dont les plus importantes sont le maïs, le riz pluvial et le manioc. Outre les aléas auxquels ces spéculations sont exposées, la gestion des productions ou plus exactement la maîtrise des marchés constitue un problème délicat pour les agriculteurs, surtout s'ils se trouvent dans des localités enclavées.

La disponibilité en engrais chimique est encore aléatoire dû aux facteurs endogènes ou exogènes (coût, trésorerie, réseaux de distribution ...). Quant aux produits d'entretiens vendus sur le marché même si leur utilité se fait sentir, les agriculteurs ne s'en procurent pas pour diverses raisons (coût, fiabilité des produits, utilisation pratique des produits ...).

Les contraintes du système de production sont d'ordre naturel et socio-économique. Dominée par les hautes herbes, la couverture végétale diminue à cause du passage répété des feux qui provoque l'érosion en surface. Compte tenue de la grandeur des terrains, les paysans nécessitent la possession de matériels, au moins attelés, pour pouvoir les mettre en valeur. La force de travail indispensable est constituée surtout par une paire de bœufs, mais vu leur coût et l'insécurité qui règne dans certaines zones de la région, en posséder quelques-uns n'est pas toujours facile.

Bien que des systèmes de finance rurale font leur apparition un peu partout, les moyens financiers des paysans ne sont pas toujours suffisants, car une faible accès des paysans-emprunteurs au crédit formel a été constaté.

SYNTHESES DES RESULTATS

- **FORESTERIE ET AGROFORESTERIE**

  - **Sélection des espèces ligneuses adaptées aux conditions de la région du Moyen-Ouest**

Cette activité de recherche a été initiée au cours de la campagne précédente. Elle a pour objectifs d'élargir la gamme d'espèces ligneuses utilisables au reboisement et en agroforesterie tout en déterminant l'adaptabilité de certaines espèces exotiques ou autochtones.

Après deux ans de plantation des : *Acacia auriculiformis, Acacia leptocarpa, Acacia holosericea, et Moringa oleifera* dans la région du Moyen-Ouest, il est trop tôt d'avoir des résultats palpables en matière de foresterie. Toutefois, au stade actuel cette étude nous permet d'avancer les quelques conclusions suivantes:

- les espèces du genre *acacia* semblent devoir réussir dans la région du Moyen-Ouest où les conditions édapho-climatiques leur seront favorables et où leur croissance en première et deuxième année est satisfaisantes (supérieure à 2 mètres).

- L'Acacia *holosericea* donne le meilleur résultat (faible taux de mortalité, croissance en hauteur significative par rapport aux autres espèces, précocité en floraison et fructification). Elle peut constituer une espèce prometteuse tant du point de vue sylviculture que du point de vue conservation de sol par sa performance d'adaptation et son aptitude de couvrir rapidement le sol.

- La lenteur de la croissance en hauteur observée chez le *Moringa* n'est pas un handicap pour cette espèce : croissance de 1 mètre, c'est une performance moyenne. Cette espèce ne tolère pas la concurrence herbacée après la plantation jusqu'à la fin du stade juvénile. Comme l'*Acacia auriculiformis, le Moringa oleifera* est aussi une espèce appréciée par les bovidés. Il faudrait dans ce cas prévoir des mesures préventives de protection.

➢ **Mise au point de technique biologique de conservation des sols et des eaux**

Cette activité a pour but de déterminer le potentiel agroforesterie de quatre espèces d'arbustes à usage multiple (*Tephrosia vogelii, Cajanus cajan, Crotalaria grahamiana et Crotalaria palida* et l'évolution des éléments nutritifs du sol dans la région du Moyen Ouest.

Pour les jachères de deux ans, le tableau ci-dessous résume la vigueur et la croissance en hauteur des rejets après la première coupe.

Espèces	Hauteur moyenne (m)	Vigueur
Tephrosia vogelii	1.2	Vigoureux
Crotalaria palida	1.8	Vigoureux
Crotalaria grahamiana	1.2	Vigoureux
Cajanus cajan	2.0	Vigoureux

La coupe n'a pas d'effet sur la vigueur de ces plantes. Les rejets possèdent les même performances que la plante mère.

Pour une année d'étude de jachère on a observé :
- une baisse de la valeur du Ph du sol
- une réduction de la teneur en fer sous jachère de *Cajanus cajan* et de *Tephrosia vogelii* et une fluctuation de cette teneur chez les sols sous *Crotalaria.*
- Une réduction de la teneur en aluminium chez tous les traitements
- Une réduction de la teneur en calcium du sol sauf avec le sol sous *Tephrosia vogelii*
- Une augmentation de la teneur en magnésium avec tous les traitements

Il faudrait compléter ces résultats avec ceux des analyses granulométriques et chimiques après la deuxième année de jachère et ceux obtenus après la décomposition complète des résidus de la seconde coupe.

➢ **Collection d'espèces agroforestières et production de graines**

Cette activité a été mise en œuvre dans l'optique de satisfaire les besoins en graines (en espèces de reboisement et agroforestières) des opérateurs et des paysans de la région du Moyen Ouest. Quatre espèces ont fait l'objet de l'étude : *Atelea herbert smith, Gliricidia sepium, Albizia guachepele* et *Acacia mangium.*

Avec les quatre espèces étudiées, seuls les pieds d' *Acacia mangium* n'ont pas émis des rejets. Ceci est dû probablement à la coupe qui a été réalisée plus précoce avant la maturité physiologique de l'arbre.

Le tableau suivant présente le nombre moyen de rejets émis par souche après coupe et la hauteur moyenne des rejets après 6 mois de coupe.

Espèces	Nombre de rejets	Hauteur de rejet (m)
Albizia guachepele	6	1.8
Atelea herbert smith	10	1.5
Gliricidia sepium	8	2

Concernant la hauteur des rejets, l'analyse des résultats obtenus a montré que le niveau de coupe n'a pas d'effet significatif sur la croissance en hauteur des rejets de ces trois espèces. Les rejets de souche de *Gliricidia sepium* tient la première place sur le classement en hauteur suivi du *Albizia guachepele* et du *Atelea herbert smith.*

Par rapport à la plante mère, les rejets de cette dernière espèce possèdent une meilleure performance : 1.5 m contre 0.8mètre. Ces rejets produisent déjà des graines quelques mois après la coupe.

Il faut noter que vers le mois de septembre 1999, ce peuplement a été incendié. Il en est de même pour le peuplement d'Eucalyptus . Aucun résultat n'est disponible pour l'analyse.

- **RIZ**

➢ **Amélioration variétale du riz pluvial dans la région du Moyen Ouest**

Des tests de criblage maintenance ont permis d'assurer le maintien des souches des variétés performantes et pouvant présenter un intérêt certain pour la région.

Collection testée :
C'est un essai de maintenance à une seule répétition avec une parcelle élémentaire de 5mX6m par variété. Le nombre de variété testée est de 36 plus les 2 variétés témoins 3290'IRAT 112 et 3737'Telorirana, placée alternativement toutes les 6 variétés. Seule la fertilisation organique a pu être apportée.

Parmi ces variétés, seules les variétés X 1158'IRAT 111 et 3811'Biera Campo X 146 195-C n'ont pas donné de repousses après les agressions dues aux criquets. Les deux variétés utilisées comme témoin ont donné Telorirana'16kg et IRAT 112' 21kg.

Test de comportement :
Le but est de rechercher les variétés plus performantes, ayant une bonne stabilité de rendement sous la fertilisation modérée et présentant une très bonne qualité de grain : long, large et de forte densité. C'est un essai de type collection testée à 2 répétitions avec un témoin toutes les quatre variétés et adoptant un dispositif inspiré du test "DITER" et utilisant comme bordure infestante un mélange de variété très sensible à la pyriculariose .

Le tableau ci-après montre le poids récolté de chaque variété :

NUMEROS DE LA COLLECTION	POIDS RECOLTES EN KG
X1161	2.25
X183	4.4
X576	3.7
3866	4.85
3814B	5.65
X1168	4
X1080	3.3
X1166	4.85
X1391	2.15
55 2	4.1
57 1	4.75
57 2	4.2
56	4.05
55 1	4.5
3749	3.05
3764	2.3

Production de semences :
Les poids de semence par génération et par zone de diffusion sont résumés comme suit :

- Zones entre 800 mètres et 1600 mètres :
  - Génération 1 : 18.9 kg
  - Génération 2 : 53 kg
  - Génération 3 : 222 kg
- Région du Moyen Ouest
  - Génération 1 : 91.5 kg
  - Génération 2 : 295
  - Génération 3 : 1843 kg

- Hautes terres
  - Génération 1 : 42.45 kg
  - Génération 2 : 146 kg
  - Génération 3 : 162 kg

La production n'est pas fameuses cette campagne. Le problème majeure est surtout celui de la logistique, et l'invasion de criquets migrateurs. 50% à 90% des parcelles ont été détruites.

- **AZOLLA**

➢ **Etude de l'alimentation non conventionnelle du porc : Azolla**

L'Azolla, de par sa capacité de fixer l'azote atmosphérique , se présente comme une source exploitable non seulement comme engrais vert, source d'azote en riziculture mais également en tant que source de protéines en alimentation animale. L'azolla a des exigences écologiques et nutritionnelles particulières pour se développer. L'objectif est donc de produire toute l'année une quantité suffisante des souches d'azolla riches en protéines. L'expérimentation consiste à suivre et comparer la croissance de différentes souches d'azolla (celle d'Analavory, de Kianjasoa et du mélange de souches d'Analavory/Kianjasoa).

Quelles que soient les périodes de mesures et le type du milieu, la souche d'Analavory semble être plus productive que celle de Kianjasoa et du mélange de souche "Analavory/Kianjasoa".

La souche d'Analavory, de par sa capacité de produire plus de biomasse, est la souche à retenir au détriment de celles des deux autres. Cependant, il est encore loin de se prononcer sur sa valeur nutritionnelle, car les résultats d'analyse de la teneur en azote et phosphore ne se sont pas encore disponibles.

Par contre, pour le type de milieux de culture, on peut déjà avancer que ceux enrichis avec des fertilisantes locales peuvent être désormais choisis en remplacement de celui élaboré avec des engrais phosphatés classiques. Ce dernier est plus onéreux.

REGION DU NORD OUEST

PROBLEMATIQUE GENERALE DE LA REGION

Dans le rapport de 1998, la problématique générale de la région du Nord-Ouest a été exposée. Cette année, nous nous contenterons d'en donner un aperçu global et concernant les activités agricoles. Ensuite, nous parlerons des problèmes spécifiques par filières.

Activités agricoles, économie et contraintes

La spéculation agricole de la région est prédominée par une agriculture vivrière. Toutefois, les cultures commerciales et industrielles ainsi que l'élevage bovin avec son effectif de 2.673.035 têtes, jouent un rôle important dans l'économie de la région. Paradoxalement, l'élevage constitue une des causes des problèmes de dégradation de l'environnement de par sa conduite en mode extensif, engendrant l'exploitation des grandes surfaces de savanes et forestières, ainsi que l'utilisation du feu pour rajeunir les pâturages.

L'économie de la région dépend en grande partie des revenus issus de l'agriculture et de l'élevage, car ceux-ci s'élèvent à 73% des revenus des ménages. Un faible revenu reflète donc une mauvaise productivité agricole.

Malgré toutes ces potentialités, l'on note :

- une faible productivité agricole due à l'inaccessibilité et/ou à une faible adoption des innovations comme l'utilisation des intrants nécessaires : variétés améliorées (10% des agriculteurs adoptent l'utilisation des variétés améliorées), engrais (le niveau d'utilisation d'engrais est l'un des plus faibles au monde avec une dose moyenne d'application de 7 kg par ha cultivé), pesticides, herbicides, insecticides, produits vétérinaires, équipements et matériels agricoles ;

- une faible diversification des cultures ;

- les perspectives d'avenir de l'agriculture sont hypothéquées par :
  - ⇒ la déforestation et l'exploitation irrationnelle des forêts, le brûlis (tavy exploitant les hauteurs suite à l'abandon des rizières de bas-fonds avec ses problèmes de maladies, d'insectes et d'inondations), dégradation des pâturages ;
  - ⇒ les mauvaises conditions climatiques (retard des pluies, inondations...).

- la pression démographique (taux d'accroissement annuel de 2,7% gonflé par l'immigration : plus de 65% de la population de la région est constitué par des immigrés des autres régions) occasionne des occupations désordonnées des terres portant préjudice à l'environnement et à la productivité ;

- un manque de véritables réseaux hydro-agricoles fonctionnels, une persistance à pratiquer des techniques agricoles archaïques, une baisse de la fertilité des sols, l'ensablement des sites agricoles ;

- une diminution du cheptel bovin et une baisse des performances dues aux vols, à l'insuffisance de soins et à la malnutrition consécutive aux mauvais état des pâturages suite à la pression démographique et des feux ;

- un manque de communication et de coordination entre les acteurs de développement agricole.

Problématiques spécifiques par filière

- ***La production végétale***

Le riz :
La riziculture pluviale (Asara) est plus importante en superficie que celle effectuée en contre-saison (Jeby), c'est-à-dire en riziculture irriguée. La superficie moyenne des exploitations (133 ares pour la région par rapport à 83 ares pour l'ensemble du pays) et la situation excédentaire en production rizicole doivent prédisposer la région à des performances autrement remarquables. Pourtant le rendement moyen est toujours inférieur à 2 t/ha. L'utilisation des semences améliorées, qui est une des composantes de l'augmentation du rendement, est très faible. En riziculture irriguée, le pourcentage de paysans utilisant des semences améliorées est de 32,4% (le plus élevé du pays durant les 2 dernières années) pour Mahajanga plaines et de 13,6% concernant Mahajanga plateaux ; la superficie où l'on utilise des semences améliorées étant de 13,9% seulement dans Mahajanga plaines et 5,3% dans Mahajanga plateaux.

En outre, même si les semences améliorées sont utilisées, d'autres facteurs de production sont encore mal maîtrisées (fertilisation, techniques culturales, maîtrise d'eau, maladies...). Dans Mahajanga plateaux, le rendement rizicole avec utilisation de semences améliorées est seulement de 1152 kg/ha et 1043 avec l'utilisation de semences traditionnelles. L'utilisation de l'engrais est insignifiant, seulement 1,1% de la superficie totale de Mahajanga plaines reçoit de l'engrais. L'année 1999 a été particulièrement désastreuse pour le riz pluvial à cause de l'invasion des criquets aux stades larvaires et d'essaim. Le manque à gagner est estimé au minimum à 35% du potentiel annuel.

Le coton :
L'amélioration variétale demeure actuellement une des préoccupations majeures de HASYMA. Néanmoins, les problèmes de la maîtrise des insectes et de l'agronomie prédominent toujours.

Le manioc :
Le manioc est la deuxième culture vivrière de la région. Il est très recherché en période de soudure.
Les principales contraintes de cette spéculation sont: la maladie (virose), la non-disponibilité en semences performantes (production et distribution), le manque de technologie de transformation paysanne, le développement de cette filière est de ce fait limité.

La pomme de terre :
Produit apprécié par les consommateurs et recherché par les agriculteurs, cette spéculation souffre encore du manque d'encadrement et de la disponibilité en semences.

- **Les cultures fruitières**

Le manguier :
Ne pouvant pas concurrencer avec les autres pays producteurs compte tenu de l'éloignement de Madagascar, le développement de la culture est assujetti à la consommation nationale, tout au moins dans son état vert. Toutefois, de petites unités de transformation, travaillant le séchage et l'obtention de produits dérivés, sont en train de s'installer.

L'anacardier :
Cette filière est très prometteuse, mais elle souffre de l'insuffisance de matière première suite à la destruction des plantations industrielles et à la mauvaise production des plantations naturelles occasionnée par la consanguinité du matériel végétal. La non disponibilité de semences améliorées de bonne qualité limite encore la productivité, pénalisant les opérateurs qui se lancent de plus en plus dans la culture de l'anacarde.

- **La production animale**

La production bovine :
La filière viande est encore handicapée par les performances limitées du zébu et par la baisse de prestation d'encadrement en milieu d'élevage, surtout aux points de vue pathologique (soins, vaccinations...) et zootechnique.
La filière lait souffre surtout de la non-disponibilité en matériel animal suffisant et performant et, en alimentation appropriée dans le cadre de l'élevage périurbain où l'élevage laitier est pratiqué et voir

rentable. La solution technique réside dans la culture et l'exploitation de matériel fourrager, mais la vulgarisation ne suit pas cette perspective.

La production porcine :
La production porcine est tributaire du manque de géniteurs et de la faible performance de l'encadrement technique et commercial. Les composantes de cette filière sont encore mal connues dans la région pour permettre la recommandation d'actions judicieusement ciblées. La majeure partie du cheptel est décimée par la peste. Le développement de la filière dépendra de la stratégie à adopter après l'obtention de résultats d'investigations sur l'existence de germes pestiques en milieu animal sauvage.

- **La mécanisation**

L'abandon du système d'encadrement par l'utilisation de matériels motorisés n'a pas encore été relayé par un système plus rustique mais productif au niveau fermier (coton, riz), ce qui limite l'importance des surfaces cultivées. Le problème de développement et de multiplication des prototypes éprouvés est plus aigu à cause de la faible capacité des constructeurs et commerçants intéressés.

SYNTHESE DES RESULTATS

Préambule

La conduite des activités en 1999 dans la région a été régie par des conditions particulières. Le Nord-Ouest dispose de l'infrastructure des stations expérimentales nécessaires pour mener ses activités de recherche en milieu contrôlé. Il dispose par ailleurs de personnel scientifique et technique ainsi que du financement FOFIFA pour la conduite de ses activités. Il collabore aussi avec tous les organismes de développement agricole et affiliés, par le lien d'accord-cadre ou de convention où les sites, activités et financement sont très bien définis. Toutefois, l'année 1999 a été ressentie comme année difficile pour la conduite des activités propres au FOFIFA concernant les activités d'investigation ou études ayant nécessité des frais de déplacement, carburants et indemnités à cause du manque de trésorerie. Les activités de station, ne nécessitant principalement que le paiement de la main-d'œuvre pour fonctionner, ont par contre été bien menées à terme. Il en était de même des activités sous convention.

- **RIZ**

  - **La multiplication des semences de base et de pré-base**

La multiplication des semences de base et de pré-base pour les besoins de la régions et des autres régions de l'île.

L'objectif est de mettre à la disposition des Centres de Multiplication de Semences (CMS) des semences de base et pré-base pour leur permettre de procéder à la multiplication à grande échelle. Il s'agit aussi par ailleurs de satisfaire les besoins des autres régions pour les tests et essais par la production d'une quantité suffisante de semences des variétés de leur choix.

Pour l'Asara 98-99, 07 variétés ont été multipliées : ON 332 : MR 10855-12-3-1-1-1P, ON 333 : MR 10855-12-3-1-3P, ON 368 : MR 10855-11-1-RG, SPR 7216 (Soafilia), TOX V2 et Mailaka X 265.

Pour la saison Jeby 99, les variétés X 360, X 372, BOINA 1329 et IR 38 étaient multipliées et utilisées comme variétés d'essai dans le cadre des essais de fertilisation de riz irrigué en collaboration avec la discipline Agronomie, l'objectif étant de calibrer la plaquette de couleur des feuilles (PCF) correspondantes aux conditions de la plaine et, d'évaluer l'efficacité et la rentabilité d'application par rapport aux autres méthodes préconisées par la vulgarisation. La NDR 80 est multipliée à grande échelle en association avec les essais sur les composants de rendement en SRI. La variété X 360 est multipliée en association avec les essais d'herbicides. Le dispositif de base de ces essais répond aux conditions requises pour la multiplication, à savoir le respect des observations et suivis nécessaires. Une vingtaine de variétés sont multipliées pour approvisionner les essais et tests dans le nord de la région (SOFIA) et de la région Nord de l'île (SAVA). Les variétés ci-après ont fait l'objet de multiplication de semences de base M1 :
ON 332, ON 333, ON 368, SPS 7216, SOAFILIA 3309, X 360, X 372, TOX V3, TOX V5, TOX V2 , X265.

➢ **Maintien de la collection**

Pour l' année 1999, cette activité a été suspendue par crainte de perdre les matériels du germoplasme qui devaient être reconduits au champ. Cette décision a été dictée par l'attaque particulièrement ravageuse des criquets en Asara et aussi en Jeby. La campagne précédente, 400 variétés faisaient l'objet de cette reconduction.

➢ **Phytopathologie**

Le criblage des matériels résistants à la virose a eu lieu pendant la saison Asara pendant laquelle la maladie est très virulente.

- **MANIOC**

➢ **Collection et multiplication de boutures**

La collection de manioc est implantée dans l'objectif de répondre aux besoins en recherche des utilisateurs de cette deuxième culture vivrière et culture de soudure de la région.

La collection est implantée dans la région sous l'appui du DRA et du Projet Papat-CARE. La collection actuelle comporte 110 clones dont 37 clones de type M (origine FIFAMANOR), 15 hybrides, 6 clones locaux et autres. Elle a aussi pour destination l'étude de comportement et la caractérisation des matériels en vue d'une sélection pour la diffusion ultérieure. La collaboration avec les différents projets d'encadrement de la région est de plus en plus sollicitée. En plus, 30 clones issus de la collection ont été plantés et multipliés pour une caractérisation approfondie et pour la sélection des clones susceptibles d'être conduits en tests multilocaux pour la campagne 2000.

Dans le cadre de la convention avec le Projet Papat CARE, une collection de 6 clones de patate douce est installée. Elle est destinée à la caractérisation et à l'approvisionnement des utilisateurs partenaires.

Parallèlement, l'on a effectuée la multiplication de boutures de manioc pour les tests et la diffusion au niveau des paysans encadrés par les partenaires du Projet Papat CARE. 09 clones sont multipliés dans ce sens en vue du transfert à travers: ONG Arotia, Conservation International, SAF/FJKM, LDI, CIRAGRI/PNVA, PLAE. Des formations ont été aussi dispensées par FOFIFA en appui à ces projets.

- **COTON**

Deux principaux groupes d'activités d'amélioration variétale sont menés sur la culture cotonnière , l'un sous l'appui et la collaboration de HASYMA et l'autre conduit avec le DRA.

L'amélioration variétale sous l'appui de HASYMA a comme objectif de conserver la pureté génétique de la variété de cotonnier nouvellement vulgarisée (D 388 8) par différentes vagues de multiplications conservatrices. Elle permet de produire des semences génétiquement pures, et donc des variétés susceptibles d'être reconduites en essai pour la prochaine campagne de multiplication auto fécondée.

L'expérimentation sur les micro-essais permet de faire un premier criblage sur les variétés locales et introduites susceptibles de remplacer la variété actuelle vulgarisée (D 388 8 M).

Cette année, dans le cadre de la convention FOFIFA-HASYMA, il a été convenu de conduire les expérimentations suivantes :

- Multiplication auto fécondée des variétés expérimentées en micro-essai à Anjiajia ;
- Multiplication conservatrice de D 388 8 M à Ambahary ;
- Fixation génétique de la génération F6 de CV1/95 à Anjiajia ;
- Deux micro-essais à Anjiajia et Anahidrano-Port-Bergé ;
- Deux tests de confirmation pour les essais variétaux : STAM F et S 207 ;
- Un test de conformité des semences D 388 8 (FS et CS) à Anjiajia.

Le début de la campagne a été marqué par l'insuffisance des précipitations en Asara et l'inondation des baiboho.

Des pluies tardives en mai endommageaient les semis. Finalement, seules les expérimentations d'Anjiaji ont pu être sauvées et retenues et celles de Port-Bergé abandonnées.

Douze variétés ont été comparées entre elles et D 388 8 M a été prise comme témoin. L'essai a été bien conduit et la récolte était bonne.

Les résultats seront connus après le traitement des graines en novembre 1999.

- **Evaluation de la génération F4**

Des croisements manuels directs et réciproques (plan de croisement intitulé CV2/96) ont été effectués à Tuléar entre cinq variétés intéressantes pour les deux zones de cultures : NTA 88-7 – Guazuncho – CS189, Siokra 1.4 et D388-8M en 1996. Cette année, on est au stade de F_4 et en culture Jeby dans le Nord-Ouest.

L'installation en mai dernier a été très difficile en raison de fortes pluies destructives du sol et, des mauvaises herbes.

Toutefois, le nombre de plants après démariage est assez suffisant pour qu'on puisse sélectionner les meilleurs pieds/lignées constituant la génération F5. Les résultats détaillés ne peuvent être obtenus qu'en novembre 1999.

- **MANGUIER**

La collection de manguier de la station est passée sous la gérance de la Société Mad-Export. Ils doivent procéder à un renouvellement de la collection initiale qui est trop âgée.

- **ANACARDIER**

La collection d'anacardier qui a servi à appuyer les programmes d'amélioration variétale des plantations industrielles de la FAMAMA est maintenue à la Station de Mangatsa ; ce sont les variétés australiennes et brésiliennes destinées à régénérer les peuplements naturels diminués par la consanguinité.

La plantation, ayant brûlé presque entièrement l'année dernière, est en train de reprendre cette année après les soins intensifs apportés La filière est favorablement relancée par le Projet LDI qui a organisé cette année : une table ronde à l'intention des intervenants pour définir une stratégie d'amélioration de la productivité, une visite d'experts à Madagascar et un voyage d'étude sur la spéculation anacardière à Mozambique et en Tanzanie. FOFIFA a pu bénéficier de ce voyage d'étude. Il est prévu, avec l'appui du Projet, que FOFIFA hébergerait bientôt des matériels performants provenant de Tanzanie et probablement d'Australie.

- **PRODUCTION ANIMALE**

  - **Collection de bovins**

La collection de bovins du Nord Ouest est entretenue à la Station de Miadana malgré la dégradation des clôtures qui sont indispensables pour empêcher les bovidés venant de l'extérieur d'entrer dans la station et, perturber le programme de croisement. Cette année 1999, cette situation a encore perturbé l'activité d'amélioration génétique.

Le cheptel, au nombre de 261, est subdivisé en troupeaux de zébus (nombre : 221) pour la filière viande et en troupeaux laitiers constitués de *Manjan'i Boina* (32) et des jeunes animaux métis (8) Tarentaise, Jersiaise, Normande et Frisonne obtenus par insémination artificielle. Pendant l'année 1998, le Projet PSE, sous l'instigation du FOFIFA et au vu de la demande importante en *Manjan'i Boina*, a pu importer des semences congelées de Brune des Alpes, parent du *Manjan'i Boina*. Dorénavant, la diffusion de la race peut donc se faire rapidement, d'autant plus qu'elle s'adapte dans la partie ouest, nord et centre de l'île. Malheureusement, le Projet n'a utilisé cette année-là que des semences de taureaux de race Normande et Frisonne. 48 inséminations artificielles furent effectuées après synchronisation des chaleurs dans la zone laitière de la ville de Mahajanga. Après contrôle de gestation, 25 % seulement des animaux étaient pleines. 11 autres femelles furent inséminées pendant le premier semestre 1999. Ces données

révèlent la limite de l'activité de la vulgarisation de l'Elevage, ce qui justifie l'intervention de la recherche dans la multiplication de la race *Manjan'i Boina* en station et aux alentours immédiats de la ferme et des villages. L'acquisition des semences fût faite et les inséminations débuteront en décembre 1999 après le réfection de quelques paddocks de la station. La grande partie des vaches zébu seront inséminées avec cette semence pour la maintenance du noyau productif en station et pour les études en milieu contrôlé.

Une cession de 08 *Manjan'i Boina* a été effectuée cette année en direction des Comores, plus quelques métisses *Manjan'i Boina* de père inconnu. Ces actions feront l'objet de l'étude d'impact de la diffusion de la race.

- **Amélioration de l'alimentation**

La campagne 1999 a permis de confirmer les performances des différentes plantes fourragères indiquées pour la complémentation alimentaire pendant la période de soudure et pour la production intensive comme la production laitière.

La capacité de régénération naturelle fût particulièrement remarquée surtout pour les légumineuses (*Pueraria javanica, Siratro, Centrosema pubescens, Stylosanthes guyanensis, hamata, humilis, scabra*). L'installation d'un pâturage nécessite une protection contre les feux et la pâture précoce avant que les plantes ne soient en mesure d'assurer leur regénération naturelle. D'où la nécessité de protéger contre la pâture à l'aide des haies vives (Scheflera par exemple).

Les projets de développement et de protection de l'environnement de la région sont des demandeurs importants de ces matériels, tant pour résoudre le problème de l'alimentation bovine en milieu extensif que pour fixer le sol contre l'érosion, provoquée par les différentes pressions dans les bassins versants (Projets LDI, PLAE, FENU...).

Cette année, 2 sites ont fait l'objet de test multilocal en pâturage arbustif et herbacé dans la zone d'action de 2 projets : LDI et FENU d'Ambato Boéni. Les tests portaient sur le *Leucena*, le Pennisetum p. Kisozi, des *Acacia* et le Grevillia pour l'embroussaillement Les résultats préliminaires ont permis d'orienter la conduite des activités dans une meilleure direction pour la campagne 2000 par la méthode d'approche participative, en collaboration avec les bénéficiaires.

- **FORESTERIE**

  - **Bois d'énergie et feuillus**

Amélioration génétique:
Le verger à graines d'Eucalyptus camaldulensis de Miadana est installé en appui à des programmes de reboisement intensif d'essences exotiques, pour équilibrer l'offre en produits forestiers face à sa croissance permanente de la demande qui entraîne la dégradation progressive des forêts naturelles. Il a été installé en janvier 1996 (Projet FED) et fait partie des 66 ha de vergers installés dans les 4 principales zones bioclimatiques du pays. L'essence a accusé une croissance initiale importante : 7 m de hauteur à 2 ans et demi et une production atteignant 18 m3/ha à Miadana contre 10,50 m3/ha à 27 mois à Kianjasoa. Le suivi du verger à graines concernant *l'Acacia nilotica, Prosopis sp, Azadirachta indica* continue. Le matériel se rapproche de plus en plus vers son stade de productivité sans incidents. Quelques pieds ont commencé à fructifier cette année.

Sylviculture :
Dans l'essai orientatif de Kabaromena, les peuplements de *E. camaldulensis* des parcelles fertilisées sont nettement homogènes et vigoureux par rapport aux parcelles non traitées. En 1998, celles ayant reçu un apport de 10 litres de poudrette de parc, mélangé avec de la terre, dans un trou classique de 40 x 40 x 40 cm présentent une hauteur moyenne de 11,5 m à 3 ans contre 6 m pour les témoins et 8 m pour une dose moindre. La fertilisation minérale n'est pas nécessaire. Une densité moyenne différente de 1111 plants à l'hectare sera recherchée pour l'objectif de production de bois d'œuvre.

Concernant la conduite des *Acacia* arborescents à usages multiples, des 4 espèces présentes, seules *Acacia mangium* et *A. auriculiformis* peuvent être comparées du point de vue des performances. A l'âge de 4 ans, la couverture du sol est parfaite, le risque d'incendie est amoindri. L'humus est abondant mais à décomposition lente et la végétation est en bonne croissance. La hauteur moyenne à 3 ans 4 mois est de 10 m et le volume de bois produit de 12 à 14 m^3/ha/an.

Elles produisent de 32 à 48 m ^{3}/ha de volume de bois total et de 10 à 13 m^3/ha/an d'accroissement en volume de bois total. Ces performances sont très appréciables par rapport à nos productions courantes et se rapprochent des meilleures espèces de reboisement rapportés des autres pays.

La parcelle de démonstration d'*Acacia* et d'*Eucalyptus camaldulensis* est implantée dans le paddock de Tapakala le long de la route nationale 4. Elle comporte actuellement des blocs contenant : *Acacia mangium, A. crassicarpa, A. auriculiformis* et *Eucalyptus camaldulensis*. Leur croissance est satisfaisante ; on enregistre, en hauteur moyenne et circonférence, pour *A. mangium* : 112 cm et 5,3 cm ; pour *A. crassicarpa* : 67, 3 et 5,0 ; *A. auriculiformis* : 170,3 et 8,7 et *Eucalyptus camaldulensis* : 121,7 et 6,0 cm.

HAUTS PLATEAUX NORD

RECHERCHE RIZICOLE

PROBLEMATIQUE GENERALE

- **SITUATION MACRO-ECONOMIQUE DE LA FILIERE RIZICOLE**

➢ **Place du riz dans l'économie nationale**

◊ *Caractéristiques de la riziculture malgache*

Les 2 principaux types de riziculture se rencontrent à Madagascar :

- la riziculture aquatique pratiquée sur les rizières de bas-fonds et les plaines et qui est subdivisable en :

* riziculture irriguée à très bonne maîtrise d'eau ;
* riziculture aquatique sans maîtrise d'eau dont certaines connaissent une alternance d'assec et d'inondation, d'autres sujettes à la submersion.

- la riziculture pluviale subdivisable en :

* Riziculture pluviale de nappe se pratiquant sur les sols alluviaux de baiboho et dont l'alimentation hydrique est assurée par remontée capillaire de la nappe phréatique ;
* Riziculture pluviale stricte qui se cultive sur les sols exondés des collines et dont l'alimentation hydrique est totalement dépendante de la pluviométrie.

Parmi les deux principaux types, la riziculture aquatique prédomine. Elle couvre 850.000 hectares environ dont les 4/5 sont cultivées en riz de deuxième saison.

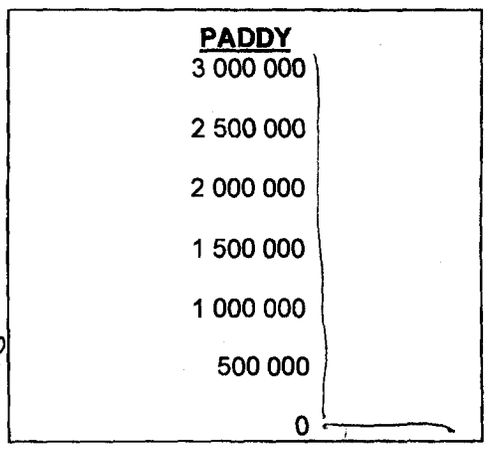
83% de la population malgache pratique la riziculture. La superficie moyenne agricole est de 83 ares pour l'ensemble du pays. Elle peut toutefois atteindre 133 ares pour la province de Mahajanga caractérisée par de vastes plaines alluviales tandis que dans la province de Fianarantsoa, elle se chiffre à 64 ares en raison du relief accidenté qui constitue un facteur limitant à l'extension des superficies.

◊ *Situation de la production rizicole malgache*

Les superficies emblavées en riz sont passées de 1.182.000 hectares à 1.209.000 hectares de 1983 à 1993.

Malgré cette légère extension des superficies cultivées, le suivi de l'évolution de la production rizicole dans le temps (figure 1) met en évidence la stagnation du niveau de la production de paddy entre 2.000.000 et 2.500.000 tonnes de 1983 à 1993 (1).

Rapport de la sécurité alimentaire (SE



La faible croissance de la production n'arrivant pas à suivre l'accroissement de la population, il en résulte :

Tableau 1 : Evolution des disponibilités en riz (kg/habitant/an de 1984 à 1993

ANNEE	RIZ
1984	131,4
1985	123,6
1986	123,7
1987	124,2
1988	119,3
1989	130
1990	126,7
1991	122,2
1992	122,8
1993	125,2

- Une diminution progressive significative des disponibilités en riz par tête d'une part (tableau 1).
La consommation de riz est passée de 131,4 kg en 1984 à 125,2 kg/tête/an en 1993.

- un recours obligatoire aux importations de riz d'autre part
80.000 tonnes de riz ont été importées en 1993 .

En dépit de cette situation de déficit chronique, le riz reste l'aliment de base des malgaches.

➢ **Place du riz dans la ration alimentaire des malgaches**

A l'échelle nationale, le riz, représente à lui seul 83,95% de la ration alimentaire (tableau 2).

Les consommations maximale et minimale de riz se rencontrent respectivement à Antsiranana (467 g) et à Toliara (142 g)

Tableau 2 : Proportion du riz dans la ration alimentaire par Faritany

FARITANY	RIZ en %
National	83,95
Antananarivo	77,90
Antsiranana	89,07
Fianarantsoa	91,92
Mahajanga	93,99
Toamasina	93,99
Toliara	63,28

Tableau 3 : Proportion (%) du riz dans la ration alimentaire selon le milieu

MILIEU	*RIZ*	*MAIS*	*AUTRES*	*TOTAL*
Grands centres urbains	80,00	4,50	15,50	100
Centres urbains secondaires	85,55	6,60	7,85	100
Milieu rural	84,85	11,90	3,25	100

Le riz est consommé aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural (tableau 3). Mais en milieu rural, la consommation de riz est relativement plus importante qu'en milieu urbain.
On note cependant que dans les grands centres urbains, d'autres groupes d'aliments complémentent beaucoup plus la ration en riz.

- **PROBLEMATIQUE DE LA PRODUCTION RIZICOLE**

Les conditions de la riziculture sont caractérisées par :

1) **L'absence de maîtrise d'eau** se manifestant par :

- une sécheresse aiguë en début de cycle rendant impossible le repiquage à temps de jeunes plants ;
- une submersion subite et quasiment permanente dès les premières grosses pluies par suite d'un drainage difficile pendant toute la saison pluvieuse, endommageant les plants peu enracinés juste après le repiquage.

2) **La prédominance de l'usage des variétés locales**, certes rustiques, mais peu productives, par les riziculteurs malgaches en général.

3) **La pauvreté naturelle des sols de rizières** :La déficience marquée en azote et en phosphore des sols de rizières, aggravée notamment sur les Hautes Terres, par la présence de toxicité ferreuse rend indispensable l'apport d'un minimum de fertilisation.

4) **Le froid d'altitude,** ralentissant la vitesse de minéralisation de la matière organique et créant un milieu favorable au développement de la maladie des gaines, qui induit un fort taux de stérilité des épillets.

5) **La pénibilité des opérations culturales** effectuées encore en grande partie manuellement expliquant la faiblesse de la superficie emblavée. La topographie accidentée de certaines régions ne favorise pas la mécanisation. Dans les régions où la mécanisation est possible par contre, on assiste à un sous-équipement manifeste des petits exploitants agricoles.

6) **L'enherbement intense** de la riziculture. La période appropriée de sarclage coïncide en général avec le calendrier de mise en place des autres cultures. Aussi, par manque de main d'œuvre et faute de petits matériels agricoles adéquats, l'opération de désherbage est parfois négligée.

7) **Les dégâts causés par les principaux insectes prédateurs** tels que les poux de riz et le borer blanc ainsi que **les pertes de rendement induites par l'attaque des maladies** d'importance économique comme la virose RYMV et la pyriculariose constituent également un frein au développement de la riziculture.

8) **La salinité des sols** peut être également considérée comme un problème spécifique à la riziculture des régions du Nord Ouest et du Sud Ouest.

Pour la riziculture pluviale, la productivité est limitée par :

9) **l'érosion physique et chimique du sol** en raison de son exploitation généralement de façon irrationnelle telle que :
. la pratique du semis suivant le sens de la pente,
. la culture continue sans rotation culturale avec une très faible dose et parfois même sans apport de fumure,
. les périodiques feux de brousse.

10) **l'adoption des techniques culturales peu appropriées** telles que :
. le semis tardif;
. la non pratique du sarclage.

11) **l'usage soit de vieilles variétés** de faible productivité et sensibles aux maladies, **soit des variétés améliorées inadaptées** aux zones où elles sont cultivées.

Le présent rapport comporte la synthèse des résultats acquis durant la campagne considéré. Après un bref rappel de leur objet respectif, les résultats proprement dit seront présentés pour chaque zone d'intervention et par opération de recherche.

SYNTHESE DES RESULTATS

Les activités du DRR de cette campagne sont réparties dans 6 opérations de recherche :

1. Ressources génétiques : 4 activités
2. Génétique et amélioration des plantes : 7 activités
3. Agronomie, sylviculture, agrophysiologie et développement durable : 7 activités
4. Défense des cultures : 2 activités
5. Diagnostic et étude d'impact : 4 activités
6. Valorisation et transfert : 1 activité

Nous présenterons successivement ci-après les résultats acquis par opération.

- **Ressources génétiques**

Quatre activités constituent cette opération :

- Caractérisation des variétés de riz
- Reconduction en pots des variétés à problème
- Conservation au froid -Informatisation et petite multiplication
- Maintenance des lignées performantes en perte de viabilité de semences

L'ensemble de ces activités ont d'une manière générale comme objectifs :

- d'abord de limiter l'érosion génétique des variétés de la collection nationale et de les sauvegarder par la technique de conservation au froid ;
- ensuite de les caractériser en vue de déterminer leurs caractères hautement transmissibles et fortement héritables ;
- enfin d'informatiser ces données afin de faciliter la gestion des semences du germoplasme.

RESULTATS

La méthode de conservation des semences au froid s'est avérée efficace et a énormément aidé dans la gestion du germoplasme du riz car leur viabilité s'est accrue très significativement. Aussi, aucune variété conservée par cette méthode ne subissait ni une diminution de la vitesse de germination ni de pourcentage de germination.

Par ailleurs, elle nous épargnait de la reconduction systématique aux champs tous les ans. Seules, celles ayant leur stock en voie d'épuisement sont reconduites aux champs.

En matière de caractérisation, sur les 383 variétés prévues, celles possédant un caractère tardif n'ont pas pu être caractérisées en raison des aléas climatiques (sécheresse ayant servi durant la phase végétative et froid précoce en phase de reproduction) qui ne les ont pas permis de donner une production.

Pour les variétés à problèmes, 50 variétés *d'Oryza sativa* ont pu être récoltées. La variété sauvage *Oryza punctata* a pu également produire beaucoup de graines tandis que *l'Oryza longistaminata* restait stérile à l'exception d'une souche issue du Nord de Madagascar.

Quant à l'informatisation, la saisie a été effective pour 600 variétés. Leur date de conservation, leur origine ainsi que leur localisation dans le congélateur sont ainsi précisés.

Signalons toutefois qu'en dépit de ces résultats, le laboratoire de ressources génétiques s 'est heurté à des problèmes cruciaux inhérents à l'instabilité du statut administratif du personnel et à l'impossibilité d'entretenir le système de réfrigération de la chambre froide.

En ce qui concerne la maintenance des lignées performantes, issues des croisements MR 10033 à MR 10734, elles sont au nombre de 168. La plupart d'elles ont encore une fois de plus montré leur adaptation à un régime hydrique défavorable caractérisée cette année par l'alternance de deux inondations successives et une sécheresse prolongée. Aussi, elles pourront servir de géniteurs dans les croisements ultérieurs ou être testées directement dans d'autres écologies.

- **génétique et amélioration des plantes**

Cette opération comporte 7 activités dont 4 ont été menées dans la zone de Mahitsy et 3 dans la zone de Manjakandriana.

Celles de Mahitsy sont :

- Production de semences de souches et de pré-base en riz aquatique ;
- Tests variétaux chez les paysans sur rizières à risque d'inondation ;
- Tests variétaux chez les paysans sur rizières à bonne maîtrise d'eau ;
- Tests variétaux chez les paysans sur rizières Sakamaina.

Celles de Manjakandriana sont :

- Test chez les paysans des variétés de rizières rainfed ;
- Test chez les paysans des variétés de rizières de forte inondation ;
- Test chez les paysans des variétés de rizières de bonne maîtrise d'eau.

La première activité de production de semences vise à assurer l'approvisionnement des centres de production de semences de base du FOFIFA ou d'autres organismes, en semences pures et authentiques des variétés adaptées à la riziculture des Hauts Plateaux et du Moyen-Ouest.

Les 6 autres activités de test chez les paysans quant à eux consistent :

- d'une part à évaluer ou à consolider les connaissances sur le comportement de ces différentes variétés en conditions de culture paysanne et de recueillir les appréciations des paysans producteurs à leur égard.

- D'autre part à les faire connaître en vue d'accélérer leur autodiffusion lorsqu'elles sont appréciées par les paysans les ayant testés.

RESULTATS

En matière de production de semences, 34 variétés ont été multipliées dont 12 vulgarisées et 22 prévulgarisables.

Pour toutes les variétés confondues, cette opération de production a permis d'obtenir :

- 171,400 kg de semences de souche
- 2252,700 kg de semences de pré-base

En ce qui concerne les tests chez les paysans pour la zone de Mahitsy, malgré les conditions de culture anormalement mauvaises de cette campagne (inondation dès décembre, sécheresse en Janvier - Février et froid précoce en Mars), qui ont fortement réduit le nombre des sites exploitables, ils ont tout de même permis de :

- confirmer la performance de la variété MR 10211 dénommée SOAMEVA (Rendement allant jusqu'à 6,5 t/ha selon les zones de test) et de X1530 respectivement en riziculture à risque d'inondation et celle à bonne maîtrise d'eau ;
- démontrer la bonne productivité de X1580 testée pour la première fois en rizière à bonne maîtrise d'eau également ;
- reconnaître la rusticité et le bon comportement de SOAMEVA également en riziculture tributaire de la pluviométrie communément désignée rainfed ou Sakamaina.

Pour la zone de Manjakandriana les résultats obtenus sont pour diverses raisons (retard de mise en place, taux élevé de mélange et conditions de forte inondation non réunies) peu probants pour les tests en riziculture Sakamaina et de forte inondation.

En contre partie, les tests en riziculture de bonne maîtrise ont mis en évidence la bonne réponse aux engrais et la bonne productivité des variétés SOAMEVA (Rendement allant jusqu'à 6 t/ha selon les

paysans) et KELIMAMOKATRA (Rendement allant jusqu'à 10 t/ha selon également les paysans). Toutefois ces résultats sont à confirmer car le test n'est qu'à sa première année.

- **Agronomie, Sylviculture, Agrophysiologie et Développement Durable**

Cette opération est constituée par les 6 activités suivantes :

- Test de prévulgarisation de formule de fertilisation économique en riziculture de bonne maîtrise d'eau ;
- Etude de différents milieux de culture de l'azolla ;
- Interaction fumure organique et minérale pour une gestion durable des sols de rizières ;
- Test de prévulgarisation de la technique de semis direct ;
- Test comparatif de SRA/SRI ;
- Test de produits herbicides en semis direct.

Le groupe des trois premières activités cherche à améliorer la productivité des rizières en traitant les questions relatives à la gestion de la fertilité des sols.

Le groupe des trois dernières quant à lui vise à améliorer le rendement en abordant les problèmes relatives aux techniques culturales.

RESULTATS

En matière de formule de fertilisation, l'engrais azoté, seul, en complément d'une fumure organique de 5t/ha de fumier, dégageant un rendement moyen de 4t/ha, ne paraît pas suffisant pour les sols de Manjakandriana. L'apport simultané des trois éléments majeurs N,P et K semble indispensable (rendement variant de 4,8 à 5,4 t/ha). Par ailleurs, une dose moyenne de NPK 45-30-22 semble convenir (rendement de 5,4 t/ha pour NPK 45-30-22 contre 5,2 t/ha pour NPK 90-60-45).

La période d'apport importe peu. Aussi, la fertilisation peut être indifféremment apportée au repiquage ou 15 jours après repiquage sans qu'il ait une influence notable sur la productivité (rendement de 5,8 t/ha de NPK 45-30-22 apporté au repiquage statistiquement équivalent à celui de 5,4 t/ha de la même dose apportée 15 jours après repiquage).

Pour les sols de Mahitsy par contre, l'engrais azoté seul en complément d'une fumure organique semble suffisant. En effet, tous les traitements qui ont reçu de l'azote minéral en complément du fumier diffèrent significativement de ceux qui n'ont reçu que du fumier. Par ailleurs, pour une même dose d'éléments minéraux, la combinaison fumure organique x fertilisation minérale s'avère plus efficace qu'une fertilisation purement minérale (T6 ' 15 Fu + 75 N avec 3,7 t/ha de rendement significativement supérieur à T7 ' 90 N avec 3,4 t/ha de rendement). Il semble ainsi que l'utilisation intégrée de la fumure organique et de fertilisation minérale valorise dans les meilleures conditions l'expression des engrais minéraux sur le rendement en paddy.

Comme source d'azote en riziculture, l'azolla pourrait être exploité à condition qu'on en dispose de quantité suffisante. Cette condition ne peut être toutefois remplie que si l'on arrive à multiplier rapidement l'azolla après sa disparition momentanée ou plutôt sa sporulation pendant la saison froide et sèche. Pour ce faire, il importe de trouver un milieu de culture enrichi en P_2O_5 par le biais d'une ressource fertilisante locale disponible chez paysans, en remplacement des engrais phosphatés classiques qu'on ne peut pas préconiser compte tenu de leur coût. Les résultats de l'expérimentation conduite à cet effet semble confirmer que la bouse de vache fraîche représente cette ressource fertilisante locale de substitution des engrais phosphatés recherchée. Le milieu de culture enrichi avec de la bouse de vache fraîche est en effet celui qui a permis à l'azolla de produire le plus de biomasse.

En ce qui concerne les techniques culturales, les résultats du test de prévulgarisation de la technique du semis direct effectué, confirment que cette technique se présente comme une solution de recharge du repiquage en condition de riziculture sans maîtrise d'eau. Contrairement au repiquage, elle permet aux paysans d'installer à temps leur culture. Elle exige, toute fois que la culture soit sarclée au moins une fois. Parmi les modes de semis direct praticables, celui en ligne continue espacée de 20 cm à la dose de 80 kg/ha paraît la meilleure en terme de rendement en paddy.

L'implantation de la culture par semis direct présente toutefois comme inconvénient majeur la prolifération et la forte compétition des mauvaises herbes. Il importe ainsi de bien maîtriser les adventices

en cas d'adoption de cette technique. Pour ce faire, la lutte chimique par application des herbicides a été testée. L'effet de trois herbicides appliquées respectivement à 3 doses différentes sur le rendement en paddy a été comparée avec deux parcelles témoin sarclées en vue d'identifier le produit le plus efficace d'une part et de déterminer la dose optimale à laquelle il devrait être appliqué d'autre part.

Si l'on se réfère au rendement en paddy, les résultats obtenus révèlent que les parcelles sarclées sont nettement plus productives que celles traitées aux herbicides. Ces derniers par ailleurs sont pratiquement identiques au point de vue formulation quelle que soit la dose à laquelle ils sont appliqués. Leur effet ne se différencie pas d'ailleurs de la parcelle non traitée. En d'autre terme, les trois produits herbicides testés ne se sont pas avérés efficaces si l'on considère leur effet sur le rendement en paddy.

En condition de riziculture de plus ou moins bonne maîtrise d'eau où la pratique du repiquage est possible, deux techniques : le système de riziculture amélioré (SRA) et le système de riziculture intensif (SRI) ont été comparés dans le but de présenter aux paysans des alternatives de techniques d'amélioration de leur productivité. Il ressort des résultats obtenus que ces 2 techniques (SRI et SRA) se présentent toutes les deux un moyen d'améliorer la productivité car elles ont dégagé le même niveau de rendement (5,7 t/ha pour SRI et 5,2 t/ha pour SRA).

L'option pour l'une ou l'autre de ces techniques devrait être guidée en premier lieu par la nécessité de disposer d'une bonne maîtrise d'eau et en second lieu par la disponibilité du paysan de pouvoir manipuler des plants très jeunes et de réaliser des sarclages fréquents exigés par le SRI.

- **Défense des cultures**

Cette opération comporte deux activités :

- Suivi et impact des insectes ravageurs sur la riziculture irrigué ;
- Criblage variétale pour la résistance à la pyriculariose.

La première vise à connaître le comportement des variétés et/ou lignées de riz préconisées par la discipline amélioration variétale vis à vis de la faune inféodée des rizières.

9 variétés ont été suivies dont :

- 5 introduites (X265, X243, X1259, X1228 et X1564)
- 1 locale : Rojofotsy 1285
- 3 issues de croisements locales (2509, MR1024 – MR10021)

Les parasitoïdes recensés sont de 2 sortes :

- l'ovolarvaire : *phanerotona saussurei kohl*
- les larvaires : *Bracon testaceorufatus* et *Rhaconotus carinatus*

Les résultats ont montré que les variétés introduites et celles issues de croisement manifestent une attirance marquée pour les femelles du borer blanc. Elles permettent également un meilleur développement larvaire. Le pourcentage de parasitisme enregistré (2% à 90%) renseigne par ailleurs sur la présence de parasitoïdes dans le milieu environnant de Manjakandriana. Bien que relativement faibles, ces parasitoïdes apportent une part non négligeable dans la régulation des populations du ravageur qu'il convient de préserver par une protection soutenue de l'environnement.

La seconde quant à elle a pour objet d'évaluer au stade jeune plant la résistance des variétés/lignées à la pyriculariose et à déterminer la nature de cette résistance. En effet, face au polymorphisme du pathogène, il importe de disposer de matériel végétal à résistance polygénique plus stable.

Le matériel végétal testé est constitué de 28 variétés dont deux témoins, un sensible (1285) et un résistant (1632).

Les résultats ont montré que 18 variétés se comportent bien vis à vis de la maladie au stade végétatif. Elles sont vraisemblablement pourvues de résistance polygénique forte.
Trois autres variétés se comportent également bien mais leur niveau de résistance semble être moindre par rapport au groupe précédent.

- **Diagnostic et étude d'impact**

Quatre activités constituent cette opération :

- Suivi et évaluation de la diffusion des variétés améliorées sur les Hauts Plateaux Nord/Ouest
- Etude d'impact sur la diffusion du semis direct
- Etude d'impact sur la diffusion des jeuns plants
- Etude d'impact des nouvelles variétés de riz sur les Hauts Plateaux Nord/Est

D'une manière générale, l'ensemble de ces activités visent d'une part à évaluer le degré d'appropriation de ces innovations techniques récemment proposées à des paysans coopérateurs telles que les variétés améliorées, la technique de semis direct, le repiquage de jeunes plants et d'autre part à recueillir les réactions des paysans à leur égard dans le but de confirmer la validité des résultats mis au point en station et au besoin les réadapter en fonction des problèmes soulevés par les paysans.

RESULTATS

Pour la première activité, le suivi de 71 paysans coopérateurs sur les 100 sélectionnés parmi les 200 dénombrés a mis en évidence que :

- sur les 37 variétés distribuées depuis 1990, 16 sont encore cultivées par les paysans coopérateurs ;
- 79% (56 sur 71) de paysans coopérateurs cultivent au moins une variété améliorée ;
- sur la superficie totale cultivée par ces 71 paysans coopérateurs qui est de 3138 ares, 74% soit 2329 ares sont cultivées avec les variétés améliorées contre 26% soit 809 ares emblavées en variétés locales ;
- les variétés améliorées distribuées, avec un rendement moyen de 3372 kg/ha sont plus productives que les locales dont le rendement moyen n'est que de 2943kg/ha. Ce qui dégage un surplus de rendement de 430 kg/ha environ en moyenne pour les variétés améliorées par rapport aux locales ;
- les variétés SOAMEVA (MR10211) et Mailaka (X265) sont celles qui se sont les plus diffusées auprès d'autres paysans par vente ou échange de semences ;
- Malgré leur adoption, les paysans reprochent aux variétés améliorées les inconvénients suivants :

  ⇨ Pour SOAMEVA : faible densité et taux de brisure élevé au pilonnage ;
  ⇨ Pour Mailaka : assez difficile à battre et croissance lente en début de végétation d'où exigeante en sarclage notamment précoce ;
  ⇨ Pour AS14 et MR10021: sensibilité à la verse ;
  ⇨ Pour X1259 : faible rendement à l'usinage et taux de brisure élevé ;
  ⇨ Pour X415 et Kelimamokatra (X243) : paille courte ;
  ⇨ Pour 2787 : stérilité élevée en cas de retard de mise en place ;
  ⇨ Pour AS14 : sensibilité à l'égrenage.

- les causes les plus fréquentes de l'abandon des variétés sont : le problème de semences (mélange ou rupture de stock), la hauteur trop courte de la paille, le type de grain non apprécié par le propriétaire du terrain dans les cas où le paysan coopérateur est un métayer.

En ce qui concerne la deuxième activité, les résultats de cette campagne font état d'une régression de la superficie emblavée en semis direct par rapport aux années précédentes en raison des pluies exceptionnellement abondante en début de cycle qui ont incité les paysans à se reconvertir au repiquage. Le niveau de rendement moyen enregistré chez une dizaine de paysans fidèles à la technique a été également assez faible (1,5 t/ha) comparativement à ceux qui ont repiqué (2,6 t/ha).

Cette situation s'explique par le fait que la pluviométrie a été très mal répartie. Abondante en début de cycle, elle s'est arrêtée pendant une longue période en janvier-février. Ce qui a rendu impossible le sarclage à temps.

Pour ce qui est de la troisième activité, il ressort des résultats du dépouillement que les paysans sont conscients de l'intérêt de la pratique de jeunes plants mais confrontés au possibilité d'extension réduite de leurs rizières, ils n'ont pas pu étendre les superficies emblavées par cette technique.

Pour la dernière activité, les résultats ont mis en évidence que :

- Pour la zone de Manjakandriana, Mailaka X265, appréciée pour sa rusticité et sa précocité reste la variété la plus cultivée. Elle est suivie par la X1564 retenue pour sa précocité, sa qualité de grain (long et translucide), sa tolérance aux maladies et son adaptation aux conditions de rainfed puis par Kelimamokatra X243 reconnue pour sa productivité malgré son exigence vis à vis de la maîtrise d'eau.
- Pour la zone de Soavimbazaha, la variété SOAMEVA surpasse Mailaka X265.

- **Valorisation et transfert**

Dans le cadre de la collaboration avec le PNVA, trois thèmes de formation ont été dispensés aux techniciens spécialisés du Ministère de l'Agriculture dont :

- deux thèmes d'atelier mensuel de revue de technologie, à savoir :

  ☞ Méthodes d'obtention de jeunes plants robustes, vigoureux et longs ;
  ☞ Densité de repiquage sur les Hauts Plateaux.

- un thème de formation spécifique portant sur la conduite de parcelle test et de parcelle de démonstration.

Chaque thème a fait l'objet d'édition de fiche technique.

CONCLUSION

Sur le plan scientifique et technique, les activités de la campagne agricole 1998/99 ont surtout permis de réaliser des progrès techniques dans les diverses domaines scientifiques d'intervention du Département de Recherche Rizicole.

Relevons pour les ressources génétiques, l'informatisation de 600 variétés, la production d'une quantité relativement importante de semences de pré-base comparativement à celles des 2 dernières années. De l'ordre de 500 et 900 kg respectivement en 96/97 et 97/98, elle atteigne cette année 2 tonnes.

En Agronomie, la confirmation du principe de raisonner la fertilisation par type de sol ainsi que de l'efficacité de la combinaison fumure organique-fertilisation minérale.

En défense des cultures le comportement des variétés/lignées améliorées vis-à-vis des insectes ravageurs et de la pyriculariose.

En Diagnostic et étude d'impact, les informations recueillies sur le degré d'appropriation des innovations techniques de tout ordre préconisées.

RECHERCHE FORESTIERE

PROBLEMATIQUE GENERALE

Les actions de recherche en foresterie sur les hauts plateaux Nord, sont réalisées en général sur les hautes collines : des « *Tampoketsa* » d'Ankazobe aux environs de la Capitale ; d'Anjozorobe à Tsiazompaniry et les zones à *Eucalyptus robusta*. Ces zones d'action se prolongent plus bas, vers la région du Mangoro qui constitue une des meilleures références pour la culture des exotiques et pour la production industrielle du bois d'industrie et du bois d'œuvre de *Pins*. A la périphérie de cette zone, l'ancienne station piscicole continue de fonctionner pour les activités de recherche sur l'élevage de la carpe et des tilapias. La recherche forestière attache une importance particulière sur la démonstration de la mise en valeur agroforestière des basses collines orientales dénudées. Enfin, les laboratoires centraux et spécifiques des sols, de génétique, de sylviculture et de technologie de bois appuient les actions de terrain.

Depuis plus de 25 ans, FOFIFA renforce et accompagne les actions de conservation, de production et de protection pour un développement durable d'un pays très vaste et pour lequel la couverture forestière atteint à peine 12 %. Cette faible superficie forestière entraîne en effet des répercussions environnementales alarmantes, telles que l'érosion et la dégradation de la fertilité des sols, l'irrégularité des régimes hydriques et l'appauvrissement de la diversité floristique.

Les hautes terres nord forment une immense partie des terres déboisées et herbeuses secondaires. La recherche forestière a toujours considéré que la fertilité marginale des sols peut être maintenue ou même augmentée par le biais de :

- la conservation des peuplements autochtones ou forêts naturelles ;
- la diversification et la gestion rationnelle des boisements des « tanety », la valorisation des produits et sous-produits des bois ;
- l'association des cultures avec des arbres à usages multiples ;
- l'intensification de la pisciculture dans les étangs individuels.

Ces actions ne sont pas nouvelles. Aussi la recherche axe ses efforts dans la mise au point de technologies adaptées aux conditions locales pour les proposer aux producteurs ruraux et potentiels. En effet, sans ces méthodes améliorées et motivantes, ces producteurs se découragent très vite, ne disposant que de modèles désuets, traditionnellement copiés des anciennes méthodes de plantation et d'élevage.

Les actions prioritaires en recherche forestière et piscicole menées en 1998 - 1999

La forêt naturelle s'amenuise par la disparition de plusieurs espèces utiles. La connaissance approfondie de cette ressource pour sa protection ou du moins pour son exploitation rationnelle est prioritaire. C'est le cadre de l'activité *"Maintenance et enrichissement de l'herbarium TEF"* du FOFIFA/DRFP. Les palissandres sont surexploités et tous les essais de plantation en ces espèces n'ont donné que des résultats peu satisfaisants. La recherche reprend cette situation, avec du matériel bien choisi, sur l'activité "*Enrichissement d'une forêt naturelle dégradée par des espèces autochtones*".

La pression sur les boisements existants est arrivée à une situation telle que la productivité des 122'000 hectares des taillis d'eucalyptus actuels n'assure plus la pérennité d'un approvisionnement nécessaire à la consommation de la capitale, pour plus de 90% en énergie domestique. Des méthodes rationnelles d'éducation des peuplements doivent être rapidement proposées aux gestionnaires forestiers ruraux ou aux planteurs industriels, ces méthodes sont dictées par les considérations qui suivent :

- La meilleure réussite pour la création des peuplements dépend de la qualité des plants sortis de la pépinière ; la mise au point est étudiée dans l'activité "*Production de plants en pépinière*" ;

- Cinq essais sur la conduite de la seconde génération doivent répondre aux questions que le planteur doit se poser quand il aura exploité les peuplements de pins de première génération ;
- L'exploitation d'un taillis d'eucalyptus peut être durable avec un rythme de coupe optimal qui sera scientifiquement déterminé au terme des activités portant sur la *"Rotation de coupe des taillis d'eucalyptus"* et l' *"Etude des cycles biogéochimiques des éléments minéraux sous taillis d'eucalyptus"* ;
- La diversification des espèces de reboisement sur les hautes terres pourra trouver une solution avec l'activité *"Evaluation de l'essai de provenances de Liquidambar styraciflua de la Mandraka"*.
- La mise en valeur agricole des « *tanety* » en zone de fertilité marginale ne pourra se faire d'une manière rationnelle et motivante pour les exploitants que par le biais des techniques adaptées et conservatrices de cette productivité, traitées par les Activités *"Aménagement des collines sur la base de techniques agroforestières"* et *"Fertilisation organique des terrains de cultures en bassins versants aménagés"* ;
- Quatre activités de recherche supplémentaires sont menées pour l'économie dans les premières transformations du bois : Activités *"Etude quantitative de la valeur énergétique des bois combustibles"*, *"Etude sur la récupération des déchets de carbonisation de bois feuillus"*, *"Valorisation des sous-produits de carbonisation"* et *"Evaluation des gains technologiques induits par les traitements sylvicoles sur Pinus elliottii"* ;
- Enfin, la recherche piscicole continue les mises au point d'un référentiel technique utilisable dans les conditions de la région d'Andasibe avec les activités *"Etude de formules de provende pour le nourrissage des poissons"* et *"Mise au point de la technique de production d'alevins adaptée aux conditions d'Andasibe"*.

SYNTHESE DES RESULTATS

- ***Sur la connaissance et l'aménagement de la forêt naturelle***

L'enrichissement de l'herbarium national

L'herbarium de la recherche forestière, mis en place depuis 1948, a pris une envergure internationale. En effet, Il conserve quelques 45 000 échantillons de la flore forestière prélevés dans toutes les régions de l'île. Il constitue une banque de données très pratique et ouverte pour tous les utilisateurs potentiels travaillant dans la forêt naturelle (aménagement, exploitation forestière, études dans le domaine environnemental et pharmacopée, connaissances scientifiques de la flore).

Cette année, l'herbarium s'est enrichi de 350 échantillons botaniques préparés, séchés, enregistrés et déterminés scientifiquement.

Outre les travaux programmés pour la maintenance de l'herbier, le chercheur assure périodiquement sa réactualisation (systématique et base de données). Il est à rappeler que le DRFP dispose maintenant à l'herbarium : 241 binômes nouveaux, 4 sous-espèces et 3 variétés nouvelles.

L'installation des espèces nobles en forêt naturelle dégradée

La région d'Andasibe est une zone de forêt naturelle appauvrie à la suite d'une surexploitation. Dans une parcelle de forêt naturelle dégradée de l'administration forestière de 22 hectares, Le chercheur projette de réinstaller les espèces autochtones nobles comme le *Ramy* et les palissandres.

Cette année, le chercheur a fait un état des connaissances sur les espèces pouvant être comparées dans un dispositif statistique qui sera implanté pendant la campagne suivante. Une dizaine d'espèces sont sélectionnées et priorisées. Ainsi, on a décidé de commencer par *Dalbergia sp* (palissandre).

- ***Sur l'éducation et la gestion des forêts de plantation***

Les techniques de production de plants d'eucalyptus en pépinière

L'eucalyptus se prête bien au stumpage en pépinière dès le stade herbacé (semis de 10 mois). Il s'agit de produire des plants destinés au reboisement des savanes, avec un fort enracinement d'un âge supérieur à celui du rejet. Le meilleur traitement est le recépage de la tige principale à moins de 5 cm (24 mois de racine/ 1 mois de tige en septembre 1999). Le rejet qui relaie la tige est généralement sans défauts et atteint facilement une hauteur de 101 cm en 3 mois. Le volume racinaire est très important. Le but du stumpage est donc considéré atteint pour cette espèce. Mais on a constaté une forte mortalité à cause de la forte densité. Le dispositif sera révisé pour la prochaine campagne avec un complément d'autres espèces importantes en reboisement.

La deuxième génération des pins

Les efforts, que la Recherche forestière n'a cessé de déployer dans la région du Mangoro, ont permis de définir les techniques d'une sylviculture de *Pinus kesiya* orientée vers la récolte de bois d'œuvre de qualité.

Les parcelles expérimentales ont été créés à partir de 1993. Elles sont consacrées aux trois thèmes suivants :

- ***Fertilisation à la replantation*** : Les acquis sur le plan des exigences en nutriments de *Pinus kesiya* ont permis de cerner l'expérience à entreprendre. C'est pourquoi l'on s'est attaché à savoir si le sol dispose de réserves suffisantes en K_2O, P_2O_5, voire en oligo-éléments, pour que se reconstitue un écosystème forestier robuste et productif.

- ***Densité de plantation*** : Une solution pour atténuer les dommages d'un incendie de forêt peut être de minimiser la présence au sol de combustibles morts, et ce, en jouant sur la densité de plantation. Trois essais, tous révolus, ont porté sur cet aspect cultural mais aucun n'a permis de conclure quant à l'influence de l'espacement initial des plants sur la forme de l'arbre et la qualité technologique du bois produit.

- ***Conduite de la replantation*** : Reconnaissons que la sylviculture actuelle concourt à aggraver les conséquences du craquage d'une allumette. Bon nombre de peuplements perdent actuellement leur valeur en brûlant aussitôt après la seconde éclaircie. Aussi s'est-on attaché à savoir s'il est possible de développer la culture d'arbres. Le principe repose sur l'utilisation de matériel végétal sélectionné et de larges espacements, chaque arbre faisant l'objet de soins particuliers (entretien, élagage, fertilisation).

Notons que l'étude comparative du développement de la régénération naturelle n'a consisté qu'en l'installation d'un essai de conduite sylvicole (influence de l'intensité du dépressage), puisque le support expérimental fut détruit par le feu peu de temps après sa matérialisation.

Sur le plan de la pérennité de la production, il se révèle que la fertilisation à la replantation est nécessaire pour reconstituer un état de massif forestier robuste. Force est aussi de constater que l'objectif assigné aux plantations pourra difficilement être atteint tant que le feu ne sera pas considéré comme un élément technique de conduite parcellaire.

Sur le plan purement technique, dans les conditions actuelles de l'exploitation forestière, les résultats obtenus jusqu'à maintenant ont permis de conclure qu'il est nécessaire de faire un apport d'engrais à la replantation. La formule PK se montre la plus profitable, elle permet d'augmenter de 80 à 100% la hauteur moyenne de *Pinus kesiya* âgé de 1 an et demi.

Le taillis d'eucalyptus de rotation de coupe de 2.5 ans et l'évolution de la fertilité du sol sous taillis

L'étude et l'évaluation des taillis pendant cette campagne serviront de référence pour celles des années suivantes. A la prochaine intervention, quand on aura abattu les taillis de rotation 3 ans, il y aura des peuplements de 1 an et de 3 ans à évaluer avec la même procédure. A la fin de l'expérimentation, on doit être en mesure de proposer un modèle d'aménagement basé scientifiquement sur ces critères d'entrée et tenant compte du souci de la durabilité de la ressource. On pourra déterminer d'abord l'« âge optimal

d'exploitabilité » et ensuite, la conduite rationnelle des taillis à conseiller au gestionnaire, par le biais du rythme normal et de la marge tolérable d'exploitation autour de cet âge optimal.

Il s'agit pendant cette campagne, de connaître les caractéristiques de production de chaque rotation fixée pour un taillis d'eucalyptus. Ces caractéristiques sont descriptives d'un taillis de 2,5 ans et sont calculés pendant cette première évaluation sur 3'330 rejets destinés au « bois de chauffe ».

A 2,5 ans, un taillis d'eucalyptus de 2'000 souches à l'hectare émet 2 à 3 rejets productifs de « bois de chauffe ». Il peut être décrit avec un maximum de précision avec :

- les moyennes des circonférences de référence de chaque rejet estimées, dont :
  - la circonférence à 1,30m du niveau du sol : 15 à 19 cm à 2,5 ans ;
  - la circonférence du rejet de surface terrière moyenne : 14 à 18,5 cm à 2,5 ans ;
  - la circonférence du rejet dominant : 16 à 21 cm à 2,5 ans ;
- les moyennes des hauteurs des rejets estimées, dont :
  - la hauteur totale : 7 à 10 m à 2,5 ans,
  - la hauteur dominante : 7.5 à 10.5 m à 2,5 ans.

Pour le cubage des peuplements sur pied, on doit pratiquement passer par le calcul des volumes. Sur la base d'un échantillon de 672 rejets, on a calculé un tarif de cubage faisant intervenir une seule entrée (circonférence de référence). Ainsi, pour un taillis de 2,5 ans :

- le volume moyen du rejet est de : 11 à 17 dm^3 ;
- la production en volume « bois de chauffe » d'un taillis s'estime entre 56 et 92 m^3/ha (soit un accroissement moyen de 22.4 à 36.8 m^3/ha/an) ; le taillis aux souches préalablement rabaissées produit plus qu'un taillis géré extensivement comme dans la pratique courante. Cette production était estimée à 44 m^3/ha au même âge (Randrianjafy, 1993).

Avec le même matériel bois sur pied de 1999, on a pu estimer la quantité de bois de chauffe écorcé de rejets de 2,5 ans. Mise en stère, ce bois jeune pèse 399 kilogrammes pour 1 m^3 de bois sur pied.

La fertilité du sol sous taillis de 2,5 ans

Sur la base de l'étude de 25 échantillons de litières et de 20 échantillons de retombées, le chercheur voulait déterminer l'évolution de la fertilité des sols sous taillis d'eucalyptus. Cette année est une période de description de l'état initial que constitue celui des sols de l'essai de rotation de coupe.

Le chercheur a noté que la litière est abondante pour un taillis de 2,5 ans. Mais les constituants N, K, Ca et Mg ont une teneur faible aussi bien dans la litière que dans le sol entre 0 et 120 cm. Seul le phosphore peut être considéré comme acceptable pour le maintien de la fertilité du sol. La procédure du travail indique encore que l'évolution peut être mieux définie au fur et à mesure des observations dans les rotations qui vont suivre (3 et 6 ans).

Le *Liquidambar styraciflua*, espèce de haute productivité

Le Liquidambar n'est pas une essence entièrement nouvelle à Madagascar. On en trouve à l'état isolé dans quelques parcs d'Antananarivo et en petits bouquets dans certaines stations forestières. Les plus anciennes plantations remontent vers les années 1950 - 1956 à Angavokely, à Manjakatompo. Les quelques survivants sont peu vigoureux, dépassant rarement 10 mètres de hauteur. Vers les années 60, d'autres plantations furent réalisées à Antsirabe, Ialatsara, Ampamaherana. Seuls subsistent quelques pieds vigoureux, avec de belle rectitude. Mais aucun ne perd totalement ses feuilles, sous nos climats, pendant la saison froide.

A 13 ans en 1999, l'essai de provenances de *Liquidambar styraciflua* montre une bonne adaptation de l'espèce dans la région de Mandraka. La croissance est très prometteuse avec un accroissement annuel moyen en hauteur supérieur à 1,5 m/an. Le peuplement montre une rectitude moyenne et des fourches hautes dans le quart supérieur. Si l'héritabilité génotypique de la circonférence semble sous contrôle génotypique plus étroit que les autres, leur coefficient de variation phénotypique respectif traduit une forte variabilité.

La première éclaircie ne semble pas engendrer la réponse attendue sur la croissance du peuplement. Le taux d'éclaircie adopté (30%) est relativement faible.

A 2,5 ans après l'éclaircie, le couvert est de nouveau fermé. Une autre intervention est à entreprendre avec précaution dans l'immédiat car le peuplement ne réagit plus si le diamètre dépasse 25 cm.

- ***Sur la gestion de la fertilité marginale des sols des « tanety » pour la mise en valeur agricole***

Une démonstration pour la mise en œuvre des techniques agroforestières

Conscient de la nécessité d'associer les populations rurales aux activités de reboisement, le programme a souhaité une ouverture vers le monde rural. L'intégration des activités agricoles et de reboisement constitue une priorité à concrétiser par des interventions d'agroforesterie adaptée aux réalités de terrain. Le caractère novateur de ces activités dans la région et leur relative complexité nécessitaient une phase préliminaire en milieu contrôlé sur les collines orientales de Mahela Brickaville. On veut montrer la possibilité de mise en valeur agricole sur des bandes de cultures vivrières et fruitières protégées par un dispositif antiérosif fixé avec *Acacia auriculiformis* qui est une légumineuse agroforestière.

Le dispositif couvre une superficie d'un demi-hectare à flanc de colline. Les plantations réalisées s'étendent de la base jusqu'au sommet sur une pente de 25 % environ. Le type de relief et le type de sol, ferralitique moyennement à fortement dégradé, sont caractéristiques de la région. La végétation correspond à une pseudo-steppe dominée par Aristida soumis régulièrement au passage du feu.

En respectant, et les normes de culture et le calendrier cultural, toutes les composantes du dispositif ont un taux de reprise supérieur à 95%. Hormis les agrumes qui ont péri suite à un problème phytosanitaire après une très bonne reprise et une taille de formation, toutes les espèces se développent normalement.

Les résultats attendus d'un tel dispositif pour la prochaine campagne sont de deux ordres, d'une part il conviendra d'apprécier ceux obtenus sur le plan technique et, d'autre part, on cherchera à valoriser ce dispositif en matière d'appui à la vulgarisation des techniques et choix retenus.

L'utilisation exclusive d'intrants organiques

Les longues périodes d'utilisation de fertilisants chimiques portent atteinte à la stabilité physico-chimique des sols de cultures dans le Bassin Versant 2 de Manankazo. Pour un nouveau démarrage de la mise en valeur, il s'avère indispensable d'apporter le maximum de fumure organique afin de rééquilibrer les nutriments existants dans le sol. Ceci est possible grâce à l'utilisation de fumure de ferme. Le souci d'une adaptabilité et de rentabilité économique pour la mise en valeur agricole des sols de fertilité très marginale, amène la recherche à quantifier la dose optimum de cette fertilisation.

Pendant la campagne 1999, on a testé l'effet de la fumure organique sur le rendement en graines et rafles de maïs.

La fertilisation organique fournit des rendements non négligeables par rapport à la fertilisation intensive durant les premières interventions dans le bassin versant. Comme nous l'avons indiqué dans l'historique des parcelles, les rendements maxima étaient de :

- 4,5 t/ha avec une fertilisation intensive utilisant des engrais minéraux et des pratiques culturales (rotation) visant l'amélioration des bilans nutritifs des parcelles.
- 2 à 3 t/ha en système agroforestier et avec une fertilisation utilisant du compost.

L'essai a donné un rendement maximal de 3 t/ha pour un apport de fumure de ferme de 30 t/ha.

En se basant toujours sur le rendement moyen, on peut dire que la fertilisation organique est significatif dès l'apport de fumure de ferme de 20 t/ha. Cependant, on peut dire qu'un apport de 30 t/ha est le plus efficace.

- ***Sur La qualification et l'amélioration du rendement des premières transformations du bois***

Autres bois utilisables comme « bois de feu »

L'utilisation du bois comme combustible ligneux pour la satisfaction des besoins énergétiques à Madagascar se chiffre à 85 % par rapport aux autres sources d'énergie (pétrole – gaz – électricité). Ce taux tend à s'accroître compte tenu de la baisse du pouvoir d'achat de la population aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. La connaissance des caractéristiques énergétiques des combustibles ligneux utilisés à Madagascar constitue le principal objectif de cette activité.

A part, la détermination du pouvoir calorifique et la densité des combustibles, le comportement à la combustion réel de ces combustibles doit être connu. D'où l'intérêt de cette activité qui se veut étudier tous les combustibles ligneux utilisés à Madagascar.

Cette année, les noms scientifiques et familles ont été déterminés à partir des noms vernaculaires utilisés par la population locale.

Trois échantillons de combustibles ne présentent pas d'écorce : Ankahatra – Valiandro – Ambora. Ces échantillons sont constitués de troncs éclatés, donc déjà écorcés. Les autres sont constitués de grosses branches.

A part l'Ambora et l'*Eucalyptus camaldulensis* qui appartiennent au groupe des feuillus légers, tous les autres échantillons sont des feuillus mi-lourds à lourds.

Reconstituer un charbon de bois de meilleures qualités à partir des déchets de carbonisation

La valorisation de déchets de carbonisation, qui sont très importants dans les hangars de stockage ou en bordure de fosse sous forme de produits agglomérés à l'aide de liants, est envisageable. Les liants utilisés jusqu'à maintenant sont constitués de poudre de *Tacca leontopetaloïdes* (à base d'amidon) et de la phase organique de jus pyroligneux.

Trois proportions de mélanges ont été testées : 10% - 15% et 20% de liants par rapport au mélange final (poudre de charbon, liant, eau).

Seule la proportion de 20% de liant a pu donner des produits agglomérés après séchage des boulettes.

Les produits obtenus avec 10% et 15% de liant se désagrègent après séchage.

Le séchage des boulettes à l'étuve de 30°C est atteint au bout d'une semaine.

Récupérer le jus pyroligneux pendant la durée de carbonisation

La cheminée à cyclone conçue et fabriquée l'année dernière a été testée et mise au point cette année. Les expérimentations ont été effectuées sur un four traditionnel amélioré d'une capacité de 12 m^3 environ monté avec la Fanalamanga à Analatsara FVP Moramanga.

Le jus pyroligneux obtenu fait l'objet des analyses ultérieurs pour identifier les sous-produits qu'il renferme.

Lors de la carbonisation du bois de pin et l'utilisation de la cheminée à cyclone conçue et adaptée au four traditionnel amélioré, le fonctionnement de la cheminée a été mis au point. Les premières expérimentations ont permis la récupération d'environ 60 litres de jus pyroligneux.

Les premières expérimentations ont permis de constater qu'il faudrait apporter des améliorations comme la mise au point d'un système de support pour la cheminée. Un support en forme de trépied démontable et réglable a été apporté à la cheminée.

***Pinus elliottii* : le meilleur bois de Pins pour le bois d'œuvre**

Depuis la réorientation des objectifs en 1984, les plantations sont destinées à des usages multiples et, en particulier, à la production de bois d'œuvre pour les meilleurs peuplements de *Pinus Kesiya* et

spécialement pour les peuplements de *Pinus elliottii*, compte tenu de la qualité du bois de ce dernier, même au stade de mi-révolution.

L'usinage du bois (sciage et déroulage) de *Pinus elliottii* ne pose aucun problème. Un essai de déroulage et de fabrication de tiges d'allumettes avec le bois sans nœud de *P. elliottii* a donné un résultat très satisfaisant. Le bois se déroule très bien, les feuilles de déroulage sont indemnes de défauts, c'est-à-dire inexistence d'attachement de fibres.

Les tiges d'allumettes sont rigides, non cassantes et s'imprègnent bien avec les différents produits entrant dans les conditionnements des tiges d'allumette (ex. la paraffine). Le collage est facile et le bois donne un très bon poli. C'est un atout pour l'ébenisterie.

Les caractéristiques physiques et mécaniques et les propriétés technologiques du bois de *P. elliottii* le prédestinent aux utilisations ci-après :

- Utilisation en structure : charpente, solivage, ossature des cages en bois ;
- Parqueterie ;
- Tonnellerie ;
- Déroulage : pour contreplaqué et tige d'allumettes ;
- Menuiserie fine et ébénisterie en bois blanc ;
- Voliges, lambris et moulures ;
- Panneaux de particules et BMR (Bois Massif Reconstitué).

- ***Sur la Pisciculture : nourrissage économique et production d'alevins***

Une formule de provende à base d'Azolla

L'objectif de campagne est d'intensifier la production piscicole par :

- la maîtrise des techniques de production d'alevins ;
- la fabrication de provende employant des produits de haute valeur alimentaire existant localement, ayant un prix de revient non élevé ;

Concernant le nourrissage des alevins, on a choisi en première expérimentation d'employer uniquement la farine d'azolla et farine de taro pendant le premier alevinage (3 mois).

Les résultats sur la croissance des poissons ne sont pas encore disponibles en totalité.

Des difficultés de ponte en zone fraîche

L'activité a été menée à Andasibe dans les séries d'étangs suivantes :

Série A	: 1 are
Série B	: 10 ares
Série C	: 4 ares

Les espèces élevées sont : *Cyprinus Carpio, Tilapia zillii, Tilapia nilotica, Canamus auratus.*

Actuellement, on ne peut pas encore faire la reproduction artificielle par manque du produit hypophyse. Cependant, on pense à en produire à la station par nourrissage avec une formule de provende plus enrichie. D'ici deux ans, la reproduction artificielle de la carpe sera reprise.

RECHERCHE TECHNOLOGIQUE

PROBLEMATIQUE GENERALE

A Madagascar, l'agroalimentaire occupe une place relativement modeste dans l'économie nationale représentant 20% des entreprises en activité, suivie de l'industrie textile avec 15% seulement. L'industrie sucrière est de loin la plus importante. Or compte tenu des potentialités existantes en terme de production agricole, ce chiffre pourrait être augmenté, soit en augmentant l'approvisionnement les industries agroalimentaires déjà opérationnelles ou en créant de nouvelles filières. En effet la nature est si généreuse et pourrait offrir des matières premières aussi bien variées qu'abondantes.

En produits agricoles, ce sont les produits amylacés, en particulier le riz (2.500.000 tonnes) et le manioc qui tiennent les deux premières places. Viennent ensuite les fruits, généralement à l'état sauvage à 364.000 tonnes et les légumes à 32.000 tonnes. C'est dans ce sens que les activités du Département de Recherches Technologiques (DRT) sont actuellement axées sur la valorisation de quelques produits agricoles comme le **manioc**, le **fruit à pain** et les **mangues** ou sur la caractérisation physico-chimique concernant le **riz**, afin de pouvoir contribuer à leur promotion dans l'agroalimentaire ou leur utilisation dans la lutte contre l'insécurité alimentaire.

Si dans son ensemble, les prémices du partenariat avec le secteur privé ou les organisations non gouvernementales laissent prévoir un avenir mirobolant pour les produits agricoles cités ci-dessus, en particulier le manioc, un certain nombre de contraintes (l'ignorance ou le préjugé des consommateurs, des industriels concernant les produits transformés, le coût de la production du manioc, les problèmes infrastructurels) font obstacles à leur développement.

A l'échelle de laboratoire, certes de nouvelles denrées alimentaires ont été conçues au niveau du département, à l'issue d'un effort d'ouverture avec l'extérieur, mais dont la qualité nous est inconnue faute de moyens matériels et équipements adéquats pour pouvoir les caractériser d'une manière rationnelle. La concrétisation des recommandations (*renforcement des compétences, acquisition des moyens minimum de travail : matériels informatiques, outils d'analyse de base, etc.*) émises dans le Plan d'Action pour la Recherche Agroalimentaire au FOFIFA élaboré en septembre 1997, nous semble la condition *sine qua non* qui permettra au département de se faire valoir auprès des institutions ou centre de recherche travaillant dans l'agroalimentaire.

Lors de la réunion du Comité des programmes en août 1999, toutes activités EARRNET1998/1999 ont été reconduites au titre de l'année 1999/2000 tout en espérant qu'elles seront financées par ledit réseau. Or lors de la dernière "Steering Committee Meeting" qui s'est tenue tout récemment à Nairobi, au cours de la première semaine du mois de novembre 1999, aucune discussion n'a malheureusement porté sur le financement des différentes activités qui ont été proposées par chaque pays membre en 1998. Cette réunion s'est fixé, comme objectif principal, de mener pour l'année prochaine une étude sur « *l'Analyse du sous secteur de la Filière manioc* » au niveau de chaque pays. Il est donc fort probable que les activités seront légèrement réduites.

SYNTHESE DES RESULTATS

Les activités de recherche 1998/1999 du Département de Recherches Technologiques sont financées d'une part par le FOFIFA, et d'autre part par l'IITA et l'EARRNET. Seuls les PTA financés par les deux premiers organismes ont pu être menés, alors que ceux programmés dans le cadre du réseau régional n'ont pas été exécutés par défaut de financement effectif.

- **DEVELOPPEMENT DES PRODUITS : MANIOC**

Le manioc tient une place important à Madagascar, en tant que culture industrielle et alimentaire. C'est un aliment d'apport et de sécurité pour un bon nombre de la population malgache, en particulier en période de soudure. Cependant le manioc est une source de revenue pour les ménages agricoles. Pour cela la valorisation du manioc dans les différents domaines des industries agroalimentaires (production de la farine panifiable), notamment dans la fabrication du pain, de pâtes alimentaires et de biscuits,

contribue à la création de revenue pour la population rurale et l'amélioration de la sécurité alimentaire du pays.

Cette activité rentre dans le cadre du programme de l'EARRNET qui a pour objectifs :

- Obtention de produits variés et de bonne qualité issus du manioc, pour la consommation et la promotion industrielle.
- Amélioration de la saveur des produits dérivés et lutte contre la malnutrition
- Favoriser les conditions de vie des petits paysans producteurs de manioc
- Création d'un réseau artisanal de transformation

➢ **Amélioration de la qualité de la farine**

La consommation du pain et des produits pâtissiers est entrée dans les habitudes alimentaires des Malgaches, particulièrement en ville. La production de manioc s'élève à 2,5 millions de tonnes sur une superficie de 348.883 ha d'après les données statistiques effectuées par l'INSTAT. La production de blé, de son côté, est en quantité très modeste 7.000 t/an. Elle n'arrive pas à satisfaire les besoins locaux estimés à 73.000 t/an. La farine de manioc pourrait constituer une matière de substitution dans l'agroalimentaire.

La farine de manioc a été fabriquée au laboratoire à partir d'une variété locale connue sous le nom vernaculaire de « madarasy », venant de la région d'Ankazobe à Amparihivato. Le manioc est récolté douze mois après la plantation.
Au cours de cette étude expérimentale, les étapes de la fabrication de la farine sont :

Lavage :
Elimination des impuretés et de la boue sur les tubercules

Epluchage:
Les tubercules sont épluchés à la main à l'aide de couteaux en acier inoxydable et propre. Cette phase est très importante pour la couleur de la farine qui doit être blanche ou tout au plus, très légèrement teintée. On élimine non seulement la peau de la couche subéreuse superficielle mais également l'écorce interne ou le phelloderme. La pratique a démontré que ce sont surtout les écorces internes, riches en matières tannantes s'oxydant très rapidement à l'air libre, qui communiquent aux cossettes, et par conséquent à la farine des teintes foncées. La qualité de l'épluchage a donc une influence sur la teneur en manihotoxine du produit obtenu. Les pertes en pulpe dues à l'épluchage, sont estimées à 10-15 %.

Broyage :
Les tubercules nettoyés sont acheminés dans le broyeur à meules et à marteau. Les broyats sont glissés directement sur un plateau métallique. Cette étape élimine une partie de la quantité de HCN, augmente la surface active de la matière première dans le but d'accélérer le séchage et libère l'amidon par la destruction des parois cellulaires.

Pressage :
La râpure obtenue est immédiatement soumise à la pression effectuée à l'aide d'une presse hydraulique.
Le pressage consiste à :
- Eliminer une fraction importante d'eau : 25 à 27 % de la teneur initiale des racines en eau
- Accélérer le séchage
- Eliminer une partie de l'HCN, la majeure partie des sucres, des matières mucilagineuses et des protéines solubles.

Séchage :
Les broyats sont étalés sur du plastic noir en une couche très mince. Ils sont laissés à l'air libre, sous l'action directe des rayons de soleil. Les rayons ultra-violets du soleil favorisent le blanchiment de la farine. La durée du séchage varie de 14 à 28 h selon les conditions climatiques.
La qualité de la farine panifiable dépend de la durée de séchage. La farine doit être desséchée aussi rapidement que possible. Le séchage contribue à chasser par évaporation le cyanure résultant de la décomposition du glucoside cyanogénétique.
Broyage :
Les broyats secs sont mis en poudre par le broyeur pour avoir une granulométrie voulue par les utilisateurs.

Tamisage :
Le tamisage détermine la granulométrie désirée et consiste à séparer la farine et les débris inutiles telles que les fibres. Le tamis a des mailles très fines de diamètre 0,2mm.

Conditionnement et stockage :
Le produit traité est conditionné dans un sac en toile et est fermé avec un morceau de ficelle. Il est stocké dans un endroit sec.

Contrôle de la qualité de la farine :
Pour être utilisable en panification, les farines doivent avoir les qualités suivantes :

- une granulométrie fine et uniforme, voisine de celle de la farine de blé,
- une teneur en fibres inférieure à 1 %, détermination par la quantité réelle de filtres cellulosiques et de matières étrangères insolubles en pesant le résidu après l'hydrolyse modéré de l'échantillon,
- une couleur blanche, détermination de la couleur par le méthode PEKAR,
- un taux d'humidité inférieur à 10 %, détermination par la méthode du four,
- une acidité inférieure à 1 %, détermination par titrage séparé,
- être inodore,
- une faible teneur en tanins.

D'après les analyses effectuées au laboratoire sur la farine de manioc « madarasy », on obtient les résultats suivants :

Le suc obtenu contient 11,2 à 12,5 % de matière sèche totale dont 4,7 à 6,8 % d'amidon, 2,3 à 2,5 % de sucre (glucose); 1,1 à 1,4 % de matière protéique, 0,5 à 0,8 % de matière minérale, 0,1 % de cellulose. Par la sédimentation des eaux de presse on récupère quelques quantités de fécule. La farine obtenue a une humidité de 8 à 12%.Le rendement varie de 25 à 30 %.

Par les méthodes d'examen et de dosage pour la classification des farines de manioc « panifiable » , on peut conclure que cette farine est de première qualité.

- **Développement des nouveaux produits**

La farine de manioc panifiable entre dans l'élaboration de plusieurs procédés de fabrication de pain, de pâtes alimentaires et autres produits pâtissiers de bonne qualité. Elle a été aussi testée et utilisée pour la fabrication locale de tels produits :

Pain : fabrication artisanale

Quatre types de pains ont été préparés avec différentes proportions de farine de manioc :100 %, 75 %, 50 %, 25 % avec ajout d'ingrédients comme l'eau, sel, levure et une petite quantité de sucre .

On constate que le pain à 100 % de farine de manioc se caractérise par sa compacité, sa forte densité ressemblant à une structure de pudding. Après la cuisson, la pâte ne s'est pas levée et donne l'apparence d'un manioc cuit. Les pains à 50 % et 75 % de farine de manioc ont une apparence plus attrayante que le précédent. La mie présente des traces de bulles d'air, ils apparaissent une texture non homogène.

Les pains obtenus sont de qualité insuffisante dans la mesure où la préparation des pâtes de farine de manioc et blé ont été faits avec l'appareil ménager. Le test dégustatif a révélé que plus de 79,77 % n'accepte pas ce produit même à 25 % du taux de la farine de manioc.

Pain : fabrication industrielle

Le département a travaillé en collaboration avec la Boulangerie d'Avaradrano.

La réalisation d'une pâte est une opération complexe dans laquelle il ne suffit pas d'assurer un mélange précis et régulier de divers constituants. C'est un travail délicat qui doit conduire à une forme harmonieuse de l'ensemble sous forme de pâte aux caractères bien précis. Le temps de pause augmente de plus de 30mn par rapport à la farine de blé. Le pain (100% farine de blé) a une apparence

attrayante. Pour les pains à 5 %, 10 %, 17 % de la farine de manioc, il n'y a pas de grande différence par rapport aux pains à 100 % farine de blé.

Les tests auprès des consommateurs ont révélé que plus de 85 % ont trouvé que le pain à base de manioc est excellent. Le produit est accepté par les dégustateurs. Pour conclure, il est de qualité, aucune corrélation négative significative n'existe entre l'activité diastasique de la farine de manioc et les volumes spécifiques du pain.

Pâte alimentaire

La pâte est composée de 50 % farine de blé et 50 % farine de manioc avec les autres ingrédients comme eau, sel, œuf.

Les essais ont montré que la pâte se laisse facilement travailler. En effet, la pâte se caractérise par une élasticité, elle résiste bien à l'étirement lors du passage au laminoir.

D'après le test de dégustation 65,62 % des 32 participants ont jugé que le produit est de bonne qualité et 34,38 % sont satisfaits. Mis à part le goût bien apprécié par les dégustateurs, les pâtes se sont disloquées après cuisson.

Les essais nous ont permis d'aller en avant dans la maîtrise des techniques de transformation.

Biscuit : fabrication artisanale

Quatre types de biscuits ont été préparés avec différentes proportions de farine de manioc (100 %, 50 %, 25 %, 0 %)et de farine de blé. Les autres ingrédients sont : œuf, eau, sucre, matière grasse (beurre ou huile ou margarine).

Le test de dégustation s'effectué auprès du personnel du FOFIFA à Ambatobe – N ' 30.

La manipulation de la pâte ne présente aucune difficulté.

Les biscuits fabriqués à différentes proportions de farine de manioc ou de blé ne présentent aucune différente significative au point de vue goût et aspect extérieur.

Les résultats de dégustation sont révélateurs à cet égard. Le biscuit à 25% de farine de manioc est de très bonne qualité. L'odeur du manioc est difficilement discernable. Même à 100% de farine de manioc plus de 96.22% ont accepté ce produit.

Biscuit : fabrication industrielle

Madagascar dispose de deux grandes biscuiteries (Biscuiterie JB et SOCOBIS) à l'échelle industrielle avec une production annuelle de 1.500 tonnes en 1997, destinés totalement à la consommation locale. Ces produits souffrent cependant de la concurrence déloyale et des importations sauvages de biscuits .

Les essais de fabrication de biscuits à base de manioc en collaboration avec la Biscuiterie JB et l'Institut Supérieur Polytechnique de Madagascar comportent les aspects suivants :

- Fabrication de farine panifiable
- Essai de fabrication de biscuits avec la Biscuiterie JB
- Tests de dégustation auprès des consommateurs

- ***Fabrication de farine***

Les maniocs frais ont été achetés auprès d'un paysan producteur à Amparihivato dans la région d'Ankazobe, à environ 80 km d'Antananarivo. Il s'est occupé également de l'épluchage. Le D.R.T. s'est chargé de la fabrication de la farine de manioc panifiable.

Formule d'un biscuit sec SE20

Mis à part les autres ingrédients : lait en poudre, sucre, graisse, bicarbonate d'ammonium, bicarbonate de sodium, sel fin, acide citrique, métabisulfite de soude, arôme, lait, eau, entrant dans sa formulation, il est composé de 25 % de farine de manioc et 75 % de blé.

Formule d'un biscuit sablé « Ginger »

Celui-ci est essentiellement composé à 100 % de farine de manioc, outre les ingrédients tels sucre blanc, lait en poudre, graisse, bicarbonate de soude, diamalt, métabisulfite de soude, sel fin, miel, eau, glucose, gingembre, lécithine, acide citrique, arôme citron.

Pour le cas de SE20 on peut conclure qu'il y a des caractéristiques physiques similaires à celles des biscuits faits avec de la farine de blé, donc il suit les normes standard.

Tandis que le « Ginger », la texture interne est très compacte et sa couleur n'est pas uniforme, due à la rapidité de la vitesse de cuisson, quelques biscuits présentent une sorte de brûlure. En plus, leur aspect extérieur présente des fissures, le goût de gingembre est très fort. On peut donc dire que le « Ginger » ne suit pas la norme.

ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE D'UNE INSTALLATION DE FABRICATION DE LA FARINE DE MANIOC

Pour contribuer à une étude de faisabilité économique d'une exploitation industrielle de la production de pain, de biscuit à partir de la farine de manioc, il serait d'abord nécessaire de faire l'étude du marché en faisant une brève analyse de la situation actuelle de la production et des besoins nationaux. Pour l'estimation du coût de la production on considère :

- le coût du manioc
- le coût de main d'œuvre
- le coût de l'énergie
- le prix de revient de la farine
- les investissements de l'installation de l'unité

➢ **Situation actuelle de la production et des besoins nationaux**

Importance de la production de manioc

Le manioc tient le second produit consommé après le riz à Madagascar. On note une progression de production jusqu'en 1995, puis une légère diminution en 1996. Cette progression pourrait s'expliquer par l'introduction des variétés améliorées, et ainsi par l'extension des surfaces cultivées. Alors Madagascar possède une importante matière d'approvisionnement, tout projet de valorisation de manioc permettrait des perspectives intéressantes et très encourageantes.

Situation des besoins nationaux

La majorité de la production nationale du manioc va essentiellement dans l'alimentation humaine en tant qu'aliment de substitution du riz. Le reste se partage surtout entre l'alimentation animale, les principales industries utilisatrices et les autres utilisateurs potentiels.

Coût du manioc

La production de manioc se trouve actuellement dans une situation difficile qui est marquée par la chute catastrophique du prix au producteur, aussi bien en produit frais (de 150 Fmg à 250 Fmg le kilo) que séché de (200 Fmg à 600 Fmg/kg) dont les causes sont liées aux conjonctures économiques actuelles. Pour les producteurs, la valorisation du manioc constitue pour eux un espoir l'existence des autres débouchés et si ces derniers relèvent le prix à la base représente un facteur d'incitation à maintenir la production de cette culture et à rehausser son importance au sein du système agraire des grandes régions productrices.

➢ **Estimation du coût de production de farine**

La détermination des coûts est l'étape primaire pour aboutir au prix de revient. La connaissance du prix de revient permet la valorisation du prix de vente.

Coût de production de farine au laboratoire

Il faudrait d'abord, déterminer les principaux éléments de base du prix de revient de l'amidon à savoir :

- coût des matières premières du manioc,
- coût de main d'œuvre,
- coût des matières consommables : eau, énergie, emballage...

Le rendement de farine est de 25 %. En effet, la fabrication de 1 kg de farine nécessite 4 kg de manioc. Quant aux matières consommables, les dépenses énergétiques proviennent des énergies électriques durant les opérations de broyages. Un besoin en eau est nécessaire pour le lavage. Ainsi, la main d'œuvre pour l'épluchage est évaluée à 187,5Fmg.

Le coût de la production en laboratoire de 1 kg de farine s'élève à 1.375,95 Fmg environ. Le coût de manioc représente 72,68 % du coût total.

Coût estimatif de production industrielle de farine

A partir de ce coût de laboratoire, nous allons estimer le coût industriel de la production. A l'échelle industrielle, le coût de production de farine va augmenter légèrement. On n'arrive pas à estimer ce coût car nous ne connaissons pas les caractéristiques des appareils utilisés.

Les dépenses énergétiques peuvent aussi augmenter. En considérant tous les autres charges comme les amortissements sur l'équipement, le bâtiment, le personnel, l'entretien, les impôts et les taxes ; ce coût de production industrielle est estimé à 1 750 Fmg.

En comparant au prix de la farine de blé, il semble que l'installation d'une unité de minoterie est rentable.

L'étude socio-économique permet à notre pays d'enregistrer l'économie en devise. La valorisation du manioc présente en définitive l'avantage de diminuer l'importation de la farine et aussi de créer un emploi assez important.

Enfin, il serait intéressant de poursuivre cette étude en vue d'une étude de faisabilité économique plus détaillée et d'une autre étude adaptée aux conditions de production.

- **FARINE DE MANIOC PANIFIABLE**

Cette activité comporte en réalité deux sous activités dont l'une se rapporte à « *des essais de fabrication de pain* » en collaboration avec trois boulangeries : la boulangerie d'Avaradrano, la boulangerie du Carrefour et la boulangerie de Bongolava. La seconde se réfère à « *une étude sur la valorisation du manioc et de sa transformation en farine panifiable* ».

En ce qui concerne la première sous activité relative aux *essais de fabrication de pain* avec de la farine de manioc panifiable, les résultats ont montré que les pains obtenus à partir de différentes substitutions (5, 10, 17%) avec cette nouvelle matière première, sont d'une qualité plus ou moins acceptable selon les avis de nombreux dégustateurs du FOFIFA (DG, DRA, DRD, DRR, DRFP, DRT), ainsi que ceux du CARE International d'Ambohitrarahaba.

Nous avons fait exprès de ne pas évaluer d'une manière rationnelle ces appréciations dans la mesure où l'on sait déjà que le produit est à base manioc. Toutefois, ce que le Département peut en tirer, notamment pour les personnes qui ne sont pas averties de quoi sont faits ces pains, est qu'elles ont du mal à les différencier des pains quotidiens. Quant à la Boulangerie d'Avaradrano, bien que se montrant un peu réservé au début des négociations de collaboration, son gérant est actuellement tout à fait convaincu des éventuels bénéfices que l'on pourrait profiter de l'utilisation de la farine de manioc. En effet, selon les observations de la boulangerie d'Avaradrano, la qualité des pains obtenus ne présente aucune différence significative par rapport à ceux qu'elle produit quotidiennement. Quant à la Boulangerie du Carrefour, elle a vendu directement les pains issus des différents essais. Enfin en ce qui concerne la

Boulangerie de Bongolava de Tsiroanomandidy, les premiers résultats ont convaincu son propriétaire de l'utilité du manioc dans la panification.

Les résultats des enquêtes de la sous activité intitulée « Etude sur la valorisation du manioc et de sa transformation en farine panifiable », ont montré qu'en général la consommation des produits farineux entre de plus en plus dans les habitudes alimentaires des consommateurs malgaches.

Le tableau ci-après illustre globalement la place et l'importance des produits farineux dans le régime alimentaire des ménages malgache dans la région d'Antananarivo.

Type de denrée alimentaire à base de farine de blé et de farine de riz	% dans la consommation
- Pain	27,4
- Biscotte, pain de mie, pain raisin te croissant	4,3
- Biscuits	13,8
- Gâteaux	18,1
- Mofo gasy et ramanonaka	18,9
- Croquettes	17,6

La consommation du pain est devenue un style alimentaire généralisé en milieu urbain, quel que soit le niveau de vie. Ceci pourrait être attribué au changement de l'habitude alimentaire, à l'augmentation du prix du riz, ainsi qu'à l'accroissement du nombre de bouches à nourrir. Très peu de consommateurs interrogés (25%) ont eu connaissance de l'existence de la farine de manioc panifiable. Ils l'ont su par le biais des connaissances (57%), de l'audio visuelle (27%), de l'exposition et de la foire (10%), de la presse écrite (6%). Au cas où l'on vend sur le marché du pain à base de manioc, ils attachent une attention particulière sur le goût (48%). Quant aux professionnels de la transformation, plus particulièrement les boulangers, ils sont prêts à utiliser la farine de manioc à condition que la qualité soit satisfaisante, c'est-à-dire que l'adjonction de la farine de manioc n'affecte pas la qualité des produits obtenus.

La production de manioc est largement suffisante dans les régions qui font objet de l'enquête (Tsiroanomandidy, Miarinarivo, Ambatomanoina). Pour pouvoir satisfaire les besoins éventuels en farine de manioc aux niveaux des biscuiteries et des boulangeries, cette production est estimée à 150.000 tonnes environ.

- **DIAGNOSTIC SOCIO-ECONOMIQUE SUR LES PRODUITS AMYLACES**

Pour cette activité, nous nous sommes cantonné pour le moment sur une approche bibliographique relative à des études concernant la filière des plantes à tubercules menées dans le cadre du Projet d'amélioration des plantes à tubercules en 1998 et du Projet d'appui au développement des plantes à tubercules en 1997 par CARE International Madagascar, ainsi que des études sur la situation alimentaire et nutritionnelle à Madagascar entreprises par le Projet de Sécurité alimentaire et de nutrition (SECALINE) en 1996.

Les données concernant le manioc sont particulièrement intéressantes dans la mesure où la plupart de nos activités y sont focalisées, il en est de même pour la patate douce et la pomme de terre. Notre synthèse bibliographique porte donc sur les études entreprises dans la région d'Antsiranana.

La région d'Antsiranana produit 55.365 tonnes de plantes à tubercules (PAT) en 1996, soit 1,7% de la production totale ; en d'autres termes on peut dire qu'elle est, en quelque sorte, déficitaires en ces produits. En effet le manioc, la patate douce et les autres plantes à tubercules occupent respectivement, d'une manière très restreinte, 0,94%, 0,76 % et 0,55% de la superficie cultivée. Néanmoins, de 1990 à 1996, on enregistre une augmentation annuelle de 0,44% de superficie cultivée.

En terme de production, cet accroissement est de 0,64% pour le manioc et la patate douce, et de 2,4% pour la pomme de terre. Les paysans se plaignent de l'inexistence ou de l'insuffisance de collecteurs et de l'éloignement important des marchés. Certains paysans s'organisent entre eux pour vendre dans les marchés environnants leurs produits en gros ou en détails à des collecteurs qui les revendent dans les grandes villes.

Tous ces problèmes engendrent une faiblesse de la rémunération des paysans sur la vente des produits PAT. En ce qui concerne la consommation des PATs, 99% des ménages consomment le riz comme aliment de base, et 23,2% mangent le manioc comme complément de nourriture, 27,3% pour la patate douce en période de récolte. Par contre, en période de soudure, la consommation du riz diminue jusqu'à 50,5%, tandis que les PATs connaissent un regain d'intérêt pour atteindre 55,5% pour le manioc et 52,5 pour la patate douce.

En matière de transformation éventuelle, les provenderies considèrent que l'utilisation du manioc comme matière première à option à moyen terme, dépend également de son prix. L'utilisation du manioc en panification serait un important créneau pour cette plante à tubercule dans la promotion, car la consommation du pain occupe une place relativement importante dans les habitudes alimentaires de la population du Nord.

- **VALORISATION DES MANGUES (VERTES ET MÛRES)**

Madagascar est un grand producteur de mangues. Sa production se trouve en deuxième position après les bananes avec une production annuelle de 115 000 tonnes. Pendant la période de récolte, les mangues sont abondantes mais se détériorent rapidement à cause de leur nature très périssables ; aucune mesure de conservation n'est pas prise. La transformation de ce produit est donc une perspective alléchante, d'où l'importance économique, sociale et nutritionnelle de la transformation des excédents de production. Ce qui nous a conduit à mener des activités de recherche sur la valorisation des mangues.

Trois points ont été étudiés :

1- La protection des mangues après récolte

La mangue est un fruit très fragile, mal protégée par une peau relativement mince et souple et très sensible aux chocs et aux meurtrissures diverses. Ce fruit doit être cueilli "vert mature" c'est-à-dire ayant atteint son plein développement (en taille) mais pas totalement "mûr". Cueillie trop verte, la mangue ne mûrira pas bien. Cueillie trop tard, elle ne pourra être conservée que quelques jours. Normalement, à température ambiante (20°C) la maturité se développe en quelques jours. A plus de 25°C, l'évolution est plus hétérogène et la coloration apparaît par plages irrégulières.

La maturation peut être accélérée, uniformisée et contrôlé en les gardant en atmosphère enrichie d'éthylène durant quelques heures. Elle peut être aussi retardée, sans conséquence néfaste pour l'arôme et la qualité gustative, en stockant les fruits à une température voisine de 10 à 15°C et à 90 % d'humidité relative (A titre d'exemple, la variété Alphonse se conserve bien durant 2 à 3 semaines entre 7° et 9° C et à 90% d'humidité relative).

Une bonne désinfection de la peau peut être aussi obtenue par trempage des fruits dans un bain d'eau chaude à 55°C pendant 4 à 5 minutes en ajoutant de l'hydrazine maléique (1.000 ou 1.500 ppm).

2- La valeur nutritionnelle des mangues

La chair de mangue contient de l'eau, des glucides (amidon, sucres, cellulose, pectine), des acides ainsi que des substances minérales, des lipides, des protéines et des esters.

L'analyse montre que les mangues sont des denrées très riches en vitamine C (3mg/100g) quand elles sont vertes, en vitamine A (150 UI) quand elles sont mûres; Ils sont conseillés dans les affections cardio-vascullaires pour leur richesse en potassium et leur faible teneur en lipides, sel et calorie. Les mangues peuvent être très utiles aussi dans de nombreuses affections de la peau, des muqueuses et des yeux, dues à un manque de vitamine A.

3- Utilisation et transformation

Du point de vue utilisation et/ou possibilité de transformation, les mangues vertes se prêtent très bien à la fabrication de condiments comme les chutneys, les pickles (*achards et tsikri*), les confitures, les mangues au citron, les boissons au mangue, les pâtes aux mangues, les mangues séchées. Les sous-produits des mangues (amande et peau) peuvent aussi être utilisés ; en effet, les amandes peuvent être utilisées comme farine (Inde) ou comme alimentation animale, les peaux pourraient être employées pour l'extraction de pectine.

Les mangues se prêtent savoureusement dans la préparation de plats cuisinés. Les recettes sont très diversifiées.
Aussi, pour la transformation des mangues mûres, des essais de fabrication de mangues séchées et semi-confites, des pâtes de mangues ont été conduits, avec des résultats satisfaisants.

DETERMINATION DES CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUES DES VARIETES DE RIZ

Si dans les années précédentes, l'activité a été axée essentiellement sur la détermination des caractéristiques physiques, chimiques et organoleptiques, au cours de cette année, les études ont porté par contre sur la quantification de la vitamine B et de l'acide phytique de quelques variétés de riz.

Les vitamines hydrosolubles du groupe B sont présentes dans les variétés locales de riz blanchi, en particulier les vitamines B1, B2, PP, B9 et H. Ces vitamines sont réparties assez régulièrement dans le riz rouge et dans les variétés de luxe (Ali combo, Fody, Basmati, Madrigal). La vitamine B5 est quasi inexistante dans les variétés de riz de Marovoay et de Tuléar. De même, la vitamine H a été trouvée dans 3 variétés de riz de Marovoay (X372, NDR80 et X415). Ces vitamines sont localisées généralement dans la couche d'aleurone et dans le péricarpe, mais la vitamine B2 peut être trouvée à 53 % dans le riz blanchi.

La vitamine B1 et l'acide folique sont conservées si l'aliment est préparé avec soin, en utilisant un peu d'eau et en évitant un trempage trop long et une cuisson prolongée. On trouve également des topophénols qui sont des vitamines liposolubles dans l'huile du grain de riz. Ces derniers sont localisés principalement dans l'embryon du riz.

Pour l'acide phytique, facteur antiminéralisant dans le riz, celui-ci est également réparti dans la couche d'aleurone et dans la partie externe du grain. Trouble-t-il la présence des autres vitamines ? Nous savons seulement que dans plusieurs pays, des vitamines B1, B2, PP du fer, du calcium, etc... sont ajoutés à la majorité des dérivés de céréales (farines de blé, de maïs, de riz), pour corriger l'effet de l'acide phytique.

RECHERCHES ZOOTECHNIQUE ET VETERINAIRE

PROBLEMATIQUES GENERALE DE L'ELEVAGE

L'agriculture constitue l'un des piliers de l'économie malgache. Au niveau de ce secteur agricole, le composant « production animale » joue un rôle prépondérant grâce surtout aux énormes potentialités représentées par le cheptel bovin. En effet, les ressources zoogénétiques comptent plus de 10 millions de bovins, de 1,5 millions d'ovins et caprins et de 22 millions de volailles. Malheureusement, depuis le début de l'année 1999, l'élevage porcin a connu l'épizootie de la maladie Peste porcine africaine (PPA) entraînant la perte de près de la moitié du cheptel. En fait, près de 30% des porcs ont été touchés par la maladie, mais de peur de perdre les animaux, les éleveurs ont préféré les vendre ou les faire abattre. Ce qui a entraîné une forte réduction de l'effectif.

Le sous-secteur « élevage » connaît également une problématique non négligeable. En effet, le système de production reste généralement du type traditionnel. Il en est ainsi pour le cheptel bovins et petits ruminants élevés en extensif dans la grande savane de l'Ouest, du Sud-Ouest ainsi que dans le bush du Sud, zones réputées naisseur. Et même , dans les régions d'embouche ou d'élevage comme dans le Moyen Ouest, la conduite de l'exploitation n'a pas évolué pour autant. Par ailleurs, les animaux de rente, bovins laitiers, porcs à l'engrais, poules pondeuses ou poulets de chair, souffrent d'importantes dominantes pathologiques aussi bien parasitaires qu'infectieuses. Il en résulte de ce fait des grosses pertes économiques avec entre autres des mortalités des jeunes animaux liée au parasitisme - 20 à 30 % de mortalité de veaux- coût de traitement très onéreux et couverture sanitaire insuffisante.

Cette problématique se traduit par une faible productivité de l'élevage. L'embouche des bovins prend plus de 5 ans pour la production de viande et l'engraissement des porcs plus de 8 à 10 mois pour avoir le poids de 100 kg.

Face à de telle situation, le Département de Recherches Zootechniques et Vétérinaires s'est fixé un objectif visant à l'***Amélioration de la production animale***, en développant de recherches axées sur les techniques d'élevage adaptées aux conditions et possibilités des éleveurs (alimentation, reproduction) et sur les moyens de lutte ou contrôle contre les différentes pathologies animales. Depuis le début de l'année 1999, le DRZV conduit une approche génétique pour la lutte contre la dermatophilose sur un noyau de zébus brahmans dans le Nord de l'île. L'étude bénéficie de l'appui financier de l'Union Européenne.

Sur le plan personnel scientifique, l'effectif de chercheurs est insuffisant par rapport au besoin, situation vécu depuis l'année dernière. Cependant, un chercheur spécialisé en génétique et biologie moléculaire vient étoffer l'équipe dans le cadre du Projet AIEA, pour conduire les recherches en matière de diagnostic précoce de gestation (RIA) ainsi que les travaux sur la dermatophilose.

SYNTHESE DES RESULTATS

- **PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

  - **Banque sérologique et séro-surveillance des maladies**

Les objectifs de cette activité sont d'étudier et de surveiller à partir de banque de sérums l'évolution des principales maladies des bovins et ovins à Madagascar.

Ce travail, commencé depuis 1994, a permis de collecter 4000 sérums de différentes origines de bovins, caprins et ovins. Les séries d'analysées réalisées jusqu'alors ont été axées sur le dépistage de la brucellose sur ces animaux. 3404 sérums se sont révélés d'emblée négatifs et 923 ont été retestés à cause d'une doute. Finalement tous les prélèvements sont négatifs. La collecte réalisée en 1999 se chiffre à 360 sérums de bovins en provenance de la région de Morondava.

Cette collection de sérums serviront également à détecter d'autres maladies animales dont on dispose des kits pour sérologie.

➢ Etude des réservoirs naturels du virus de la peste porcine africaine

Depuis l'apparition de la Peste Porcine Africaine, il était convenu avec la Direction des Services Vétérinaires, le partage des taches entre le DRZV et la DSV. En effet, le DRZV doit entreprendre des recherches sur les facteurs épidémiologiques notamment les réservoirs naturels de virus pouvant exister à Madagascar.

L'objectif est de connaître les possibilités de contamination des réservoirs naturels par le virus de la Peste porcine Africaine : Potamochères, Phacochères et les tiques molles. Ces données permettront d'orienter les investigation et les stratégies de lutte contre la PPA.

Deux régions ont été touchées par cette étude :

- Tsiroanomandidy pour l'investigation sur les tiques molles ;
- Mahajanga pour les porcs sauvages.

Investigation sur les tiques molles

La recherche a été menée dans les porcheries traditionnelles dans nombreuses localités :

- Mahasolo -Soanierana
- Ankadinondry
- Tsinjoarivo
- Andranomadio
- Tsiroanomandidy

Pour la plupart des cas, ces porcheries étaient vides depuis 4 ou 6 mois. La recherche était négative, aucune tique molle n'a été trouvée.

Au niveau de ces localités , 84 prélèvements de sang ont été faits sur des porcs rescapés à la maladie. L'analyse sérologique a montré un cas positif à Andranomadio c'est-à-dire que ce porc présente des anticorps anti-virus PPA.

Investigation dans la région de Mahajanga

Deux séries de prélèvements d'organes de potamochères ont été réalisés dans cette région. L'analyse de ces prélèvements a donné des résultats négatifs. Il est à noter que les porcs sauvages vivent dans des zones assez éloignées de l'élevage domestique. Donc le risque de contamination est faible.

Des prélèvements de sang ont été faits également dans la région de Mitsinjo où une forte population porcine existe encore.

➢ Diagnostics des grandes épizooties

Il s'agit de connaître l'étiologie des maladies animales existantes à Madagascar. Le laboratoire de diagnostic a reçu 357 prélèvements de différentes origines et toutes espèces confondues.

En matière de maladies charbonneuses, 66 prélèvements sont parvenus au laboratoire sur lesquels 12 cas en provenance de Tuléar sont positifs (charbon symptomatique) soit près de 5 %. En se rapportant aux échantillons en provenance de Tuléar, 44% de cas sont positifs.

En pathologie aviaire, 367 sérums ont été reçu pour la détection de Newcastle. L'analyse sérologique a montré que 22 % se sont révélés positifs. Néanmoins, les résultats obtenus ne sont pas satisfaisants pour des raisons de qualité de Kits due aux interruptions fréquentes du courant électrique.

D'autres espèces animales sont parvenues au laboratoire de diagnostic, telles que : lémuriens ou porcins pour la PPC. Les lémuriens de Tsimbazaza ont souffert de différentes bactéries : *Bacillus sp., Escherrichia coli, Cétrobacter* ou de *Staphylocoque alpha*.

PATHOLOGIE PARASITAIRE

➢ Utilisation des plantes molluscicides contre la distomatose

Cette recherche vise à l'application des extraits de plantes à vertu molluscicide dans la lutte contre la distomatose à *Fasciola gigantica*, maladie réputée grave chez les ruminants de part son ampleur. L'effet escompté repose sur l'interruption du cycle du parasite au niveau de l'hôte intermédiaire (mollusques).

Trois extraits de plantes ont été testés :

- *Annona muricata*
- *Phytolacca dodecandra*
- Famamo (nom vernaculaire malgache)

Les observations in vitro ont toujours montré un pouvoir molluscicide évalué à plus 90% comme taux de mortalité des mollusques en contact avec les extraits. Cependant, on observe une diminution de ce pouvoir molluscicide des extraits dans les applications à grande échelle. La mortalité des mollusques varient entre 70 et 80%. De plus, une forte mortalité de la biocénose (poissons surtout) a été notée. Ceci pose un grand problème quant à l'application de ces produits dans ces milieux limniques.

➢ Etude séro-épidémiologique des hémoparasitoses transmises par les tiques

L'objectif principal de cette activité est de connaître la prévalence des maladies transmises par les tiques en vue d'évaluer et de mettre en œuvre les moyens de lutte appropriée pouvant être disposés par les éleveurs.

L'étude a porté sur des prélèvements de sérums collectés sur différentes catégories d'animaux, au niveau de toutes les régions. Dans le cadre de l'étude sérologique des maladies transmises par les tiques (TBD), on constate une différence significative entre le taux de prévalence entre animaux détiqués et non détiqués. En effet, les animaux non détiqués ont révélé une sérologie positive pour les trois protozooaires présents à Madagascar : Anaplasma marginale (73%), *Babesia* sp (51%) . et *Théileria mutans* (57%). Par contre pour les animaux détiqués, la prévalence est respectivement de 26 %, 48% et 42%.

Suivant les régions visitées, on note également une prévalence plus forte dans une région donnée par rapport à d'autres ; il s'agit du cas de Miarinarivo et Antsirabe où l'anaplasmose est observée avec un taux de 94 et 87 %. Par contre à Mahitsy ou Kianjasoa, elle se situe à 50 %.

La babesiose est relativement faible car la prévalence ne dépasse pas le 50%.

La théileriose ne constitue pas une pathologie grave car le parasite responsable n'est pas pathogène normalement. Cependant, sa prévalence pourrait donner une idée sur celle de la cowdriose, maladie transmise par *Amblyomma variegatum*.

➢ Comparaison de deux modes de détiquage, état immunitaire des bovins laitiers contre les maladies transmises par les tiques et impacts économiques sur la productivité des animaux.

Etant donné l'importation de l'infestation par les tiques dans les élevages laitiers, la recherche se propose de définir un ensemble de stratégies de prophylaxie contre les maladies transmises par les tiques, à proposer aux éleveurs dans un soucis d'efficacité et d'économie.

Le travail consiste à comparer deux modes de détiquage utilisés dans la lutte contre l'infestation par les tiques : « pour-on » et pulvérisation. Deux modes de détiquage et deux produits ont été testés dans trois régions au cours de deux saisons .

Le dénombrement des tiques après chaque applications nous montrent que la cypermethrine en "pour-on" a donné la plus faible réinfestation par les tiques chez les vaches laitières quelle que soit la saison d'application. En saison de pluie, la réinfestation des animaux est multipliée par 10 en passant de 15 à 30 jours comme intervalle de détiquage. Par contre, en saison sèche, le niveau de parasitisme est plus faible dans la région de Tananarive.

La comparaison du coût de traitement montre que l'intervention chez les animaux de petite taille est presque le même (600 fmg); par contre chez les gros animaux, on note une grande différence : la pulvérisation coûte moins chère (1050 à 1800 fmg) que la cypermethrine en "pour-on" (1400 à 2450 fmg).

En ce qui concerne, l'étude sérologique en rapport au traitement acaricide, les résultats d'analyse montrent que les anticorps anti-Anaplasma marginale sont plus prévalents en comparaison aux autres maladies (babésiose et théileriose). Le taux d'anticorps varie entre 72 à 83 %. Alors que pour les autres pathologies , il oscille entre 2,9 à 47 %.

L'utilisation des acaricides "pour-on" semble être bien adaptée aux conditions des petites exploitations. En effet, ce type de produit ne nécessite pas de lourds investissements en matériel dont la maintenance s'avère difficile en milieu paysan.

- **LAIT**

  - **Etude du coût de production du litre de lait chez les éleveurs laitiers dans les environs de Tananarive**

Le FOFIFA/DRZV essaie de mettre à la disposition des éleveurs, les données économiques relatives à la production laitière à travers quelques exemples selon les techniques utilisée.

En système de production laitière, cinq fermes ont fait l'objet d'une étude technico-économique. Elle est basée sur des enquêtes, portant sur la conduite d'élevage sur un effectif de 66 vaches dont 35 en lactation. L'investigation a fait paraître les charges de production et le prix de revient du lait par rapport aux techniques d'élevage de chaque exploitation. Le coût de production du litre de lait est conditionné par les charges quotidiennes et la production journalière par vache.

Il en résulte que l'alimentation constitue la charge la plus importante (60 à 83%). L'amortissement de la vache représente 6 à 13 %. La prophylaxie et le traitement sanitaire représente 3 à 16 % de la charge totale. L'équipement est très faible (0,2 à 1,6 %). Il en est de même pour le logement (1 à 3,70 %). La performance moyenne est de 10 litres par jour et par vache, avec 2 traites par jour. En moyenne, l'éleveur obtient 0,9 veau par an avec un intervalle de plus d'un an.

Dans les environs de Tananarive, le prix de revient du litre de lait varie entre 500 à 950 fmg. Cette variation est liée aux différentes techniques et systèmes mis en œuvre par l'éleveur notamment en matière de prophylaxie, d'alimentation, et la culture fourragère, du logement et des équipements. La variation du prix de revient est inversement proportionnelle à la quantité produite de lait. Le prix de revient varie proportionnellement aux charges quotidiennes nettes pour chaque vache.

L'enquête a montré également que le veau représente 37 % de la production totale, la vache de réforme 28 % et le fumier 35 %.

- **ALIMENTATION ANIMALE**

  - **Analyse chimique et microscopique des aliments pour animaux**

Le laboratoire de Chimie-nutrition du DRZV assume les fonction de laboratoire de contrôle officiel, d'appui à la recherche et de prestation de service analytique aux éleveurs et aux fabricants d'aliments composés. Ainsi, 193 échantillons y ont été analysés. Ces échantillons proviennent de différentes origine : PAEECC, VSF, PROVIMAD, ORSTOM, CIREL, SIB et TANETISOA.

Les dosages les plus demandés sont : les protéines brutes, les matières grasses, la cellulose brute, le calcium et le phosphore. Le laboratoire pratique également de l'analyse microscopique. Elle permet d'avoir une appréciation qualitative des matières.

  - **Analyse des aliments (Convention PAECC/FOFIFA)**

En vue d'élaborer un référentiel technique en alimentation animale à Madagascar, des échantillons de matières premières ont été analysés.

La laboratoire de nutrition animale a sorti les résultats des analyses bromatologiques des principales matières premières utilisées en alimentation animale. Ces données constituent un référentiel pour

Madagascar. 30 échantillons ont été analysés dont 10 son de riz, 5 maïs, 5 tourteaux d'arachide, 10 farines de poisson. Ces échantillons ont été traités par le laboratoire du DRZV et du CIRAD.

Les éléments déterminés sont :

a) -Humidité
b) -Cendres brutes
c) -Matières grasses brutes
d) -Protéines brutes
e) -Cellulose brute de Weende
f) -Calcium
g) -Phosphore total
h) -Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique

169 échantillons ont été analysés dont 87 % sont d'origine végétale. Ils sont répartis en 4 groupes :

a) Céréales et leurs sous-produits
b) Racines et tubercules : manioc
c) Sous-produits d'origine végétale : tourteaux
d) Sous-produits d'origine animale : farine animale

les caractéristiques des produits sont :

Maïs :
Le maïs constitue l'une des bases fondamentales de l'alimentation du bétail à Madagascar. Sa teneur en protéines brutes est de l'ordre de 10 %. Certains types ou certaines variétés pourraient dépasser ce niveau moyen de 13 %. Il est très pauvre en calcium (0,09 %). La teneur en phosphore n'excède pas 0,37 % . La faible teneur en cellulose brute est une de ses principales caractéristiques, elle est en moyenne de 3,2 %.

Son de maïs :
La teneur en matières azotées se situe le plus couramment autour de 12 %. Il contient par ailleurs, plus de cellulose que le grain 4,8 %.

Son de blé :
Le son de blé se caractérise par la richesse en protéines 18 %. Il est également riche en matières minérales 5,8 % et principalement en phosphore 1,24 %.

Germe de blé :
Le germe de blé contient 28,3 % de matières azotées et 7,5 % de matières grasses. Il est à signaler que ces valeurs proviennent d'un seul échantillon.

Son de riz fin :
Le son de riz fin se caractérise par sa richesse en protéines 13 % mais également en matières grasses 14,4 % et en phosphore 1,49 %. Parmi les sons étudiés, il contient très peu de matières cellulosiques 11 %, les valeurs varient de 9 à 14 %.

Son de riz fort :
Il est assez pauvre en matières azotées 9% mais relativement riche en cellulose brute 21%.

Son de décortiquerie :
Il est plus proche du son fort, les débris de balles qu'il renferme lui confèrent beaucoup de cellulose 31,7%. Ses teneurs en protéines, en calcium et en phosphore sont très faibles. Elles sont respectivement de 6%, 0,12% et 0,54%.

Manioc :
Le manioc est déficitaire en matières azotées, la cellulose est pratiquement absente ainsi que les éléments minéraux.

Tourteau d'arachide :
Le gros intérêt du tourteau d'arachide réside dans sa richesse en matières protéiques qui varient de 36 à 53%. La valeur moyenne est de 44,8%. Sa teneur en cellulose est très faible, 7,4% ; en effet, les échantillons reçus sont des tourteaux d'arachide décortiqués. En plus, il est caractérisé par une forte teneur en lipides variant entre 13 à 17%, la valeur moyenne étant de 15,1%.

Tourteau de coton :
C'est un tourteau noble de valeur azotée comparable au tourteau d'arachide 41,6%. Sa teneur en cellulose varie de 11 à 19%. Les teneurs en lipides ne dépassent pas les 7%.

Tourteau de soja :
Il contient 49,4% de matières azotées avec un taux de cellulose faible, il se classe ainsi aux premiers rangs des tourteaux. Il est à noter que les résultats rapportés dans cette table proviennent d'un seul échantillon.

Tourteau de coprah :
C'est un tourteau moins riche que les précédents car il ne contient que 18,8% de protéines. Il renferme 13,8% de matières grasses et 21% de matières cellulosiques.

Farine de poisson :
Elle se caractérise par un taux variable de protéines 41% à 61%. La valeur moyenne se situe autour de 49,8%. Les minéraux les plus importants sont le calcium de l'ordre de 8% et le phosphore 3,5%, dont le rapport des teneurs dans le produit est généralement voisin de 2.

Farine de déchets de thon :
La valeur rapportée dans cette table provient d'un seul échantillon. La farine en question est très riche en protéines 57,5%.

Farine de sang :
La farine de sang est aussi très riche en protéines (jusqu'à 79%). Son utilisation est parfois difficile, car elle contient des impuretés provenant des aires de séchage.

Poudre d'os calcine :
La composition minérale de la poudre d'os calcinés est à peu près fixe. Le rapport calcium/phosphore varie entre 1,5 à 2. Elle est essentiellement riche en phosphore 16% et en calcium 36,5%.

Coquillage :
C'est un produit très riche en calcium 34,25% par contre il ne contient pas de phosphore.
PATHOLOGIE - GENETIQUE

- **Lutte immunogénétique contre la dermatophilose**

En génétique, le programme de lutte contre la dermatophilose financée par l'Union Européenne a démarrée au début de l'année. Il s'agit de suivre un troupeau de métis brahmans à Vohilava (Diégo-Suarez) et d'étudier la résistance génétique vis-à-vis de cette maladie. Cette année a été marquée par la remise en état des lieux et des observations des lésions chez les animaux. L'approche génétique débutera en 2000.

L'étude a été mise en place en décembre 1998. Un troupeau de métis Brahmans de 45 têtes (70% de femelles et de 30 % de mâles) a été sélectionné à ce sujet. Les animaux ont reçu une nouvelle identification (boucles) avec un fichier de suivi par individu. Un suivi et contrôle trimestriel sont effectués au ranch pour évaluer l'évolution des lésions de dermatophilose sur les animaux. Les observations ont montré qu'en saison sèche, 12% du troupeau présentent des lésions et en saison de pluie 40 % manifestent la maladie. Les lésions se présentent d'une manière localisée. La recrudescence de la maladie est liée au développement de la population des tiques qui véhiculent le germe.

Une série d'analyses de prélèvements de sang en provenance de Vohilava a été réalisée. Elle porte sur l'identification et le typage des molécules de classe II BoLA-DQB. L'amplification par PCR du gène BoLA-DQB à l'aide des amorces LA40 et LA41 a permis d'effectuer de façon correcte le travail sur certains échantillons.

Tourteau d'arachide :
Le gros intérêt du tourteau d'arachide réside dans sa richesse en matières protéiques qui varient de 36 à 53%. La valeur moyenne est de 44,8%. Sa teneur en cellulose est très faible, 7,4% ; en effet, les échantillons reçus sont des tourteaux d'arachide décortiqués. En plus, il est caractérisé par une forte teneur en lipides variant entre 13 à 17%, la valeur moyenne étant de 15,1%.

Tourteau de coton :
C'est un tourteau noble de valeur azotée comparable au tourteau d'arachide 41,6%. Sa teneur en cellulose varie de 11 à 19%. Les teneurs en lipides ne dépassent pas les 7%.

Tourteau de soja :
Il contient 49,4% de matières azotées avec un taux de cellulose faible, il se classe ainsi aux premiers rangs des tourteaux. Il est à noter que les résultats rapportés dans cette table proviennent d'un seul échantillon.

Tourteau de coprah :
C'est un tourteau moins riche que les précédents car il ne contient que 18,8% de protéines. Il renferme 13,8% de matières grasses et 21% de matières cellulosiques.

Farine de poisson :
Elle se caractérise par un taux variable de protéines 41% à 61%. La valeur moyenne se situe autour de 49,8%. Les minéraux les plus importants sont le calcium de l'ordre de 8% et le phosphore 3,5%, dont le rapport des teneurs dans le produit est généralement voisin de 2.

Farine de déchets de thon :
La valeur rapportée dans cette table provient d'un seul échantillon. La farine en question est très riche en protéines 57,5%.

Farine de sang :
La farine de sang est aussi très riche en protéines (jusqu'à 79%). Son utilisation est parfois difficile, car elle contient des impuretés provenant des aires de séchage.

Poudre d'os calcine :
La composition minérale de la poudre d'os calcinés est à peu près fixe. Le rapport calcium/phosphore varie entre 1,5 à 2. Elle est essentiellement riche en phosphore 16% et en calcium 36,5%.

Coquillage :
C'est un produit très riche en calcium 34,25% par contre il ne contient pas de phosphore.
PATHOLOGIE - GENETIQUE

- **Lutte immunogénétique contre la dermatophilose**

En génétique, le programme de lutte contre la dermatophilose financée par l'Union Européenne a démarrée au début de l'année. Il s'agit de suivre un troupeau de métis brahmans à Vohilava (Diégo-Suarez) et d'étudier la résistance génétique vis-à-vis de cette maladie. Cette année a été marquée par la remise en état des lieux et des observations des lésions chez les animaux. L'approche génétique débutera en 2000.

L'étude a été mise en place en décembre 1998. Un troupeau de métis Brahmans de 45 têtes (70% de femelles et de 30 % de mâles) a été sélectionné à ce sujet. Les animaux ont reçu une nouvelle identification (boucles) avec un fichier de suivi par individu. Un suivi et contrôle trimestriel sont effectués au ranch pour évaluer l'évolution des lésions de dermatophilose sur les animaux. Les observations ont montré qu'en saison sèche, 12% du troupeau présentent des lésions et en saison de pluie 40 % manifestent la maladie. Les lésions se présentent d'une manière localisée. La recrudescence de la maladie est liée au développement de la population des tiques qui véhiculent le germe.

Une série d'analyses de prélèvements de sang en provenance de Vohilava a été réalisée. Elle porte sur l'identification et le typage des molécules de classe II BoLA-DQB. L'amplification par PCR du gène BoLA-DQB à l'aide des amorces LA40 et LA41 a permis d'effectuer de façon correcte le travail sur certains échantillons.

L'intervalle entre le vêlage et la saillie est généralement élevé, 71,43% des vaches vides ont été saillies à plus de 80jours du dernier vêlage. Ce chiffre montre non seulement le faible taux de réussite de la fécondation mais aussi et surtout une mauvaise détection de chaleur des vaches pour la saillie. En effet, la région d'Ambohidratrimo a un faible taux de réussite de la fécondation (45,8% des vaches saillies sont vides), pourtant le suivi de cyclicité montre que dans cette même région 79,16% des animaux sont cycliques.

Cette cyclicité intervient cependant tardivement (66,7% retournent en activité ovarienne deux cent jours après le dernier vêlage). Nos études antérieures ont montré l'incidence de ce retard aussi bien chez les grands que chez les petits éleveurs. La technique de dosage hormonal par RIA effectuée au laboratoire du FOFIFA/DRZV peut être un bon allié des éleveurs pour la détection de l'œstrus silencieux chez les vaches.

RECHERCHE – DEVELOPPEMENT

PROBLEMATIQUE GENERALE

Compte tenu de son profil de compétence en agro-économie et en socio-économie, le Département de Recherche-Développement (DRD) du FOFIFA continue à s'occuper des aspects sociologiques et économiques de la production agricole, plus particulièrement dans le volet "mobilisation du développement rural".

Le DRD se doit de capitaliser ses acquis et de trouver un créneau porteur permettant d'assurer à la fois :
- le soutien de la Recherche Agricole du FOFIFA
- et les réponses aux besoins du développement.

Le processus de recherche engagé relève en quelque sorte des enjeux de la problématique que le FOFIFA est appelé à faire face.

L'organisation technique et scientifique des activités se trouve axée sur les trois unités de recherche suivantes :

- **Socio-économie et politique agricole**, une composante qui permet de mettre en exergue les conditions nécessaires pour appuyer le monde paysan et ses possibilités de développement ;
- **Diagnostic et étude d'impact,** une composante qui relève d'une initiative correspondant aux attentes et demandes de FOFIFA, ainsi qu'aux sollicitations extérieures du FOFIFA pour un meilleur cadrage des projets concernés;
- **Filières et Marchés**, une composante qui fournit une certaine connaissance des aspects technico-économiques de la commercialisation des produits à valoriser;

La tendance qui y prévaut repose essentiellement sur la constitution d'une structure autonome de gestion, chargée de coordonner et de représenter le profil de compétence requis pour le sollicitations des partenaires de développement nationaux et internationaux.

Cette approche mérite d'être confortée sans pour autant nuire au bon fonctionnement de la programmation des opérations de recherche au sein du FOFIFA. L'avènement d'un dédoublement structurel de la gestion des activités de recherche entreprises devrait constituer un plus pour le FOFIFA et engager actuellement le DRD dans une démarche de recherche prospective.

SYNTHESE DES ETUDES ET RESULTATS

- **SOCIO-ECONOMIE ET POLITIQUE AGRICOLE**

  - **Repérage des dynamiques foncières inhérentes à l'exploitation agricole pour faire émerger les conditions favorables à l'introduction de nouvelles spéculation**

Le bilan des connaissances relatives aux types de structures agraires qui caractérisent la région des Hauts-Plateaux-Nord a permis de bien cibler le choix du site et la connaissance du milieu agricole à Ankazobe et à Manjakandriana.

Les informations recueillis visent surtout à :

- mieux comprendre l'organisation des systèmes de production ainsi que le système d'utilisation des terres et les possibilités d'évolution agricole ;
- mettre en évidence les blocages éventuels, les points d'amélioration possible et les innovations souhaitables.

La concertation entre les intervenants apparaît prometteuse pour engager une dynamique d'aménagement des espaces ruraux avec la détermination des aspects fonciers comme porte d'entrée.

L'intensification de la mise en valeur agricole s'est généralisée à Manjakandriana, tandis qu'à Ankazobe, les exploitants ne sont pas ouverts aux techniques proposées sans connaître le profit maximum qu'elle apportent. Toutefois, la valorisation des bas de pente et des versants de colline prédomine dans les deux cas.

Il faut noter que le DRD encadre un étudiant Stagiaire de l'ESSA/Agro-management à ce sujet en vue de préparer son mémoire.

- **Identification des sources de contraintes et des possibilités de mobilisation du professionnalisme agricole**

Cette étude a été menée dans la région de Vakinakaratra. Les investigations entreprises ont mis en exergue les contraintes liées à l'intégration dans la logique marchande. Les résultats de la recherche sont utilisées par les paysans groupés dans les coopératives (FITAVA, FITABE) en collaboration avec les organisations non gouvernementales.

Au point de vue relation entre l'unité du marché et le groupement de producteurs, la formule coopérative est celle qui s'apprête le mieux à l'intégration des producteurs dans le système du circuit du marché, permettant au préalable l'organisation des producteurs. La coopérative est créée pour la réalisation de certaines actions pouvant appuyer et aider les paysans à améliorer leur revenu.

Pour renforcer la capacité des producteurs, il faudrait :

- favoriser l'auto-financement ;
- exiger la qualité du produit ;
- exiger le prix du produit par rapport à la qualité ;
- former les organisations paysannes.

- **Analyse des fonctionnements des institutions financières en milieu rural**

Cette étude fait état du système financier malgache des Hauts-plateaux Nord et en milieu rural. Bien que des organismes et institutions micro-finance malgaches ou étrangers, privés ou semi-privés d'orientation agricole sont ouverts (FIFATA ...), une faible accès des emprunteurs au crédit formel a été constaté. En terme de pourcentage, 89.7% des emprunteurs s'ouvrent au crédit informel.

Le FIFATA agit au niveau des agriculteurs en installant un réseau de magasins d'approvisionnement de fournitures agricoles telles que : les semences, engrais, outillage...

Les agriculteurs pénètrent dans le secteur informel pour les raisons suivantes :

- Manque ou insuffisance d'information ;
- Méfiance des paysans vis-à-vis des institutions étrangères ("étrangers") ;
- Disponibilité des usuriers quel que soit le montant et le motif du crédit ;
- Le financement est temporaire ;
- L'adhésion dans les institutions micro-finance nécessite des conditions favorables plus particulièrement aux organismes de financement mais pas directement aux paysans.

Les sources d'emprunt informel sont privilégiées en ce qui concerne l'utilisation de la majorité du crédit dans la satisfaction des besoins alimentaire.

En général, l'utilisation du crédit des ménages se repartit comme suit :

- 63.5% pour les besoins en alimentation ;
- 12.5% pour la santé ;
- 5.6% pour équipements agricoles ;
- 18.2% pour évènements (sociaux, scolarité ...)

- **DIAGNOSTIC ET ETUDE D'IMPACT**

  - **Définition de méthode de référence simplifiée à l'usage des chercheurs pour les études d'évaluation d'impact de la recherche agricole**

Les études d'adoption des innovations techniques élaborées par la recherche constituent un préalable et une condition _nécessaire et impérative à toute étude d'impact et évaluation économique des résultats de recherche.

Au niveau du FOFIFA, les évaluations de projet (évaluation ex-post) sont couramment utilisées. Mais les études d'adoption ont été menées uniquement par les chercheurs en sciences sociales (agro-économiste, socio-économiste, économiste rurale) qui en constituent les premiers précurseurs dans les années 90. La plupart des études sont focalisées sur la riziculture et les systèmes de culture à base de riz (situation influencée par la coopération avec l'IRRI).

Beaucoup d'intentions ont été constatées de part et d'autres des responsables de la recherche et des chercheurs sur la nécessité de faire des études d'adoption et plus particulièrement des études d'impact (formation des chercheurs, tenue d'atelier, participation à des séminaires, ...) mais peu de réalisations ont été effectuées (production de rapport quasiment minime,...).

Après la réorientation de la politique générale de la recherche agricole à Madagascar où la démarche recherche-développement est devenu l'approche adoptée par FOFIFA dans ses interventions en milieu rural, chaque chercheur effectue des études d'adoption.

La démarche suivante est proposée dans toute étude d'adoption :

1ère étape : *définir les objectifs de l'étude.*
- performance et effets de la nouvelle technologie ;
- réorientation des thèmes de recherche, identification de nouveaux thèmes répondant aux aspirations des utilisateurs-bénéficiaires des résultats de recherche
- préalable à l'analyse d'impact.

2ème étape : *déterminer les typologies des adoptants.*
- Savoir le taux d'adoption en classifiant les bénéficiaires en deux catégories (non-adoptant et adoptant) ou en trois catégories (non-adoptants, adoptant partiel, adoptant total) :

3ème étape : *identifier les contraintes socio-économiques à l'adoption* : système de diffusion et accès aux marchés

La production d'un document sera faite ultérieurement.

- **FILIERES ET MARCHES**

➢ **Analyse des facteurs déterminant les choix de spéculation lié à l'environnement**

Plusieurs facteurs sont connus comme facteurs déterminants des choix de spéculations des ménages ruraux liés à leur environnement économique. Parmi ces facteurs, on peut citer :

- le prix des différents produits agricoles tels que les produits premières sources de revenu et les autres produits additifs ;
- l'accessibilité aux marchés de ces produits ou la facilité de leur écoulement sur le système de commercialisation ;
- les rendements de ces différents produits qui sont à leur tour déterminés par d'autres facteurs encore plus importants les uns que les autres ;
- et le revenu des ménages ruraux leur permettant de changer d'une spéculation à une autre.

➢ **Analyse des facteurs déterminant des choix de spéculation lié aux structures des ménages ruraux**

Cette activité a été menée dans les régions d'Antananarivo, de Mahajanga et de Fianarantsoa . La structure des exploitations est le facteur principal de différenciation typologique des régions concernées . La comparaison des résultats obtenus des enquêtes effectuées (IFPRI) permet de dégager les éléments fondamentaux de la dynamique des structures existantes.

Compte tenu de l'évolution des structures de la production agricole et de l'occupation de l'espace, la taille moyenne des exploitations agricoles demeure plus ou moins faible.

D'une manière générale, l'extension de la mise en valeur foncière par les cultures sèches concerne exclusivement les plantes à racine à savoir le manioc, la patate douce, la pomme de terre, le taro en bas de pente.

L'analyse du rapport "surface rizière"/"surface tanety" révèle la primauté de la riziculture au niveau de l'exploitation. La priorisation des travaux sur rizière par rapport au tanety est à signaler.

Nous avons noté que les ménages ruraux donnent une certaine priorité à la culture du riz notamment lors de la préparation du sol et à la récolte. Cette situation entraîne souvent un problème de main d'œuvre et quelquefois une négligence de la culture de tanety.

- **Analyse des facteurs déterminant des choix de spéculation lié aux traditions et aux coutumes des ménages et de la communauté rurale**

Cette étude a été effectuée dans trois régions: région d'Antananarivo, de Mahajanga et de Fianarantsoa.

Les coutumes des ménages et de la communauté rurale pourrait contribuer à une meilleure compréhension des choix de spéculation et des interventions politiques agricoles sur l'amélioration de la promotion des filières de rente .

Il est à noter que les ménages-exploitants agricoles gèrent en fonction de leur façon, de leur vie en relation de la logique du marché.

En plus, dans une formation sociale agraire à dominante traditionnelle où le système de production lignager prédomine, les ménages, notamment les chefs de ménage et la communauté rurale avec les chefs claniques (Ray aman-dreny) ont des influences, des relations sur les caractéristiques de ménage.

La coutume sociale, les règles, les traditions peuvent mobiliser une ressource significative du capital productif et limiter l'allocation des ressources.

La première contrainte au niveau des ménages vis à vis de la société malagasy réside dans la limitation des ressources et des crédits pour les femmes, conséquence directe de leur statut socio-économique inférieur.

A travers de l'enquête liée aux traditions et coutumes des ménages dans la tradition agraire, il existe deux niveaux de relation :

- ménages et la communauté rurale ;
- le chef de ménage et les membres du ménage.

Ces deux niveaux sont discutés dans un contexte de l'utilisation de la terre et du travail.

Sur le point de genre et organisation paysanne, l'utilisation d'une approche sensible au genre dans la mise en place des organisations paysannes peut se traduire par une amélioration durable des conditions de vie et une évolutions qualitative du statut des femmes dans la société.

- **Filière de la consommation du lait et de la viande : convention FOFIFA-Programme Sectoriel Elevage (DRD/DRZV)**

Cette étude retrace :

1- les réalités du marché et du milieu des consommateurs dans la zone urbaine d'Antananarivo ;
2- la situation de l'échange ;
3- et le comportement de consommation.

Il en ressort que :

- la consommation de chaque type de produit augmente au niveau des ménages selon leur classe de revenu et leur localisation spatiale (Habitation) ;
- le prix du produit figure parmi les variables déterminantes de la consommation ;
- La zone périphérique est marquée par la tendance à l'augmentation de la consommation de chaque type de produits.

REGION DU VAKINANKARATRA

PROBLEMATIQUE GENERALE

Faisant partie des Hautes Terres de Madagascar, la région du VAKINANKARATRA n'a pas été épargnée par les problèmes communément rencontrés sur les Hauts-Plateaux. Ceux-ci sont d'ordre aussi bien socio-économique que technique. Parmi les plus importants problèmes, on peut citer :

- les problèmes de ressources, se traduisant par l'inadéquation entre ressources disponibles et besoins notamment en production vivrière d'une population en majorité rurale et à taux de croissance très élevé, provoquant la dégradation du milieu (pratiques culturales sur forte pente et surexploitation des *tanety* sans regénération de fertilité de sol, déboisement ou défrichement des forêts au profit des cultures vivrières) ;

- la faible productivité agricole liée à :
  - une faible fertilité des sols : sois dégradés, acides et pauvres en phosphore,... ;
  - une faible disponibilité financière pour les investissements et achats d'intrants, les dépenses courantes des ménages étant réservées à l'achat d'alimentation et des PPN ;
  - un environnement économique non incitatif : rapport coût produit de récolte / coût intrant inférieur à 1 ;
  - utilisation du matériel de production (végétal et animal) traditionnel, donc peu performant ;
  - Inaccessibilité aux intrants (prix élevé) qui est à relier au manque de liquidité des paysans en début de campagne.

- la difficulté rencontrée en matière d'extension agricole malgré l'exiguïté des surfaces exploitées ;

- le problème chronique de l'insécurité foncière.

En plus de ces problèmes généraux des Hautes Terres en, la région du VAKINANKARATRA connaît en plus d'autres aléas qui lui sont plus ou moins spécifiques, à savoir :

- le problème d'évacuation des produits faute d'infrastructure adéquate (route/piste de desserte inaccessible ou faiblement accessible toute l'année et, absence de structure de commercialisation répondant aux besoins des paysans (accès limité au marché) ;
- enclavement : les zones agricoles sont en général isolées;
- la forte dégradation du milieu physique (érosion) ;
- les faibles valorisation et diffusion des résultats de recherche ;
- le problème inquiétant que pose la présence du *striga* dans le moyen ouest du Vakinankaratra.

A côté de ces problématiques d'ordre général, d'autres problèmes spécifiques à chacune des filières dominantes de la région du Vakinankaratra viennent s'ajouter comme suit :

- **Pour le riz,** principale culture de la région, les difficultés sont axés sur le manque de maîtrise d'eau, sur l'usage de variétés peu performantes, sur la pauvreté naturelle des sols notamment en N et en P et sur le déséquilibre nutritionnel dû notamment et d'une part aux toxicités aluminiques, lesquels jouent le rôle de piège pour les éléments fertilisants apportés, et d'autre part aux stress liés à l'altitude (froid).
- **Pour les autres cultures vivrières** (maïs, légumineuse, manioc,...)**et fruitières** : le problème porte sur l'utilisation de matériel végétal traditionnel qui entraîne une productivité faible à moyenne. Cette faiblesse de rendement est également liée à l'acidité et à la faible fertilité des sols de tanety.
- **Pour les cultures de contre-saison,** notamment les cultures maraîcheres, les problèmes résident sur la non disponibilité de semences de bonne qualité et, sur la lutte contre les différents prédateurs et maladies diverses.
- **Pour l'élevage** : on note une faible productivité caractérisée par
  - un système d'élevage généralement du type traditionnel ;

- un problème d'alimentation animale (qualité et difficulté rencontrée dans l'approvisionnement en produits vétérinaires) et de couverture sanitaire en général ;
- la rareté voire l'inexistence d'une race rustique et performante répondant aux besoins des éleveurs de la région ;
- le manque de stratégie d'élevage, notamment sur le choix de la spéculation, par exemple : élevage bovin ou porcin, bœufs de trait ou vaches laitières.

- **En foresterie** : il existe toujours une pénurie de bois, des besoins croissants et non satisfaits en bois de toutes sortes (bois d'œuvre, bois d'énergie et autres) lesquels engendrent une exploitation abusive des ressources forestières existantes et difficilement reconstituables.
- **Dans le domaine socio-économie** : les problèmes sont axés sur la difficulté de gestion de terroir, la mauvaise gestion des ressources naturelles due au manque d'organisation des unités de production (groupement et ménage) et, la faiblesse de la structuration socio-économique des marchés ruraux et des filières agricoles.

Compte-tenu de la situation évoquée ci-dessus, la recherche a dans un court, moyen ou long terme, un grand rôle à jouer pour contribuer effectivement et rapidement au développement agricole de la région, en collaboration avec ses partenaires potentiels. En fait, à l'échelle régionale, des acquis de la recherche issus des dernières années sont déjà adoptés par les agriculteurs (nouvelles variétés de riz irrigué et pluvial, techniques culturales améliorées du riz pluvial d'altitude), d'autres paquets technologiques vont être proposées d'ici peu (nouvelles variétés de haricot tolérantes aux sols acides et pauvres en phosphore, technique de traitement de semences) ; les actions vont se poursuivre dans ce sens. Ainsi, avec les compétences dont dispose la recherche au niveau régional et se référant au plan d'opération établi en septembre 1997 et aux résultats obtenus en 1997 - 98, la Station de recherche d'Antsirabe a mené durant la campagne 1998-99 des activités dont les résultats sont consignés par le présent rapport de synthèse.

- **RIZICULTURE**

***Remarque préliminaire** : D'une manière générale, la campagne agricole 1998-99 a connu une pluviométrie particulière. Ainsi, l'on a enregistré une faible pluviométrie durant les 2 dernières décades de novembre, ce qui a entraîné une forte attaque d'insectes terricoles malgré des traitements préventifs et curatifs des semences, engendrant en conséquence une hétérogénéité de la végétation dans les parcelles d'expérimentation. Cette période sèche a été suivie par une abondance de pluie en décembre et janvier 1999 qui n'a fait, entre autres, que favoriser l'enherbement des parcelles là où il y avait des manquants. On n'a alors obtenu que des rendements faibles et très variés, limitant ainsi les interprétations des résultats.*

➢ **Riz Pluvial**

Techniques culturales - fertilisation

Tout comme la dernière campagne en matière de fertilisation, le « *zezi-daro* » (sous-produit de fabrication artisanale de savon de ménage) combiné au fumier, pourrait être une solution permettant aux petits agriculteurs de se passer du problème de cherté des engrais chimiques et de mieux valoriser les nouvelles variétés de riz pluvial d'altitude pour augmenter leur production sur sol ferrallitique issu du volcanisme ancien. Le « *zezi-daro* » apporté à la dose de 2 tonnes / ha + 5 tonnes de fumier a donné un rendement équivalent à celui fourni par les engrais minéraux de dose moyenne. Néanmoins, une analyse en laboratoire du « *zezi-daro* » s'avère nécessaire pour une meilleure compréhension de sa valeur fertilisante avant sa recommandation aux agriculteurs pour complément éventuel aux engrais minéraux.

L'essai de fertilisation, conduit en collaboration avec le dispositif de la CIRAGRI dans la région d'Ankazomiriotra, a été affecté par le problème du *Striga*. Néanmoins, les résultats obtenus semblent souligner l'importance de l'utilisation, de façon combinée, de la fumure organique et minérale sur le riz pluvial. Néanmoins, la dose reste encore à déterminer car aucune différence significative n'apparaît entre 200 et 300 kg/ha de NPK (11-22-16). De plus, la dolomie tend à se faire marquer bien que le riz est réputé tolérant à l'acidité du sol. Les différences de rendement s'expliquent surtout par le taux de fertilité et le nombre de grains par panicule.

Travaux de sélection

99 lignées de variétés de riz pluvial sur 1649 (soit 6%) ont été gardées pour être sélectionnées pour leur résistance aux 2 principales maladies du riz pluvial en 1997 - 98. La campagne 1998 - 99 a permis de

sélectionner celles résistantes au froid, mais a été globalement moins intéressante que la campagne 1997 - 98. La pression de sélection a été beaucoup moins forte.

Parmi les lignées conservées, certaines devront logiquement être vulgarisées prochainement après fixation et confirmation de leur valeur. La tolérance aux maladies de ces lignées est un atout décisif pour assurer la pérennité du riz pluvial en altitude.

Evaluation variétale

- ***Tests variétaux de riz pluvial dans le moyen ouest du Vakinankaratra***

Les 5 variétés de riz pluvial testés dans le moyen ouest de la CIRAGRI se sont toutes montrées supérieures au témoin 2366 avec un surplus de rendement variant de 20 à 40%. Sur le site, où l'on ne notait aucun problème majeur, les variétés 3290, 3730 et 3737 ont donné un rendement de 4800 kg/ha contre 3360 kg/ha pour la 2366. Ainsi, elles se sont montrées prometteuses et pourront constituer pour la zone moyen ouest du VAKINANKARATRA une gamme de choix pour les agriculteurs dont l'intérêt en dehors de la productivité n'est pas toujours le même.

- ***Collections testées (tests préliminaires)***

Les 4 collections testées en zéro labour ont très mal levé, les plants ayant été gênés par la paille installée en couverture. Cependant, à Ibity où on a pu repiqué, la production a été meilleure que dans la collection menée sur labour. En effet, le mulch permet au sol de mieux garder son humidité et malgré la sécheresse qui a sévie en fin de cycle, la culture a moins souffert.

- ***Essais variétaux***

L'essai à FIFAMANOR a souffert du froid et du déficit hydrique de fin de cycle. Le témoin FOFIFA 152 a surclassé toutes les autres variétés avec un rendement moyen de 3,7 T /ha contre 2,9 t/ha pour la meilleure des autres variétés/lignées testées. Toutefois, il y a lieu de souligner que les variétés considérées comme les meilleures (FOFIFA 133, 152 et 154), présentent une tolérance insuffisante à la Pyricularios. Elles peuvent, en cas d'attaque importante, offrir une baisse significative de production.

Heureusement, parmi les variétés expérimentales testées sur les deux dernières années, Exp 926 se détache par sa productivité et sa tolérance aux maladies ; Exp 903 se montre très intéressante de par sa précocité. Ceux-ci vont faire l'objet de tests multilocaux dès la prochaine campagne. Elles ont d'ailleurs été repérées par les paysans qui ont eu l'occasion de visiter les essais des sites de Talata et d'Andranomanelatra.

Tests paysans

Plus de 200 tests ont été mis en place en milieu paysan en 1998-99. Ces tests ont portés sur :

1. La *sélection variétale* : comparaison de FOFIFA 116, 133,151, 152 et 154, et Botramaitso ;
2. La *fumure minérale* (avec 200 kg/ha d'engrais NPK 11-22-16) ;
3. Le *mode de semis* : en poquets (35 à 40 kg/ha) contre en ligne à plus haute densité (60 kg de semence/ha) ;
4. Le *traitement herbicide,* pour voir l'intérêt de dégager de la main- d'œuvre en début de campagne ;
5. L'*étude de l'incidence du précédent cultural et du traitement de semences* (avec association thirame + lindane) sur la productivité du riz et sur l'infestation par les insectes ;
6. L'*étude de l'incidence du mode d'apport de fumier*, avec ou sans traitement de semences (avec association *thirame + lindane*), sur l'infestation par les insectes du sol, le fumier étant susceptible d'apporter des quantités importantes d'insectes nuisibles.

Les résultats n'ont pas encore été complètement analysés. Toutefois, les résultats préliminaires suivants peuvent être évoqués :

1. le FOFIFA 154 est en première tête avec un rendement moyen de 1,9 t/ha (Rendement maximum : 3,54 t/ha).

2. Sur 38 tests, il semble que la dose d'engrais complet utilisées (200 kg/ha de NPK 11 22 16) soit encore un peu trop forte pour intéressante d'une façon générale. La dose de 150 kg/ha semble l'idéale. Une analyse plus fine est prévue.
3. Le résultat de l'année dernière est confirmée, à savoir : en dehors de quelques situations paticulières comme le semis en courbes de niveau ou le semis mécanisé, il ets préférable de semer en poquets car le sarclage est alors plus facile.
4. Sur 23 essais, on obtient un gain moyen de 420 kg/ha (30%) en traitant à l'herbicide.
5. Les résultats suivants sont encore à approfondir. La pomme de terre montre son intérêt de précédent cultural pour le riz pluvial (dans un test, FOFIFA 133 a donné 6 t/ha, soit le meilleur rendement de la campagne). A contrario, il faudrait éviter le blé. D'autre part, on notera la confirmation de l'intérêt du traitement des semences.
6. Le gain moyen du traitement de semences est de 17% en nombre de touffes, et de 745 kg/ha (43%) en rendement, soit un gain moyen de 745 000 Fmg/ha pour un coût du produit de traitement de semences de 8 600 Fmg/ha.

Essais traitement de semences

Trois essais ont été mis en place cette campagne pour sélectionner le(s) meilleur(s) produit(s) pesticides parmi ceux disponibles sur le marché ou en cours d'homologation (cas du Fipronil). Malheureusement, il n'existe actuellement aucun avifuge disponible malgré que les oiseaux fassent généralement des ravages après le semis.

Les produits les plus intéressants seraient l'*Apron +* (association de *métalaxyl*, *fioradicarbe* et *carboxine*) et le *fipronil*. Cependant aucun produit n'est efficace à 100% (19% des plants sont encore perdus en utilisant le meilleur produit).

On peut considérer que ces produits sont pratiquement indispensables, compte tenu de leur faible coût et de la garantie qu'ils représentent pour la culture en termes de protection et de rendement. Les gains correspondant seront indiqués après dépouillement des résultats. Si ces produits contenaient un avifuge, ils seraient particulièrement attractifs pour les paysans. La vulgarisation doit inciter les firmes phytosanitaires à mettre de tels produits sur le marché malgache.

Essais traitement de sol

Deux essais ont été mis en place cette campagne pour sélectionner le(s) meilleur(s) produit(s) parmi ceux disponibles sur le marché, en traitement localisé, c'est-à-dire sur la ligne de semis pour limiter les coûts. Tous les produits testés ont une certaine efficacité, mais n'arrivent pas à protéger complètement la culture même en début de cycle, au moment où l'action de traitement est maximale.

Etant donné le coût de ces traitements (de 195 000 à 704 000 Fmg/ha), on ne pourra guère les recommander pour les paysans, mais seulement pour des cas nécessitant une protection accrue comme la production de semences.

Production de semences

Il s'agit surtout de production de semences certifiées car celles de base sont faites par FOFIFA/CIRAD. Elle se fait en collaboration avec les partenaires dont FIFAMANOR (principal producteur de semences de riz pluvial), CFAMA et GPS par le biais de FIFAMANOR. A titre indicatif, notons que FIFAMANOR a produit 4 tonnes de semences pour la campagne 1998-99 et en a vendu 8 tonnes (avec les surplus de 1997-98) ; le CFAMA a aussi produit 2,8 tonnes sur lesquelles 1,9 tonnes sont déjà vendus. La variété la plus demandée est la FOFIFA 152 suivie de 133 et 154.

La diffusion "latérale" des variétés par les agriculteurs qui les ont déjà essayées (et adoptées) est loin d'être négligeable bien que très difficilement évaluable, de ce fait, ils sont en concurrence avec les organismes connus. Ces derniers risquent, par conséquent, d'avoir du mal à programmer leur production et, donc, à rentrer dans leur frais.

Le programme défini en début de campagne a été mené à bien, sauf pour la variété FOFIFA 155, pour laquelle on n'a obtenu que 2 kg de semences (contre 16 kg pour FOFIFA 156).

➢ **Riz Irrigué**

En tenant compte des résultats obtenus antérieurement, Il s'agit de mieux définir la fiche technique riz irrigué afin de pouvoir finaliser par la suite une « fiche guide » groupant un certain nombre facteurs (*âge des plants à repiquer, écartement entre les touffes, variété à utiliser, nombre de brins à repiquer par touffe, fertilisation et précédent cultural en culture de contre-saison*) et permettant une augmentation significative du rendement en paddy.

Pour cette campagne 1998-99, l'activité porte sur 3 facteurs : 'âge des plants, fertilisation et écartement entre les touffes', ainsi que leur éventuelle interaction. C'est ainsi que l'âge de 22 jours a montré une différence significative. Il en est de même pour la fertilisation. Ce qui n'est le cas ni pour les écartements ni pour les interactions entre ces facteurs. Les résultats acquis antérieurement se confirment, à savoir : usage de variété améliorée comme la « MAILAKA » ou X 265, repiquée à l'âge de 22 jours (avec un écartement de 25 cm x 20 cm ou 25 cm x 20 cm ou aussi 25 cm x 10 cm) et précédé par la pomme de terre en culture de contre-saison et, fertilisation de dose modeste (fumier 5 T/ha + 150 kg/ha de NPK 11-22-16 + 32,5 kg/ha d'urée en couverture). Ces données vont être regroupées avec les résultats sur le nombre de brins à repiquer par touffe et vont constituer la « fiche guide » de riziculture irriguée pour la région du VAKINANKARATRA.

- **LEGUMINEUSES (HARICOT)**

➢ **Criblage et évaluation variétale**

Criblage de variétés de haricot tolérantes aux sols acides et pauvres en phosphore

Le criblage de variétés de haricot tolérantes aux sols acides et pauvres en phosphore pour l'année 1998 – 1999, constitue la dernière année du cycle de criblage de BILFA1 II d'une cinquantaine de variétés de haricot depuis 1997. Cinq variétés sélectionnées à partir des entrées de BILFA I, sont très performantes même en milieu réel. Elles sont en voie de dissémination et sont très recherchées par les paysans et par les organismes encadrant des associations paysannes.

La majorité des sols de tanety des Hauts Plateaux sont des sols ferralitiques, à pH acide à très acide et désaturés et le rendement des cultures de haricot est très faible. Ce faible rendement est dû surtout à la trop forte sensibilité des variétés locales aux maladies telles que la rouille, l'anthracnose et la bactériose et à l'acidité du sol. C'est ainsi que ces travaux de criblage ont été réalisés afin de sélectionner des variétés de haricot efficientes sur sol acide et pauvre en phosphore, mais qui répondent aussi à la fertilisation.

Vingt et une variétés issues des criblages successifs ont été évaluées pour leur tolérance au sol acide et pauvre en phosphore sur sol ferralitique désaturé à pH ' 4,7 à Mangalaza Antsirabe avec le témoin la variété CARIOCA qui est une variété bien connue pour son efficience sur sol acide et pauvre en phosphore sous 2 niveaux de fertilisation dont un niveau dit *stress modéré* et un autre *sans stress* (fertilisation élevée). Le dispositif expérimental était un bloc complet randomisé à 3 répétitions avec une surface parcellaire de 5 lignes de 3 mètres ou 7,5 m².

Les variétés avaient une différence significative entre elles et par rapport au témoin en ce qui concerne le niveau de stress modéré. Pour le niveau de fertilisation sans stress, la différence entre les traitements est hautement significative. Parmi les 21 variétés, 5 sont sélectionnées car elles sont supérieures au témoin mais aussi elles répondent bien à la fertilisation. Le rendement de ces variétés tolérantes au sol acide et pauvre en P est présenté dans le tableau ci-dessous.

1 Bean Improvement for Low Fertility soils in Africa. Madagascar fait partie de ce groupe de travail depuis 1993.

Variété	Rendement en T/ha		Couleur, taille graines
	STRESS MODERE	SANS STRESS	
- PEF 2	0.90	1.70	Beige, moyen
- CLH 13	0.89	2.04	Brun, petit (volubile)
- RAB 475	0.86	1.43	Rouge, petit
- NANGURUBWA	0.85	1.26	Rouge, petit
- MUYINGA	0.71	1.20	Brun, moyen
- CARIOCA (Témoin)	0.60	1.32	Beige marbré, petit

Cette année, le rendement est généralement faible à cause de l'irrégularité de la pluviométrie, ce qui a rendu l'année très sélective. C'est ainsi que même Carioca a un rendement assez bas. Néanmoins, les variétés sélectionnées montrent qu'elles sont performantes et la couleur de leur graine est acceptable. Ces variétés vont faire l'objet d'essai de rendement multilocal et vont être évaluées par les agriculteurs.

Etude de comportement de variétés de haricot sur semis direct

Le semis direct des cultures sur sol recouvert de paillage est une technique très étudiée. Elle semble être efficace pour l'amélioration des sols et par conséquent l'augmentation du rendement. Certains organismes, comme l'ONG TAFA, vulgarise déjà cette technique. En fait, la technique du paillage est déjà bien connue par les paysans et pratiquée en culture traditionnelle mais sur des parcelles assez petites et spécifiquement pour les cultures maraîchères. C'est la pratique du *zéro labour* qui n'est pas très courant, quoique déjà connu par certains paysans. Aussi, est-il intéressant de voir le comportement des nouvelles variétés de haricot en dissémination dans différents modes de gestion de sols (en semis direct ou labouré) et cela par rapport à la variété très populaire SOAFIANARANA.

Douze variétés de haricot sont utilisées pour cette étude : 7 variétés d'origine brésilienne venant de l'ONG TAFA, 3 variétés déjà appréciées par les paysans issues de BILFA I et 2 témoins bien connus SOAFIANARANA et CARIOCA. Ces variétés sont testées sur deux types de gestion de sol : sol paillé et sans labour, et sol labouré sans paillage. Le dispositif expérimental est un bloc complet randomisé en factoriel avec 4 répétitions. La surface de la parcelle élémentaire est de 15 m². La fertilisation adoptée est la même pour les deux modes de gestion de sol. C'est la fertilisation vulgarisée : 300 Kg/ha de NPK 11-22-16 ; 500 Kg/ha de dolomie et 5 T/ha de fumier de ferme. L'essai a été conduit à Andranomanelatra dans le site de référence de l'ONG TAFA.

Une différence très significative a été observée entre les traitements. En général, le rendement des variétés de haricot sur semis direct était supérieur à celui sur sol labouré sauf pour Carioca qui n'a pas changé. Le comptage des nodosités des racines a montré qu' elles ont augmenté sous paillage pour les variétés qui nodulent. De plus, l'apparition des maladies s'est accentuée pour la culture labourée. C'est la réponse de Soafianarana au semis direct qui est la plus grande, ceci est normal car avec le paillage cette variété très sensible à la sécheresse et à l'acidité du sol a trouvé une condition qui a atténué tous ces facteurs. Il est cependant remarqué que les variétés issues de BILFA I (Goiano précoce, Ikinimba et G 13671) se sont montrées plus performantes que ce soit sur sol labouré, soit sur semis direct. Cela montre que leur caractère, tolérant au sol pauvre et répondant à l'amélioration du sol, est toujours efficace.

On peut déjà conclure que l'effet du paillage améliore les propriétés physiques du sol et favorise l'augmentation du rendement. Les variétés issues de BILFA I ont encore prouvé leur performance sur sol acide et elles répondent bien au semis direct. Quelques variétés brésiliennes sont intéressantes mais cela nécessitent des essais de confirmation. Une étude plus poussée sur l'effet de ce mode de gestion de sol en semis direct est nécessaire pour confirmer les explications scientifiques des résultats.

- **Recherche participative pour une gestion améliorée de l'agro-écosystème**

Menée par une équipe pluridisciplinaire et divers partenaires, l'activité regroupant différentes composantes vise à améliorer la capacité des paysans à mieux gérer leur agro-écosystème par l'utilisation de technologies adaptées à leurs besoins. Après deux ans d'intervention dans le site, des techniques se sont déjà adoptées par les paysans : il porte sur les variétés de riz irrigué, de légumes et de vigna (tsiasisa), la pratique du compostage, les haies vives, la culture en ligne...

La sensibilisation et l'animation des paysans d'Antanetibe (site de travail) sont nécessaires pour mieux asseoir l'approche elle-même et les méthodes de recherche participative. De plus, différentes analyses socio-économiques vont être menées pour mieux définir les domaines de recommandation.

Depuis cette campagne 1999-00, les activités seront étendues dans un 2ème site à Manandona pour mieux appréhender la responsabilisation des bénéficiaires dans la mise en œuvre de cette approche participative.

- **ENTOMOLOGIE AGRICOLE**

  - **Etude biologique et détermination des espèces de vers blancs présentes dans la région du VAKINANKARATRA**

Démarrée en 1997-98, la mise oeuvre de cette activité nous a permis de constater la diversité des vers blancs dans la région du Vakinankaratra. En effet, la problématique causée par ces vers sur les cultures pluviales ne sont pas dues uniquement à l'espèce *Hetéronychus* mais on a remarqué la présence d'*Heteroconus*, de *Polycleis africanus*, de *Bracoptis variolosa* et *d'Euromya argentea*, de *Serica* sp. Ces derniers ne sont pas cependant considérés nuisibles sur les jeunes plants. Par ailleurs, on a remarqué que les attaques diffèrent d'une région à une autre, et ceci est fonction également des types de vers blancs.

Durant la campagne 98/99, l'étude a été reconduite afin de connaître la biologie de certaines espèces ainsi que les différentes espèces non determinées.

L'étude a été menée à Mandoto ; Ankazomiriotra (Altitude entre 900 et 1000 m) et Antanifotsy ; Ambohibary (Altitude entre 1000 et 1500 m)

Par rapport à celle qu'on a observé durant la campagne 97/98, *Heteronychus bituberculatus* a été l'espèce la plus fréquemment observée dans la région du Moyen Ouest (Ankazomiriotra, Mandoto). Par ailleurs, les autres espèces citées plus haut sont confondues. On observe la cohabitation des différentes espèces.

Par manque de matériel adéquat nécessaire à l'élevage, il a été difficile de suivre le développement de chaque individu. Les températures dans le local où l'élevage a été suivi varie de 2°C<T°< 21°C.

Selon le type de sol, on a remarqué que, dans le type volcanique récent, l'abondance des vers blancs est très élevée par rapport au sol ferralitique rouge et jaune. Le sol ferralitique jaune est le moins infesté. Souvent la structure de ces sols est mauvaise et l'humidité faible, ne permettant pas un meilleur développement des individus.

Les vers blancs s'observent partout et les espèces peuvent cohabiter ensemble. Ils sont plus abondants dans les sols de type volcanique et moins faible sur sol ferralitique jaune. L'espèce *Polycleis africanus* (*Curcilionide*) est la plus fréquemment rencontrée sur ces types de sol.

  - **Contrôle des vers blancs par utilisation des champignons entomopathogènes**

Les vers blancs constituent l'un des principaux ravageurs des cultures pluviales. La lutte contre ces insectes consistent la plupart du temps à l'application des produits insecticides. Cependant le coût élevé de ces produits empêche leur utilisation et souvent les paysans n'apportent aucune protection pour leur culture. Des alternatives de lutte sont développées pour minimiser l'attaque de ces ravageurs sur la culture. Dans la région de l'Alaotra, différentes souches de champignons provenant de différentes régions de Madagascar ont été testées en vue de connaître la souche la plus virulente. Pour le cas de l'Alaotra, la souche de Marovato (*Metarhyzium* sp) s'est montrée la plus efficace.

Cette étude vise à connaître la souche la plus virulente contre les vers blancs et adaptée pour la région du Vakinankaratra.

Trois souches de champignons ont été testées dont : *Metarhyzium* sp pour Betafo et Marovato, et *Beauvéria* sp pour CALA.

Les résultats obtenus ont montré que les souches utilisées se sont toutes implantées malgré leur différente provenance. Cependant la souche provenant de Betafo a présenté une meilleure efficacité par

rapport aux deux autres. La souche de Marovato a présenté une efficacité moindre. Les taux d'infestation de larves mycosées ont été de 10.73% pour la souche de Betafo, de 9.12% pour la souche du CALA et de 8.72% pour la souche de Marovato.

Les taux d'infestation observés pour les différentes souches de champignon utilisées montrent une opportunité de l'utilisation des champignons entomopathogènes dans le contrôle des vers blancs. En effet, même si les effets ne sont pas immédiats, la prolifération des spores au cours des années permettra de réduire la présence du ravageur dans la parcelle. La technique pourra être complétée par d'autres méthodes de protection pour le rendre efficace.

- **Essai de traitement de semences sur semis direct (zéro labour)**

Le mode de gestion du sol a une grande importance sur le comportement des espèces du sol. Parmi ceci, le semis direct permet de réduire l'attaque des ravageurs sur la culture. Le meilleur contrôle des ravageurs consiste ainsi à développer des stratégies peu coûteux et peu polluant pour l'environnement. Durant la campagne 97/98, un essai de traitement de semences a été conduit sur culture de maïs en combinaison avec le mode de gestion du sol. Cette année l'essai a été reconduite sur culture de soja.

Cette étude consiste à connaître l'efficacité des différents produits insecticides, utilisés en traitement de semences, vis-à-vis du complexe vers blancs sur culture de soja cultivé sur deux modes de culture différentes (semi direct et sol labouré)

Résultats :

Sur labour, la densité des vers blancs est plus importante jusqu'au 60 ème jours après semis, phase durant laquelle le soja est très sensible aux attaques des ravageurs. Les vers de terre constituent 17% de la macrofaune des sols en labour contre 47% en semis direct et se rencontrent le plus fréquemment dans l'horizon 0-20 cm. Le labour, en les ramenant en surface et en détruisant leur galerie perturbe le développement des vers de terre. Sur semis direct, les myriapodes sont plus abondants qu'en labour.

Par comparaison de la densité moyenne de la macrofaune, elle est plus marquée sur sol non travaillé) que sur sol labouré (59% individus/m2 sur labour contre 105 en semis direct. L'Imidaclopride et le Carbosulfan ont montré leur efficacité dans la protection des plantes.

Une fois de plus, *l'Imidaclopride* (Gaucho 70 WS) a montré sa supériorité par rapport aux autres produits testés. Cette efficacité s'est montrée aussi bien sur culture de maïs que de soja.

Le traitement de semences permet de réduire l'attaque des vers blancs sur la culture. Cette technique est ainsi recommandée dans la lutte contre ces ravageurs de part sa moindre coût (petite dose utilisée), sa facilité d'application et surtout peu polluant pour l'environnement car les doses utilisées sont moindres.

- **Evaluation de la pression parasitaire en fonction du mode d'écobuage**

La technique du semi direct (zéro labour) prend actuellement de plus en plus d'importance dans le système agricole. Cette technique permet non seulement de maintenir la fertilité du sol mais est surtout permet une meilleure protection du sol contre l'érosion. Par ailleurs les rendements sont plus élevés. Cependant des recherches méritent encore d'être menées quant à la connaissance de certains facteurs, notamment la pression des maladies et ravageurs. Aussi cette étude consiste à : a) faire un inventaire des maladies et insectes sur un sol labouré et un sol écobué; b) d'évaluer et de comparer l'importance de dégâts entre un sol labouré et sol écobué.
L'etude a été menée à Betafo, Bemasoandro et Ibity sur du riz pluvial (variété FOFIFA 152).

Résultats :

Selon les espèces, les vers blancs ont été plus souvent rencontrés sur les deux modes de culture. La présence des vers de terre a été moindre sur sol écobué. En effet comme la technique consiste à brûler la terre et faire le semi dans le sillon, ces espèces seraient brûlées en même temps que la matière morte. Toutefois cette étude n'est qu'à sa première année.
Par contre on a confirmé de plus que les vers blancs sont plus abondants sur sol labouré que sur sol non travaillé.

Le taux d'infestation des tiges par *Maliarpha separatella*, ou borer blanc est plus élevé sur sol labouré que sur sol écobué. A Ibity, il a été de 13.7% sur labour contre 13% sur sol écobué ; à Betafo 19% contre 12% et à Bemasoandro 15,8% contre 13.5%.

Le fait de conduire l'écobuage semble avoir un impact sur la faune du sol. En effet par rapport au semis direct, l'abondance des espèces aussi bien des vers de terre que des vers blancs est moindre sur sol écobué et même celui-ci est faible par rapport au sol labouré. Toutefois cette étude n'est qu'à sa première année et les années à venir pourront ou non confirmer cette hypothèse.

- **AMÉLIORATION DE LA FERTILITÉ DU SOL**

  - **Evaluation technique d'écobuage : utilisation des différents combustibles, arrière-effet**

Il s'agit de comparer les différents matériaux potentiels et disponibles comme combustibles, de déterminer leur influence respective sur la fertilité du sol et les rendements en culture et enfin de servir de points d'observations phytosanitaires relatives à l'écobuage. Les expérimentations visent à aider à la mise au point de cette technique en cours de diffusion rapide, en fonction des conditions pédoclimatiques, des moyens et contraintes des agriculteurs, à mesurer ses effets et définir ses limites d'utilisation.

La culture test est le riz pluvial – variété FOFIFA 152. Conduit sur 3 sites les plus représentés dans le VAKINANKARATRA:Ibity (sols les plus dégradés), Bemasoandro (ferrallitiques d'origine volcano-lacustres) et à Betafo (volcanique récent) mais les résultats qui s'en suivent ont été obtenus sur le site de Betafo. Les différents combustibles :bozaka (*Aristida sp*), mimosa (*Acacia mernsii*), paille d'orge et balle de riz) influent différemment sur la végétation du riz et se traduisent sur le rendement en paddy.

Les points suivants sont à retenir :

1. Parmi les traitements principaux :
   - Le sol écobué avec la balle de riz a donné le meilleur rendement en paddy avec 2541 kg/ha mais il est statistiquement équivalent à ceux produits par mimosa et bozaka.
   - Le sol labouré vient en dernier lieu montrant ainsi l'intérêt qu'offre l'écobuage quel que soit la nature du combustible utilisé.
   - L'effet de l'écobuage n'est pas dû aux cendres issues de la combustion des matériaux utilisés mais plutôt de la « cuisson modérée» qu'a subi le sol libérant ainsi des éléments nutritifs indispensables pour la plante mais qui ont été, jusque-là, retenus/piégés et non utilisables par la plante. Ceci est corroboré par le fait que l'apport de cendres issues de la combustion de bozaka n'a donné qu'un rendement significativement inférieur à ceux des parcelles écobuées.
   - La durée de combustion, qui elle-même est en étroite relation avec la nature du combustible, est probablement responsable des effets de l'écobuage sur le rendement en paddy.

2. Parmi les traitements secondaires ou parcellaires, c'est-à-dire la fertilisation :
   - F 3, la fertilisation où la dose est la plus élevée s'est différenciée significativement des autres et a donné le meilleur rendement en paddy avec 2338 kg/ha.
   - Le rendement obtenu est proportionnel du niveau de fertilisation utilisé.
   - Le fumier seul (F1) ne se distingue pas du tout de F0(sans fumure).
   - L'utilisation de façon intégrée des 2 types de fumure présente encore son intérêt identifié antérieurement et/ou ailleurs.

Le nombre total de grains par unité de surface (NTG/m²) se traduisant par un nombre de panicules par unité de surface élevé et /ou un nombre de grains par panicule également élevé et un fort tallage sont les facteurs qui expliquent le mieux toute différence de rendement observée.

Certes, l'écobuage montre un intérêt important dans l'augmentation « à moindre coût » de la productivité se traduisant en quelques sortes par une amélioration de la fertilité du sol laquelle nécessite d'être suivie de près quant à son évolution pour la mieux gérer rationnellement de façon durable.

L'effet bénéfique de l'écobuage n'est pas dû aux cendres issues de la combustion du matériel utilisé comme combustible mais surtout de la combustion elle-même qui libère les éléments « piégés » dans le sol.

L'écobuage permet d'augmenter les rendements des cultures de manière spectaculaire et relativement au moindre coût. Un effet résiduel subsiste en 2ème année (évalué sur pomme de terre et soja).

- **AUTRES ACTIVITES**

  - **Appui au développement de l'approche participative au niveau village**

Il s'agit de participer, d'une part, à la formation en l'approche elle-même des différents techniciens (y compris ceux de l'administration) des différents organismes dans différentes localités du VAKINANKARATRA et d'autre part, au suivi des actions que les villageois se sont décidés d'entreprendre dans les 7 sites dont 2 « écoles » et 5 « pilotes » répartis dans la région.

Les 2 sites écoles avec l'appui de l'équipe 'APNV- techniciens' ont déjà défini des actions priorisées et instaurées par et pour eux-mêmes une organisation avec quoi les villageois se réfèrent pour toute action qu'ils s'engagent à réaliser suivant un calendrier établi par eux-mêmes.

Pour les 5 sites pilotes répartis dans les fivondronana de Faratsiho, Betafo et Antsirabe II, toutes les formations théoriques des techniciens et/ou élus(communes) ont été déjà réalisées. Il en est de même pour la formation pratique pour certains sites.

Le problème dans la mise en œuvre de cette approche réside principalement sur 2 aspects : d'abord, les villageois ont toujours cette habitude d'attendre à quelques choses de gratuit ou d'être toujours assistés et prennent du temps pour comprendre la finalité de l'approche elle-même ; ensuite, l'équipe APNV – techniciens rencontre un disfonctionnement car chacun fonctionne avec son propre moyen et ceux ne disposant pas des moyens (au sens large du terme) ne peuvent pas joindre l'équipe pour la mise en œuvre de l'approche.

  - **Participation à des réunions diverses dans le cadre du PADR/GTDR-1 VAKINANKARATRA**

Etant membres de différents groupes thématiques dans le GTDR-1, les chercheurs de la SRR ont participé à des séries de réunions dont l'objet est de monter un plan d'action de développement régional à soumettre à l'EPP et CIOV pour validation en vue d'une requête de financement par la suite.

La validation par l'assemblée générale du GTDR-1 des propositions de différents groupes thématiques a eu lieu le 30 juin 1999. Celles-ci vont être compilées en un seul document par le bureau du GTDR-1 Vakinankaratra qui, par la suite, va le faire parvenir à l'EPP.

RECHERCHE AGRONOMIQUE

PROBLEMATIQUE GENERALE

Si le riz est sans conteste considéré comme le premier produit agricole de Madagascar et ce en terme de superficie cultivée, de productions et de consommation, l'on ne saurait minimiser l'importance des autres cultures vivrières - principalement en vue de la sécurité alimentaire (alimentation humaine et animale) et secondairement en vue de générer des revenus supplémentaires.

Bien que les cultures vivrières constituent la préoccupation des malgaches depuis fort longtemps (80 % de la population vit de l'agriculture en général), l'évolution du contexte socio-économique a entraîné un déséquilibre total entre la production et les besoins de la population du fait de la pression démographique (3,2% par an).

Le rétablissement de cet équilibre fait appel à plusieurs secteurs de développement (infrastructure, sociale, etc ...) Pour sa part, la recherche doit pouvoir intervenir au plan technique et apporter des solutions concrètes aux problématiques identifiées. Celles-ci sont en fait liées à la faible productivité des cultures particulièrement pour la région des Hauts-Plateaux caractérisée par un sol ferrallitique désaturé, donc acide et peu fertile.

Cette faible productivité peut s'expliquer par :

- l'absence de semences de qualité,
- l'utilisation de matériel peu performant ,
- les contraintes diverses (biotiques et abiotiques) ,
- les actions néfastes de l'homme sur l'environnement.

Dans tous les cas, les solutions à apporter doivent tenir compte des conditions réelles d'intervention, amenant la recherche à renforcer sa collaboration avec ses partenaires et principalement les paysans.

La méconnaissance des innovations techniques peut également être à l'origine de la non application de celles-ci, définissant ainsi un axe de recherche dans le mode de transfert des technologies.

Concernant les cultures de rente et d'exportation traditionnelles, la situation économique est peu brillante. Nul n'ignore, par exemple, la fluctuation du prix du café pour ne citer que cette spéculation sur le plan mondial, l'impuissance des pays producteurs devant cet état de chose qui, pour Madagascar, est à l'origine de la démotivation des paysans pour la plantation du café. La désorganisation de la filière par la suppression du service d'encadrement (l'Opération Café) n'a fait que dégrader la situation maintenant très difficile à remonter. La conséquence directe est l'existence de vieilles plantations, non entretenues, donc de très faible productivité, et le savoir faire des paysans tend à se perdre de plus en plus, en culture caféière.

La Recherche a donc beaucoup à faire dans la formation ou le recyclage des agents responsables de la Vulgarisation en matériel performant (semences, boutures), qui à leur tour se charge de former les agents sur place.

SYNTHESE DES RESULTATS

- **CULTURES MARAICHERES**

  - Etablissement et maintenance de collection de cultures maraîchères

Cette activité vise à préserver la pureté variétale de différentes espèces légumières existant dans la collection.

Pour la campagne 1998/99, seule a été entretenue la collection morte pour cause de revue à la baisse du budget sauf pour la brède morelle, la coriandre et le chou Mavo Laniera.

Les tests périodiques tous les 6 mois de germination ont montré que dans l'ensemble les semences de la collection ont encore un pouvoir germinatif supérieur à 90 % en septembre 1999.

Par contre deux spéculations (ail vert, oignon) ne se prêtent pas à ce mode de conservation et doivent être reconduites annuellement au champ.

➢ Production de semences légumières de pré base / base

Cette production a un double objectif de pouvoir disposer de semences potagères de base fiables destinées soit aux centres multiplicateurs et / ou des producteurs de semences, soit pour les essais multilocaux à conduire au niveau du FOFIFA et des partenaires.

Cinq espèces légumières ont été considérées : Chou pommé (2 variétés), Petit pois (3 variétés), Petsaï « fotsy », Laitue verte et Haricot vert. La quantité varie largement d'une espèce à l'autre :

- Pour le chou, de nombreuses difficultés rencontrées dans la conduite de la culture n'ont permis d'obtenir que 200 g de semences ;
- Pour les autres espèces, le tableau ci-après donne la quantité de semences par spéculation.

Espèces	Quantité (kg)	Observations
Petits pois	8.05	Toutes variétés confondues
Petsaï « fotsy »	2.8	
Laitue verte	1.9	Variété « prima » graines très petites et légères
Haricot vert « Monel »	22.5	

- **CULTURES FRUITIERES**

➢ **Mise au point et conduite de la production de jeunes plants fruitiers**

L'objectif est de maîtriser les techniques de production de jeunes plants (agrumes, goyaviers, bananes)

Seule la première phase des travaux culturaux a été réalisée à cause de la non disponibilité des moyens financiers requis en temps opportun.

Sur les agrumes :
Semis de graines de mandarine Cléopâtre pour servir de porte-greffe à la serre de la station de FOFIFA.

Sur la banane :
Installation à Moramanga d'une parcelle de multiplication de rejets issus de variétés nouvellement introduites et intéressantes.

Sur les goyaves :
- Mise au point au Laboratoire de Phytopathologie - DRA, des modes d'accélération de la germination des graines de goyaves : à cet effet, différents traitements ont été effectués (thermothérapie, utilisation de HCl, Acétone, Scarification). Ils se sont tous avérés efficaces. - Implantation de marcottes et jeunes plants pour servir de " plantes - mères "

➢ **Identification des principales espèces de mouches de fruits d'importance économique**

Il s'agit de faire l'inventaire des principales mouches de fruits. Les captures à l'aide des pièges appropriées ont permis de recenser les Trypetinés (2 espèces) et les Dacinés (3 espèces) déjà déterminées par Dr I.White (British Muséum) et Dr S.QUILICI (Cirad-LaRéunion)

➢ **Etude de la dynamique d'abondance de *malagassa* par piégeage des adultes de mouches de fruits**

L'objectif consiste à déterminer la (les) période (s) d'abondance de *Ceratitis malagassa*. La mise en place des pièges a été déjà effectuée sur agrumes le 10 Mars 1999 et les premières captures enregistrées le 15 Mars 1999.

➢ **Etude de l'importance économique des mouches de fruits**

Cette activité qui vise à déterminer le degré de nuisibilité des mouches de fruits, n'a pas été encore engagée. Elle sera limitée aux environs immédiats d'Antananarivo.

- **CAFE**

➢ **Maintenance de la collection de Coffea arabica**

Il s'agit de préserver la pureté variétale de la collection de caféier Arabica sur les Hauts Plateaux et de l'enrichir en vue de l'étude de son adaptabilité et de son exploitation.

Cette collection comportant à sa première installation en 1988, des pieds sélectionnés de Sahambavy, a été enrichie progressivement par des introductions du CIRAD en 1991 (variétés *Catimor* et Catuaï), puis des introductions du Portugal en 1995.

Au cours de cette campagne, on a noté :

- Sur des matériels sélectionnés de Sahambavy : des plants relativement sains dus à une condition particulièrement favorable. Par contre, le niveau de rendement est généralement très faible (moins de 500 g de cerises fraîches par pied) du fait de la vieillesse des plants - d'où une recommandation de procéder à un recepage général. Un apport de Diammonium Phosphate (DAP) (à la dose de 150 g/pied) et de Dolomie (300 g/pied) est envisagé pour le démarrage d'un nouveau cycle de végétation.

- Sur les variétés introduites du CIRAD en 1991.
  - •Si la rouille est presque inexistante, on a relevé quelques traces de tigre et de cochenilles - heureusement sans gravité - et quelques dessèchements foliaires sur les plants de bordure.
  - •Le niveau de production reste également faible par rapport à l'année 1997/1998 (alternance due au fait qu'il s'agit d'une plante bisannuelle).

- Variétés introduites du Portugal en 1995.
  - •Variétés caractérisées par la résistance la rouille et le port nain
    On a toutefois décelé quelques traces de fumagines relativement peu importantes.
    La présence de cochenilles et de tigre a été maîtrisée par un traitement au Malathion.
  - • En terme de production (2e année),le rendement en cerises fraîches varie de 0,4 à 3,15 kg/pied, donnant un rendement moyen de 1,5 kg/pied.

➢ **Test de comportement variétal de Coffea arabica**

Il s'agit d'une étude d'adaptabilité des écotypes issus de prospection locale, des variétés sélectionnées de Sahambavy et des variétés introduites, en vue d'en sélectionner les plus performantes et les mieux adaptées à la région.

Cet essai installé en 1994/95 à Soavinandriana et Betafo, comporte 10 variétés et se trouve actuellement en 2è année de production (la 1è en 1998).

Une forte pression parasitaire a gravement compromis la campagne. On a recensé notamment la rouille (20-30 % d'infestation), le tigre et les cochenilles aériens et récemment, la fumagine transmise par les goyaviers et avocatiers des alentours. Certains pieds ont dû être aussi recepés pour une nouvelle vigueur. Il faut cependant noter la tolérance relative à la rouille des variétés provenant du Portugal et d'Ethiopie.

Les produits de traitement à base de Pacol se sont avérés inefficaces, aussi faudra-t-il préconiser des produits systémiques, à l'avenir.

Cette campagne, les dégâts causés par les rats posent également de graves problèmes.

Au niveau de la production, les meilleures variétés (2069, 1906, LCP 214, BOURBON et TYPICA) n'ont enregistré qu'un rendement moyen de 1000 à 2000g de cerises / pied. En fait, la production varie fortement d'un site à un autre car liée à plusieurs facteurs :

- situation géographique ;
- niveau de fertilité du sol ;
- pression parasitaire, elle même en relation avec l'état du milieu (température, humidité, altitude, topographie): tel est le cas de la zone de Soavinandriana, beaucoup plus favorable au développement des rouilles que celle de Betafo, et plus particulièrement la Rouille.

➢ **Système de culture utilisant le *flemingia* en intercalaire avec le caféier**

Deux objectifs spécifiques sont visés :

- Mise au point d'un système de production à base d'implantation de *Flemingia c.* En intercalaire avec les caféiers, permettant aux différentes variétés de caféiers arabica utilisées d'exprimer leur potentialité ;
- Etude de compréhension des effets du *Flemingia* c. sur le caféier.

Quatre systèmes ont été étudiés dont deux à Soavinandriana (système tanety sur sol volcanique et système bas de pente sur sol volcanique) et deux autres à Betafo (système tanety sur sol rouge ferralitique et système tanety sur sol volcanique).

Les résultats ont montré que, quel que soit le système étudié, les effets du *Flemingia c.* sur l'amélioration des propriétés physiques et biologiques des sols et sur l'importance de la couverture végétale des sols sont nets, à quelques variations près. Cette amélioration est beaucoup plus rapide et plus importante sur sol riche (type volcanique) car la croissance du *Flemingia c.* y est beaucoup plus rapide ;

Cette amélioration des propriétés physiques des sols est caractérisée par :

- l'apparition d'une meilleure structure des sols (grumuleuse) même, en profondeur. La couche humifère de surface devient de plus en plus importante ;
- Une population plus importante de microfaunes (vers de terre en particulier), même en profondeur, ce qui a pour effet de contribuer à l'amélioration de l'activité biologique des sols et de favoriser l'aération de la couche sous-jacente (existence de porosité) ;

Par ailleurs la matière organique laissée en surface par les débris végétaux issus du rabattage annuel du *Flemingia C* (2 – 3 fois/an) est importante ; elle l'est d'autant plus que le *Flemingia* est implanté plus longtemps.

De plus, l'interprétation des résultats d'analyse chimique des sols effectuée en 1997 a montré :

- Une nette augmentation de la Matière organique totale , due aux apports annuels d'humus ou biomasse de *Flemingia c.*

- Une augmentation du taux de Carbone total qui s'explique par la présence de la M.O ou Humus non encore minéralisé (le rapport C/N est encore très élevé, C/N>15%).

- Quant au pH plutôt acide (4.5 – 5.8) dans l'ensemble, un amendement à base de dolomie à raison de 250 – 300 g par trou a été préconisé en 1998, pour accélérer le processus de minéralisation de la M.O. ;

- Les résultats du contrôle de 1999 ne sont pas encore obtenus pour pouvoir confirmer ou infirmer cette hypothèse de minéralisation

- Le taux de saturation est relativement bas sauf pour les sites d'Anjazafotsy/Betafo et de Morafeno/Soavinandriana. 150 g de DAP par trou et 300 g de dolomie ont été apportés en Décembre 1998 pour pouvoir relever le taux de saturation (S) d'au moins 40 – 50% du complexe absorbant et celui de la capacité d'échange (CE) du sol.

- **MANIOC**

➢ **Evaluation du germoplasme (local et introduit) dans différentes étapes de sélection**

Il s'agit d'une activité visant à identifier les clones adaptés aux conditions agro- écologiques d'intervention.

Une première évaluation à la station du CALA (1997/98) et basée sur l'état phytosanitaire, le développement aérien et le rendement, avait conduit à 54 clones intéressants dont 29 du germoplasme local et 25 de l'IITA. Ces clones font l'objet de cet essai de rendement préliminaire conduit dans 3 villages d'Ankazobe pour la campagne 1998/99.

Pour différentes raisons, les conditions d'implantation (date, site d'accueil, état de départ) n'étaient pas très comparables pour les 2 types de germoplasme

Au moment de la rédaction du rapport, la végétation n'était pas encore au stade de récolte, l'on ne pouvait donc que donner quelques résultats d'observations portant uniquement sur les parties aériennes des plants.

Dans les villages : où les conditions phytosanitaires n'étaient pas favorables, les clones de l'IITA semblent présenter un taux de reprise, une vigueur et une tolérance aux maladies relativement supérieurs à ceux du germoplasme local. On note toutefois dans ce dernier, une dizaine de clones qui se distinguent des autres.

Par ailleurs, là où il y eut une forte attaque de fumagine, 4 clones de l'IITA se sont avérés résistants. Il s'agit de n° 553, 526, 546, et 575. Par contre, un témoin local (menalaingo) et 2 autres clones de l'IITA ont subi des dégâts sérieux.

- **COTON**

➢ **Test de simulation hydrique sur quelques variétés de cotonniers**

Les principaux objectifs visés dans cette activité consistent à :
- Repérer des marqueurs morpho-physiologiques de résistance au stress hydrique
- Caractériser des types de cotonniers susceptibles de s'adapter aux zones à déficience hydrique en vue de sélection ultérieure dans le Sud Ouest.

Cette activité a été initiée à l'issue d'un essai d'irrigation effectué à la station de Toliara, pendant deux campagnes et qui n'a pas abouti positivement à cause d'une forte pluviométrie. Il s'agit donc d'un test en serre mené sur 5 variétés : *Guazuncho, D 388-8 M, CS 189, Siokra 1-4 et Stam F.*

Le stress hydrique a été simulé en considérant 4 conditions d'arrosage correspondant aux différentes situations de pluviométrie rencontrées dans la région.

A l'issue d'une mise au point préliminaire sur la méthodologie à suivre et les critères à mesurer, plusieurs données d'observation et de caractérisation ont fait ressortir :

1. l'effet significatif des conditions d'arrosage sur l'ensemble des variétés - confirmant ainsi l'effet dépressif du stress hydrique sur les caractères observés (morphologiques, physiologiques et agronomiques). Le stress hydrique entraîne une baisse de la productivité par rapport aux conditions normales, baisse causée par une production moins importante de fleurs. De même, le nombre de nœuds porteurs des axes fructifères diminue en cas de stress hydrique.
2. La supériorité de *CS 189* due à sa rusticité par rapport aux autres variétés testées, s'est dégagée si l'on se réfère aux critères déterminant la performance variétale (Nombre de fleurs, Rendement coton graine, longueur des fibres, hauteur des plants).
3. Les variétés actuellement vulgarisées *D 388-8 M* et *Guazuncho* viennent respectivement en seconde et troisième position.

- **LEGUMINEUSES**

  - **Collection conservatrice pour la production de nouvelles variétés performantes de Légumineuses**

L'objectif de cette activité est de préserver la diversité génétique au sein de différentes espèces de légumineuses et maintenir leur pureté variétale.

La collection de Betsizaraina comporte 59 variétés appartenant à 5 espèces de Légumineuses : le niebé (*Vigna unguiculata*) 28 variétés, le voandzou (*Vigna subterranea*) 19 variétés, l'ambérique (*Vigna umbellata*) 3 variétés, le pois azuki (*Vigna angularis*) 1 variété et le soja (*Glycine max*) 8 variétés.

Celle de Nanisana est constituée de 29 variétés à graines blanches et 72 lignées, introduites de l'Afrique de l'Est et du Centre.

Les principales observations réalisées sur chaque variété de cette collection ont porté sur différentes caractéristiques physiologiques, morphologiques et agronomiques (cycle, nombre de gousses/pied, pourcentage de bonnes gousses/pied et rendement/pied etc...) ainsi que sur l'importance des maladies.

En général, les rendements ont baissé surtout pour le niebé et le soja si l'on se réfère aux résultats de la campagne précédente. Ceci pourrait être attribué à une diminution de la pluviométrie. Ainsi pour le soja le rendement moyen à l'ha varie de 180 kg à 500 kg contre 500 à 900 kg au cours de la campagne 1997/1998.

Cependant, on peut identifier chez certaines espèces des variétés stables malgré ces variations environnementales. Ces variétés pourront entrer dans la prochaine série d'essais.

- **ACTIVITES DE LABORATOIRES**

  - **Conservation de la collection nationale d'insectes**

Cette activité vise à bien conserver la collection existante et à déterminer les nouvelles espèces d'importance économique.

A ce titre des élevages d'insectes ont été réalisés malheureusement en milieu ambiant, faute d'avoir pu mettre en marche la chambre climatisée.

De plus, des échantillons provenant du projet Riz d'altitude d'Antsirabe et collectés à Ibity et Betafo ont permis d'identifier 6 nouvelles espèces.

  - **Collection de pathogènes d'insectes**

L'objectif de cette activité consiste à entretenir et à enrichir la collection de pathogènes existante. La réactivation des souches est programmée pour le mois d'août. Il est aussi prévu une étude des toxines des champignons de la mycothèque, qui sera confiée à un étudiant de la section Biochimie de la Faculté des Sciences.

  - **Bio Contrôle du Striga : mise au point de matériel et de technologie**

L'activité se propose d'effectuer d'une part la collecte et l'inventaire des microorganismes pathogènes du *Striga* et d'autre part de déterminer la pathogénicité et la spécificité de ces organismes afin de mettre au point et de développer un myco-herbicide contre le *Striga.*

Les prospections ont été effectuées dans le Nord (Diégo) et Moyen Ouest (Tsiroanomandidy) et les travaux de laboratoire réalisés au DRA.

Actuellement différentes souches isolées à partir des pieds de *striga* malades ainsi que des échantillons de sol, sont mises en culture et en cour de détermination.

Cette étude nécessite des prélèvements répétés dans le temps afin de déterminer la fréquence et la répartition de ces microorganismes en milieu réel.

La poursuite des travaux (multiplication des souches, test de spécificité, test de pathogénicité, test en milieu contrôlé et en milieu réel, etc...) est essentiellement conditionnée par la disponibilité des moyens requis, en temps opportun.

➢ **Analyse des sols**

Cette année, nous avons consacré nos activités aux analyses des échantillons de sols provenant du Projet TOB / GTZ et du Projet LDI / USAID. Ces marchés ont été conclus après des visites des représentants de ces projets dans notre laboratoire et des essais d'analyses pour vérifier la fiabilité de nos résultats. Outre ces marchés, nous avons toujours reçu d'autres travaux des étudiants, de l'ANAE et d'autres sociétés.

Les résultats sont livrés aux clients sous forme interprétée grâce au programme informatique que nous avons créé. Des usagers nous ont même demandé un rapport détaillé sur les doses et formes d'engrais qui conviennent aux cultures envisagées. Cette année, le Laboratoire a reçu un certain nombre élevé d'échantillons grâce à la confiance des demandeurs qui ont été réitéré leur satisfaction à la fiabilité des résultats et à la célérité de l'exécution des analyses. On a pu faire rentrer des recettes de plus de 25 millions de francs.

- **ACTIVITES MENEES AVEC LES PARTENAIRES**

Dans le cadre du développement du partenariat, le DRA collabore avec divers partenaires, aussi bien locaux qu'internationaux à travers des réseaux de recherche régionaux.

PARTENAIRES LOCAUX

➢ **Convention PNRA / PNVA**

Appui aux agents de la vulgarisation

Objectif : réactualiser les connaissances des agents de la vulgarisation afin qu'ils puissent transférer aux paysans les innovations techniques en matière agricole.

Cadre de l'activité : collaboration FOFIFA – MinAgri / PNVA.

Méthodologie de travail :
- Visite de terrain suivie d'une séance de restitution en salle ;
- Etablissement conjoint d'une fiche technique à partir de la fiche initiale conçue au niveau de la Recherche – du savoir – faire des paysans et des suggestions issues de la discussion en salle.

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des résultats obtenus à l'issue des séances de AMRT animés par les chercheurs du DRA.

Dates	Thèmes	Région (lieu)	Observations
10-11 nov 1998	Introduction culture haricot	Bongolava (Fenoarivobe))	Réalisé aux dates prévues
8-9 déc. 1998	Culture de soja	Imerina central	Réalisé
5-6 janv. 1999	Caféiculture Arabica	Imerina central (TNN)	Reporté à Antsirabe (date à préciser)
5-6-janv. 1999	Culture de tomate en saison difficile	Itasy (Miarinarivo)	Réalisé aux dates prévues
2-3 fév. 1999	Multiplication mini-bouture et traitement thermothérapique du manioc	Bongolava (Fenoarivobe)	Réalisé aux dates prévues
27-28 avril 1999	Technique de production de plants fruitiers et plantation	Bongolava (Tsironomamdidy)	Réalisé aux dates prévues
25-26 mai 1999,	Technique culturale du Taro	Imerina central	Réalisé les 22-23 juin 1999
17-18 août 1999	Fertilisation en arboriculture	Bongolava (Fenoarivobe)	Réalisé aux dates prévues
15-16 sept.1999	Technique culturale du cornichon	Vakinankaratra (Antsirabe)	Reporté en 21-22 décembre 1999.

Outre les AMRT, il y a aussi les tests en milieu paysan menés par les chercheur du DRA et ceci dans le cadre de la convention PNRA / PNVA.

Appui au service de vulgarisation du CIRAGRI de Tana-Nord : Tests en milieu paysan de différentes espèces de légumineuses à graines alimentaires dont le haricot volubile, le voandzou et le soja

Il s'agit de faire participer pleinement les paysans dans le pouvoir de décision, de conception et d'élaboration des activités agricoles avec la Vulgarisation et la Recherche dans le but de mieux valoriser leurs connaissances spécifiques.

Trois à quatre variétés par espèce et par paysan ont été distribuées dans chaque site. Le nombre de sites où les variétés ont été testées varie de 3 à 7 selon les espèces et le nombre de variété de 4 à 5 par espèce. Les tests ont été réalisés selon les techniques courantes en terme de densité de semi et de fertilisation. Des observations ont été effectuées en cours végétation et les différentes dates phénologiques notées.

Les résultats suivants ont été obtenus pour chaque espèce testée.

Soja :
Ces quatre variétés testées dans 5 sites à raison de 3 variétés par paysans, il apparaît que la variété *Gunthur* est relativement la plus précoce (floraison : 54° après semis) et variété *Alamo* la plus tardive (floraison au 70° jour après semis); Les variétés *Davis* et UPL84 ont un cycle intermédiaire (floraison au 60° jour après semis). Au niveau du rendement, les 4 variétés s'avèrent toutes performantes (plus de 2t/ha; Les variétés *Davis* et *Gunthur* enregistrant respectivement une moyenne de 2300kg/ha et 2216kg/ha.

Ces deux variétés seraient d'ailleurs les plus appréciées par les paysans grâce à leur précocité et la grosseur de leur grain.

Voandzou :
Cinq variétés ont été réparties dans 7 sites. Chaque paysan reçoit 4 variétés. La récolte effectuée en même temps pour toutes les variétés par le paysan ne permet pas d'apprécier correctement la longueur du cycle. Néanmoins, on a pu constater que la longueur du cycle d'une variété donnée varie d'une site à une autre. La moyenne calculée d'une variété sur l'ensemble de site a permis de constater que *Dona* se revèle êre la plus précoce avec un cycle de 120 jours, vient ensuite la variété *Kelimena* (147 jours). Les autres variétés telles que *Atodintsorohitra, Tsimandefitra et Menarangotra* sont les plus tardives à 153 jour.

Concernant le rendement, les variétés *Menarangotra et Dona* sont les plus performantes avec une moyenne respective de 2893 Kg/ha et 2711Kg/ha pour l'ensemble des sites. Les variétés *Tsimandefitra* et *Dona* viennent en second lieu à 2252 et 2127 Kg/ha. La variété *Kelimena* a le rendement le plus faible de 1887 Kg/ha.
Les paysans ont porté leur choix sur *Atoditsorohitra et Dona*. Leur critère de choix porte sur la grosseur de grain et leur rendement. Il n'en reste pas moins que la variété *Tsimandefitra* reste également la variété favorite pour sa couleur blanche et sa rusticité.

Haricot volubile :
6 variétés ont été testées. La *quarantino* apparaît la plus précoce car la première récolte intervient à 98 jours après semis. *Ngwinurare* est à 104 jours, *Flora* à 112 jours, *G 13671* et *Vuninkingi* ont à peu près le même cycle de 120 jours. *Mx 13571* semble la plus tardive car la première récolte se situe à 130e jours après semis.

Au point de vue rendement, *Ngwinurare* donne un rendement spectaculaire de 2333 Kg/ha, suivi par la *Quarantino* dont le rendement est de 1833 Kg/ha. *Mx 1309-3,Flora* et *G 13671*ont à peu près la même performance et ne différent pas statistiquement entre elles pour un rendement respectif de 1278, 1225 et 1041 Kg/ha. La variété *Vuninkingi* possède le plus faible rendement enregistré.

L'appréciation des paysans porte sur les variétés *Ngwinurare* et *Quarantino*, la première pour sa couleur rouge qui leur rappelle leur variété locale *Kelimena*, la seconde éga'ement pour sa couleur blanche à la manière de la variété locale *Fotsy botra*.. Mais à la différence des variétés locales, ces deux nouvelles variétés sont également appréciées par leur productivité qui pourrait atteindre du double au triple de celle

des variétés habituelles. La variété *Flora* pourrait être également acceptée pour son goût et la grosseur de ses grains.

Il faut noter cependant les remarques de paysans sur la difficulté de se procurer des tuteurs pour la culture de ce type de haricot volubile, et leur récolte échelonnée qui leur semble prendre beaucoup de temps.

- **Convention FOFIFA / PNM**

Criblage de variétés tolérantes aux sols acides des hautes terres malgaches

Il s'agit de caractériser et d'évaluer des matériels végétaux suivant certains critères d'adaptation aux conditions de culture (faible taux d'intrants, stress) en vue d'obtenir les qualités suivantes :

- hauteur comparable à celle des variétés vulgarisées
- faible intervalle floraison mâle / femelle
- faible taux de verse et de casse
- nombre élevé d'épis / plant
- faible taux de sénescence foliaire,
- faible angle d'inclinaison des feuilles

Huit variétés notamment Meva, variété vulgarisée, ont été testées, suivant un dispositif : bloc criss - cross et dans les conditions habituelles de technique culturale et de fertilisation (75 kg NPK/ha + 75 kg urée / ha pendant la montaison, 5 t / ha de fumier de ferme)

Les deux variétés HP 27 et HP 05 se sont avérées intéressantes de par les caractéristiques suivantes :
- productivité
- prolificité
- cycle de végétation
- Tolérance aux maladies

Le criblage variétal a permis d'identifier des variétés tolérantes aux sols de faible fertilité, avec faible apport d'intrants et dans les conditions de sécheresse relative.

Etude de l'Hyper - Barren comme fertilisant phosphaté naturel local sur la culture de maïs

Le but est d'améliorer le rendement de la culture du maïs pour la valorisation de l'Hyper Barren (HB) fertilisant phosphaté naturel local, tout en préservant l'environnement, et en réalisant une économie de devise (pour engrais importés).

Etant à sa deuxième année d'expérimentation, cet essai vise à étudier la valeur résiduelle, ou l'arrière effet de l'HB - ceci se justifie par le caractère " insoluble " de l'HB tout comme l'Hyper - réno (HR) et qui se traduirait par une libération progressive du phosphore, libération relativement rapide dans les sols acides.

Le dispositif expérimental reste celui de l'année précédente - en considérant l'étude sur 2 aspects :

1. Etude de la valeur fertilisante de l'HB pour comparaison de l'HB avec HR avec ou sans N, NK. Dans les deux cas, dispositif en bloc de Fisher à 4 répétitions – 8 traitements, apport uniforme de fumier 10 t / ha ;
2. Etude de la complémentation ou non de fumier avec l'HB. Bloc der Fisher à 4 répétitions – 8 traitements – apport ou non de fumier de ferme (0, 5 t, 10 t /ha)
   Variété utilisée : Meva (variété vulgarisée, à pollinisation ouverte)

Remarque générale
Il faut d'abord signaler que le niveau général des rendements est particulièrement faible au cours de cette année par rapport à celui de la campagne précédente (moins de 40 %). Ceci pourrait s'expliquer par les conditions défavorables de la pluviométrie (faible, irrégulière, et tardive), associée à une forte attaque d'insectes terricoles.

Etude de la valeur fertilisante propre de l'HB :
Aucune différence significative n'a été observée dans les 8 traitements (autour de 21 q / ha de moyenne). Il n'y a donc pratiquement pas d'arrière effet des engrais phosphatés (HB ou HR), même avec un complément de N ou de NK (21 à 26 q / ha) Ceci serait dû à la mauvaise assimilation d4e ces derniers apportes en début de floraison pendant laquelle s'est manifeste une mauvaise fécondation(avortement, mauvais remplissage des épis). A noter que les premiers stades végétatifs laissaient cependant espérer un bel arrière effet car la pluviométrie etait bonne.

Etude de complémentation du fumier avec l'HB :
Il apparaît que c'est au niveau du traitement ayant reçu la plus forte dose de HB en 1e année et auquel on a rajoute une forte dose de fumier (300 kg/ HB + 10 t / ha fumier) que l'arrière effet se manifeste quoique le rendement reste relativement faible (23 q/ ha contre 19 q/ ha pour 300 kg / ha HB + 5 t/ ha fumier). Sans fumier, même la dose forte de HB ne s'est pas différencié du témoin absolu et enregistre un très faible rendement.

Les conditions pluviométriques auraient ainsi quelque peu masqué l'arrière effet de l 'engrais phosphaté qui ne s'est manifesté que dans les fortes doses complétées déjà en 1e année d'une dose forte de fumier.

PARTENAIRES INTERNATIONAUX

Un certain nombre d'activités s'inscrivent dans le cadre de notre collaboration avec les réseaux Africains, sous tutelle de l'ASARECA et dont Madagascar est membre à part entière. Il s'agit de 8 sous-projets dont 5 sur le haricot et 3 sur le manioc, qui ont été approuvés respectivement au sein de l'ECABREN (réseau de Recherche sur le Haricot) et de l'EARRNET (Réseau de Recherche sur le Manioc)

Ces sous projets se rapportent à différentes disciplines scientifiques :

- Génétique,
- Phytopathologie,
- Entomologie,
- Socio-économie.

- **HARICOT** :

  - **Etude d'adoption de nouvelles variétés de haricot**

Cette activité a pour objet d'étudier dans quelle mesure les variétés nouvellement introduites par le programme Légumineuses depuis quelques années, ont pu être adoptées par les producteurs.

Ayant débuté en contre-saison de 1998, cette étude a nécessité des enquêtes complémentaires menées au niveau de la CIRAGRI de Tanà Nord et de la zone d'Antsirabe à partir du mois de Juillet 1999 et ce, afin de remplacer certaines fiches qui n'ont pas pu être exploitées correctement. Des enquêtes ont été aussi menées récemment dans les régions de Moramanga et de Miarinarivo, zones dans lesquelles le Programme Légumineuses a travaillé depuis 1996.

L'ensemble de ces données est en cours d'exploitation actuellement.

  - **Amélioration génétique des variétés locales de Légumineuses**

Cette activité vise à développer des variétés de haricot combinant les caractéristiques désirables des variétés locales avec celles des variétés introduites. Elle a été initiée à l'issue de l'échec enregistré lors de la diffusion des variétés introduites, intéressantes pour le niveau de rendement relativement élevé (plus de 1t/ha) mais malheureusement non prisées par les collecteurs à cause de la petite taille des graines et leur couleur autre que blanche.

L'étude comporte deux phases : la caractérisation des **variétés locales à graines blanches** et le **programme d'hybridation** proprement dit, ce dernier étant conduit en serre. Les résultats ci-après ont été obtenus.

Caractérisation des types à graines blanches
L'origine et la description du matériel végétal ont été données dans le rapport de campagne 1997-98. Cependant, une petite modification devrait être apportée à la liste donnée car pour cette campagne, nous avons éliminé le type Tsaramianakavy TSU et la lignée LB1-1 qui ont été représentées par un petit nombre de pieds, et RJ3 possédant de petites graines aplaties et un port du type III (caractères non désirables). Pour les 16 lignées restantes, les observations ont porté sur les caractéristiques morphologiques et agronomiques. Les résultats montrent que l'on peut distinguer les différentes lignées selon les caractéristiques mesurables comme la hauteur de la plante, la longueur du 4e entre-nœud, le nombre de gousses par pied, le poids de 100 graines.

Programme d'hybridation
La génération F2 issue de différents croisements entre variétés locales et variétés introduites a été mise en place pendant la campagne 1998/99 à Nanisana. Les observations ont porté sur la couleur de l'hypocotyle, le port de la plante, la couleur de la fleur, de la gousse, de la graine, la réaction aux maladies et la productivité.

Une grande variabilité a été observée surtout dans le port, la couleur de la fleur et de la graine. Les plantes aux fleurs blanches ont apparu sensibles aux maladies telles que la Rouille ou les taches anguleuses. Les plantes aux fleurs de couleur ont été observées indemnes de maladie.

- **Détermination en laboratoire et en serre de races physiologiques d'Anthracnose du haricot »**

Il s'agit d'identifier à partir de l'inoculation de variétés différentielles, l'existence de races physiologiques d'anthracnose (*Colletotrichum*) dans les souches issues de différentes localités du pays. Ce thème concerne 5 pays d'Afrique membre du réseau ECABREN.
Cette activité en quatrième année d'expérimentation, vise à confirmer les résultats obtenus antérieurement.

En se basant sur les valeurs de référence, les nombres obtenus sur les réactions de chaque isolats montrent que des races différentes de *Colletotrichum* sont identifiées à :

- Antananarivo :58, 172 et 689
- Antsirabe : 63, 34 et 586
- Fianarantsoa : 355 et 12.

Au cours de la campagne 98/99, l'existence de races est donc confirmée dans chaque zone étudiée.
Un prélèvement d'isolats dans d'autres localités fera l'objet d'étude au cours de la campagne 99/2000, l'obtention des résultats permettra d'établir à la fin du projet une carte de répartition sur l'importance de l'Anthracnose.

- **Evaluation régionale pour détermination des souches de résistance à l'Anthracnose**

Cette activité vise à évaluer à partir des mêmes variétés de haricot distribuées dans 5 pays d'Afrique, le niveau de sensibilité ou de tolérance à l'Anthracnose rencontré à Madagascar. Il s'agit d'un criblage de variétés sur la tolérance vis à vis de l'Anthracnose ou d'autres maladies.

L'évaluation a été faite au stade végétatif :

- V4 : troisième feuille trifoliée
- R6 : Floraison
- R8 : remplissage des gousses.

Des maladies rencontrées sur les variétés testées, il est apparu à Ankazobe que :

- la Rouille est la plus importante :2 variétés particulièrement sensibles à un degré d'infestation élevée, MCM 1015 et GLP 1124, sont à surveiller.
- l'Anthracnose est apparue sur 4 variétés à un niveau moyen : AND 1003, DRK 77, AND 998 et DUC 57.
- la tâche angulaire infeste 6 variétés : GLP 1127, AFR 378, RWR 109, DUC 57, SUG 73, REC 1

- le *Sclerotium* et l'*Ascochytose* existent à un degré d'infestation encore négligeable

A Antsirabe : les 3 premières maladies sont virulentes

- 9 variétés étaient attaquées par la Rouille
- 6 variétés par l'Anthracnose
- 6 variétés par la bactériose

➢ **Etude de la nuisibilité de Apoderus humeralis sur *Phaseolus vulgaris*, dans les hauts plateaux de Madagascar**

Il s'agit d'évaluer les dégâts causés par *Apoderus humeralis* et d'en déterminer l'impact sur le rendement du haricot.

Etant à sa 2e année d »expérimentation les deux types d'approches déjà suivis au cours de l 'année précédente ont été maintenus. Les résultats suivants ont été obtenus :

- *Simulation des dégâts :*

Bien qu'il y ait une variation d'une région à l'autre, on notera d'une façon générale que c'est à partir du stade V4 que les dégâts entraînent des pertes notables de rendement.
Ainsi, pour des dégâts allant de 0 à 90 %, on peut enregistrer selon les stades, les valeurs suivantes :

- à V4 : de 11 à 55 %
- en R5 : de 10 à 75 %
- en R7 : la tendance à la baisse est enregistrée tant au niveau dégât que perte.

- *Observation en champs paysans :*

Notons que :

- les dégâts s'expriment surtout par l'enroulement et rarement par la trouai son des feuilles(cas d'Isorana - Fianarantsoa)
- d'une façon générale, les pertes sont liées à l'importance des dégâts sans qu'il y ait une véritable proportionnalité.

Ainsi, pour des dégâts allant de 16 à 50 %, on enregistre des pertes de récolte de 13 à 52%. Dans le cas d'Isorana, un dégât par trouaison de 90% entraîne jusqu'à 72% de perte.

Ainsi donc confirmé à travers les deux campagnes d'étude que la période la plus sensible de haricot se trouve être le stade de préfloraison R5 - quoique les pertes de rendement s'expriment dès le stade V4.

- **MANIOC**

➢ *Etude de la biologie de* Tetrachnychus urticae, *ravageur du manioc*

Cet essai vise à déterminer les paramètres biologiques des différents stades constituant le cycle de développement de *Tetranychus urticae*.

Les résultats ont été obtenus dans les conditions ambiantes du laboratoire (température 18°3 +/- 3°c ; humidité relative 64,5% + /- 3,7%). Il apparaît alors que les femelles de *T. urticae* peuvent vivre pendant 3 semaines. Au cours de ces semaines, une femelle pond en moyenne 16 œufs. En réalité, la fécondité est très variable puis que elle varie de 2 à 62 œufs par femelle. La durée d'incubation des œufs est influencée par la date de ponte, sans doute due à l'augmentation de la température ambiante (9,5 à 7 jours pour des dates de ponte décalées d'une semaine (25 juillet au 1e Août). La durée du stade nymphe est sensiblement 2 fois plus grande que celle du stade larve.

Ces résultats laissent penser que la température et l'humidité relative influencent les paramètres biologiques de *T. urticae*. Des études visant à déterminer l'optimum thermique et l'optimum hygrométrique seraient donc nécessaires pour déterminer l'origine des pullulations de ce ravageur du manioc.

- **L'incidence de la virose sur les variétés de manioc appréciées par les cultivateurs dans différentes régions de Madagascar**

Dans le cadre du programme "Gestion intégrée et durable des mouches blanches comme insectes vecteurs des virus des plantes tropicales", une étude portant sur la répartition de ces vecteurs et leur importance ainsi que l'incidence de la maladie de la mosaïque du manioc ou CMD a été partiellement effectuée dans 5 régions de l'île à savoir: les Hauts Plateaux Nord et Sud, le Sud-Est, le Sud-Ouest et le Nord-Ouest.

CMD est une des maladies les plus répandues à Madagascar dont le taux d'attaque a été évalué à 70% en 1994, avec une sévérité 3 notée sur l'échelle allant de 0 à 5 dans la région d'Antananarivo. La perte ainsi occasionnée sur le rendement a été estimée à 79%. La prospection conduite en 1998 a permis d'identifier à partir des 112 champs des 5 régions, 2 espèces de mouches blanches : *Bemisia tabaci* et *Bemisia afer*. Leur prévalence respective est 49% et 51% dans 99 sites où leur présence a été enregistrée. Plus la densité de population de mouches blanches est élevée, plus la cohabitation des deux espèces est fréquente.

En général, l'infection issue de boutures contaminées est plus importante de 17 à 94% par rapport à l'infection due aux piqûres de *B. tabaci* (2 à 9%). Un plant malade peut subir une seconde infection engendrée par les piqûres des mouches blanches virulifères. De tel type d'infection s'exprime par la forme la plus sévère de la maladie (degré 4 et 5). Il est surtout rencontré dans la zone à pluviométrie élevée du Sud Est (15%) et dans la zone irriguée de Miary du Sud Ouest (33,5%), zones favorables à la pullulation de ces mouches. Une forte incidence de CMD sévit dans ces zones. L'incidence est moyenne sur les Hauts Plateaux Nord et dans le Nord Ouest et faible sur les Hauts Plateaux Sud et dans le Moyen Ouest. La sévérité d'infection est presque équivalente pour les régions du Sud, du Haut Plateau Sud et du Moyen Ouest (≈ 3), mais l'indice d'infection est plus faible dans le Moyen Ouest (0,16) par rapport à celles des deux autres régions (0,23).

- **Etude de l'influence des populations de T. urticae sur le rendement de la variété de manioc "Medakely**

Cette étude a pour but de quantifier les pertes provoquées par différentes densités de populations de *T. urticae*. La conduite de l'essai a été quelque peu compromise puisque trois semaines après la plantation, 60% des boutures ont été détruites au niveau de la moelle par des larves de *Gonocephalum simplex* sans doute amenées par le fumier de parc.

Les observations ont dû être réalisées de façon ponctuelle. Les résultats ont montré que tous les plants hébergeaient *T. urticae*. La récolte a donné un rendement par pied très variable (de 1 à 4 kg).
Toujours est-il que la relation entre densité des Acariens et le poids de la récolte qui s'en suit n'a pas pu être mesurée. Mais les observations quoique ponctuelles laissent penser que les Acariens peuvent provoquer des différences de rendement.

- **Sélection des populations, semences introduites de l'IITA (Seedling nursery)**

L'objectif est de sélectionner les clones performants et adaptés aux zones des Hauts Plateaux. Mis en place en janvier 1999 à Alasora (Région d'Antananarivo), cet essai a été marqué par des conditions défavorables. En effet, par suite d'une sécheresse inattendue qui a suivi le semis, les germinations ainsi que le développement des plantules étaient retardés. Les germinations n'étaient observables qu'à 5 semaines après semis. La croissance des plantules était affectée et à l'âge de 4 mois après plantation, ils n'ont pas pu développer une végétation suffisante pour supporter l'hiver rude des hauts plateaux. A part une centaine d'individus qui a une vigueur remarquable, l'ensemble des plants reste rabougri en attendant les premières pluies.

Par ailleurs, on a observé certaines maladies à virus chez 07 familles (cf. la fiche d'observation). Les symptômes de ces maladies présentent des chloroses et des déformations des feuilles différentes de celles de l'ACMV habituel. Il pourrait s'agir du CGMV ou du CVMV mais nous ne saurions identifier de façon exacte.

L'état actuel de la végétation des plantules n'est pas très engageant mais le sort de cet essai sera fixé avec les prochaines pluies qui permettront de voir si la végétation peut redémarrer de façon satisfaisante.

Au titre du Programme National sur le manioc, sont considérées 2 activités portant d'une part, sur la compréhension des interactions hôte/virus/vecteurs, d'autre part sur l'incidence de la virose sur les variétés appréciées par les cultivateurs. Elles ont été conduites dans le cadre du projet «gestion intégrée et durable des mouches blanches comme vecteurs du virus des plantes tropicales» de l'IITA, à travers une étude épidémiologique de la mosaïque du manioc CMD dans sept régions de Madagascar.

- **Compréhension des interactions hôte/virus/vecteurs par l'étude épidémiologique CMD dans cinq écorégions de Madagascar**

Cette étude a été particulièrement axée sur la répartition des vecteurs et leur importance ainsi que de l'incidence de CMD, dans cinq écorégions délimitées dans les sept régions de l'île en fonction de leur climat : les hauts plateaux Nord et Sud, le Sud et Sud Ouest, le Sud Est, le Nord Ouest et le Moyen Ouest.

CMD est une des maladies du manioc les plus répandues de Madagascar dont le taux d'attaques a été évalué à 70% en 1994, occasionnent une perte de rendement de 79%.

La prospection conduite en 1998 a permis d'identifier 2 espèces de mouches blanches; *Bemisia tabaci* et *Bemisia afer* avec une prévalence respective de 49% et 51% dans près de 90% des sites où leur présence a été enregistrée. Cependant *Bemisia tabaci* est reconnu comme principal insecte transmetteur du virus du manioc.

Deux types de transmission du CMD ont été détectés : transmission par matériel végétal issu de plants contaminés et celle par insectes vecteurs. L'infection causée par le premier type est prédominante dans l'ensemble des régions (15 à 94%) comparée à celle due aux piqûres de *Bemisia tabaci* (2 à 9%).

Toutefois, un plant malade peut subir une seconde infection engendrée par les piqûres des mouches blanches virulifères. Ce type d'infection s'exprime par la forme la plus sévère de la maladie (degré 4 à 5) dans l'échelle de notation de 1 à 5.et se rencontre surtout dans la zone à pluviométrie élevée du Sud Est (15%) et la zone irriguée de Miary du Sud Ouest (33.5%), zones favorables à la pullulation de ces mouches.

Bref, une forte incidence de CMD sévit dans ces zones humides. Elle est moyenne à faible dans les autres régions.

Une relation étroite a été observée entre l'abondance des mouches, les taux élevés d'infection et la présence massive des symptômes sévères.

ACTIVITES D'APPUI A LA RECHERCHE

UNITE D'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

LES MISSIONS

Les missions de l'Unité d'Information Scientifique et Technique (UIST) concernent :

- le traitement et la diffusion des informations produites et acquises en vue de répondre aux besoins en information des chercheurs et techniciens du FOFIFA, ainsi que les utilisateurs hors FOFIFA ;
- la coordination et le contrôle des activités des bibliothèques des Départements et Centres Régionaux de Recherche du FOFIFA, dans le but de constituer une base de données centrale informatisée de toutes les données produites et disponibles dans toutes les structures de gestion du FOFIFA ;
- l'entretien des relations et échanges d'informations avec diverses sources de renseignement, en particulier les réseaux documentaires existants actuellement et les partenaires scientifiques du FOFIFA.

LES REALISATIONS 1999

- **Les Produits et services fournis aux utilisateurs** par l'UIST sont les suivants :

  - Prêt interne et consultation sur place ;
  - Service Questions-Réponses (sur place ou par téléphone ou par E-mail à l'intérieur et à l'extérieur de Madagascar) ;
  - Diffusion du catalogue bibliographique des acquisitions de janvier à Août 1999 de l'UIST suivant la disponibilité de fourniture ;
  - Diffusion des acquisitions nationales à l'ICRAF;
  - Traduction d'ouvrages et d'articles, de russe en français et d'anglais en français selon les demandes des chercheurs.

- **Encadrement du personnel des Départements et Centres du FOFIFA**

Un atelier sur la "BIBLIOTHECONOMIE" a été donné aux bibliothécaires des structures de gestion du FOFIFA. Cet atelier s'est tenu à la Direction Générale du FOFIFA du 26 Avril au 07 Mai 1999.

La bibliothéconomie est définie comme la conservation et la gestion des documents dans une bibliothèque. Les formateurs ont insisté particulièrement sur le catalogage des monographies et des périodiques, lequel catalogage constitue une étape très importante pour toute chaîne documentaire.

De cet atelier, des résultats plausibles seraient attendus :

- valorisation des produits documentaires nationaux, patrimoines du FOFIFA ;
- cotation uniformisée pour tout FOFIFA ;
- établissement d'un catalogue des références bibliographiques relatives à un sujet précis (ex. : patate douce..) ;
- diffusion d'un catalogue bibliographique des acquisitions de tous Centres et Départements au mois d'octobre prochain.

Un mois après cet atelier, une formation sur l'initiation à l'informatique documentaire CDS-ISIS, par les responsables de l'UIST, a eu lieu durant une semaine suite à la demande du bibliothécaire du CALA.

- **Collaboration avec les Centres d'Information nationaux et étrangers**

  - ***CITE*** *(Centre d'Information Technique et Economique)*

En tant que serveur d'informations, l'UIST sert d'intermédiaire entre FOFIFA et CITE pour les prêts d'ouvrages disponibles. Depuis le mois d'octobre 1998, les chercheurs remettent à l'UIST la liste des références bibliographiques qui les intéressent, ensuite l'IUST leur remette les documents correspondant trouvés au CITE, pour un délai déterminé. Pour le moment, seul un dixième des chercheurs ont répondu à l'appel de cette nouvelle procédure de collaboration, bien qu'ils ont été contactés respectivement par l'intermédiaire de leurs Chefs de Département.

  - ***ICRAF*** *(Centre International de Recherche sur l'Agroforesterie)*

Depuis 1997, l'ICRAF et FOFIFA, toujours par l'intermédiaire de l'UIST, ont réalisés des échanges de références bibliographiques à l'aide de courrier électronique et ce, une ou deux fois dans l'année. Ainsi, 2.000 références bibliographiques de l'ICRAF sont actuellement disponibles à l'UIST. Les Départements et Centres de recherche du FOFIFA en ont été informés ; il en ait de même pour les organismes et ONG de développement rural répartis dans toutes les régions de Madagascar.

- **Réunion du Comité de suivi du SIROI** (Système d'information régional de l'océan indien) – 18-21 mai 1999

Participation des agents de la Documentation et de la Communication aux travaux de groupe du SIROI.

Rappelons que ce Réseau SIROI se fixe comme objectif de favoriser les échanges d'information entre les différents acteurs de la recherche agronomique au niveau de la région.

PERSPECTIVE D'ACTIVITE

L'UIST opte pour une informatisation de tous les Centres de documentation du FOFIFA pour activer la mise en place ou le lancement de la Base de Données Centrale du FOFIFA. Pour ce faire, l'UIST souhaite :

- acquérir un ordinateur de plus grande capacité de stockage de données afin de pouvoir détenir toutes les références disponibles des Centres, Station et Départements du FOFIFA,
- que la bibliothèque du DRA ait la priorité dans la réception d'ordinateur car elle détient la plus grande partie des informations du FOFIFA depuis le temps de l'IRAM (plus de 30.000 ouvrages et périodiques...),
- qu'un ou deux responsables de la documentation suivent une formation en informatique sur le logiciel ACCESS afin de compléter leur connaissance en CDS/ISIS.

UNITE DE PROGRAMMATION – SUIVI – EVALUATION (PgSE)

MISSION

Dans le contexte actuel, une gestion efficace d'une Institut ou une Entreprise doit être régie par la mise en œuvre d'un système de programmation, suivi et évaluation des activités menées. Depuis quinze années, FOFIFA a utilisé ce dispositif administratif pour rendre efficace la gestion de la recherche. Ainsi, un service a été spécialement instauré pour prendre en charge les attributions assignées à cette unité dont la mission est constituée par trois volets :

- La **programmation** des activités de recherche ;
- Le **suivi** de réalisation des activités de recherche ;
- L'analyse ou **évaluation** des activités de recherche.

Ce rapport succinct relate les réalisations entreprises pendant l'année 1999.

REALISATIONS 1999

Hormis les activités courantes de gestion, les principales activités entreprises par le PgSE sont les suivantes :

1. Amélioration et finalisation du système de Programmation, baptisé "***LAMINA***" (**LA**mina **M**isahana **N**y **A**sam-pikarohana), caractérisé particulièrement par l'informatisation des informations ; à cet égard, un manuel de procédure a été produit.

2. Actions de suivi dans les régions d'intervention, dont :
   - Région Hauts Plateaux Nord/Sud (Antsirabe)
   - Région Est (Toamasina)
   - Région Hauts plateaux Sud (Fianarantsoa)
   - Région Hauts Plateaux Nord/Ouest (Ankazobe)
   - Région Moyen Ouest (Tsiroanomandidy et Kianjasoa)

Ces missions ont permis d'une part de clarifier avec les chercheurs le système de Programmation-Suivi-Evaluation à mettre en œuvre et d'autre part de constater sur terrain les réalisations effectives des activités prévues dans le PTA/98, avec des problèmes rencontrés aussi bien d'ordre scientifique et technique qu'organisationnel.

3. Participation à des réunions de campagne et internes, conformément au cycle de programmation, à :
   - Antsirabe
   - Kianjasoa
   - Toamasina

   * Pour la réunion de campagne :
     - Présentation des résultats de recherche
     - Analyse des réalisations par rapport à la planification opérationnelle issue des SPP (Schéma de Planification de Projets
     - Adéquation et/ou réajustement des enjeux régionaux et des activités de recherche suivant la dynamique du contexte agricole.
   * Pour la réunion interne :
     - Préparation des documents pour les besoins du Comité des programmes
     - Analyse des orientations et des préoccupations scientifiques et techniques actuelles
       - ⇨ Évaluation économique des innovations à diffuser
       - ⇨ Étude d'impact
       - ⇨ Pertinence des objectifs et de l'approche méthodologique
     - Analyse des priorités
     - Esquisse du PTA'99-2000

4. Organisation de sessions de formation locale à Antananarivo sur l'exploitation du logiciel ACCESS (Système de Gestion de Bases de Données). Nombre de participants : une quinzaine.

UNITE DE BIOMÉTRIE ET INFORMATIQUE

MISSION

L'Unité de biométrie et informatique est chargée de :

. L'appui des chercheurs en traitement et analyse des résultats de recherche ;
. Gérer le parc informatique du FOFIFA : Suivi, Entretien, réparation ;
. Conseiller en matière de mise en place et réorientation des dispositifs expérimentaux ;
. Former le personnel du FOFIFA en matière d'informatique et d'expérimentation.

REALISATIONS 1999

- **Biométrie**

. Revue des protocoles expérimentaux

L'année 1999 a été axée principalement sur les activités relatives à la conception et montage des protocoles expérimentaux. Avec la collaboration de 2 biométriciens du CERAAS et de l'ISRA du Sénégal, l'unité a pu revoir et apporter des conseils sur le montage de 61 protocoles expérimentaux pour la campagne 99-2000.

. Traitement et analyse des données

En matière de traitement et analyse des données, 9 résultats de recherches ont été parvenus à l'unité de biométrie.

L'Unité a participé également à quelques unes des réunions de campagne durant lesquelles nous avons des observations sur la conduite des essais et l'analyse des données, surtout sur la partie évaluation d'impact où les analyses s'avèrent encore trop superficielles.

. Réseau africain en biométrie

Cette année a été également marquée par la naissance d'un réseau africain en biométrie dont FOFIFA fait partie du groupe fondateur.

- **Informatique**

. Internet

Une nouvelle page Web du FOFIFA a été élaborée cette année dans l'objectif de rendre les informations qu'elle contient plus animée et plus conviviale. Cette page Web a été hébergée sur deux sites, à savoir le serveur Refer de l'AUPELF/UREF (http://www.refer.mg/fofifa) et le serveur DTS (http://takelaka.dts.mg/fofifa). La page Web du SIROI dont le serveur à l'île Maurice contient également cette page du FOFIFA.

La messagerie électronique ne cesse de prendre une grande place dans les diverses communications locales et internationales au sein du FOFIFA. Cette année, l'Unité a enregistrée une hausse de 300% d'envois et 150% de réception de messages sur E-mail.

La recherche des documents scientifiques a bien commencé cette année. L'Unité a enregistré 15 documents récupérés sur l'internet à la demande des chercheurs.

. Problème du passage à l'an 2000

Le problème du passage informatique à l'an 2000 revêt cette année d'une des grandes priorités de l'Etat. Une commission "Bogue 2000" a été créée au sein du Ministère de la Recherche Scientifique dont FOFIFA a été représenté par les 2 personnes de l'unité de biométrie et informatique. Les travaux de corrections nécessaires sur les micro-ordinateurs ont été démarrés à partir du mois de novembre et devraient être finalisés avant la fin de cette année. Jusqu'au 30 novembre 1999, vingt et un (21) micro-ordinateurs ont été corrigés.

FORMATIONS / ATELIERS / SEMINAIRES / CONGRES – *EXTERIEURS* (1999)

DRA	- "Steering committee" de l'EARRNET	EARRNET	Kenya
	- Atelier du Réseau BARNESA	BARNESA	Kenya
	- Stage au laboratoire des symbioses tropicales et Méditerranéennes	IRD	France
	- Ateliers de travail du Réseau ECABREN	ECABREN	Kenya Ethiopie
	- Atelier de travail du Réseau EAPGREN	ASARECA	Ouganda
	- Atelier de travail du Réseau ECAMAW	ECAMAW	Ouganda
	- Atelier de travail du Réseau de recherche sur l'horticulture	ASARECA	Ouganda
	- Atelier de travail du SEARCH	SEARCH	Kenya
	- Atelier de travail du Réseau ECABREN et voyage d'étude sur l'entomologie		Ouganda, Kenya, Tanzanie
	- Formation pour l'obtention de DEA		France
DRD	- Séminaire sur l'agriculture et le développement durable	CIRAD	Mayotte
DRFP	- Formation sur la production d'un rapport annuel	CTA	Guinée
	- Formation sur la recherche participative, méthode pour l'agroforesterie et la gestion des ressources naturelles dans le sud est asiatique	AHI	Les Philippines
	- Voyage d'étude sur la production anacardière	LDI	Mozambique Tanzanie
	- Formation de longue durée sur l'aquaculture	CREFOP	France
	- Journées aquacoles de l'Océan Indien	ARDA	La Réunion
DRR	- Ateliers de travail du Réseau AHI	AHI	Kenya
	- Symposium international sur la génétique et l'amélioration du riz	IRRI	Chine
DRT	- "Steering committee" de l'EARRNET	EARRNET	Kenya
	- "Foodnet steering committee"	IITA	Kenya
	- Formation pour l'obtention de DEA		France
DRZV	- Cours régional sur diagnostic et le contrôle de la peste porcine africaine	AIEA	Sénégal
	- Stage sur le développement et la conservation de ressources génétiques animales	ILRI	Kenya
	- "Steering committee" sur le Réseau élevage	ASARECA	Kenya
	- Congrès mondial vétérinaire	-	France
	- Réunion du Comité directeur de l'ECAPAPA	ECAPAPA	Kenya
CRR – SO	- "Steering committee" de l'EARRNET	EARRNET	Kenya
	- Séminaire sur l'agriculture et le développement durable	CIRAD	Mayotte
	- Stage de formation sur l'analyse de données pour l'étude des enherbements dans le SO malgache (Préparation de thèse)	CIRAD	France

CRR – HPS	- Atelier sur l'expérimentation en milieu réel - Ateliers de travail du Réseau AHI	ICRAF AHI	Kenya Kenya, Tanzanie
CRR – MO	- Formation sur l'impact de la recherche (Stage à Tsiroanomandidy – Madagascar) - Formation pour l'obtention de DEA	ICRA -	France, Madagascar France
CRR – NO	- Voyage d'étude sur la production anacardière	LDI	Mozambique Tanzanie
STN - ATB	- Atelier de travail sur la gestion participative de région agro-écosystème - PRIAM monitoring tour - Séminaire sur l'agriculture et le développement durable - Ateliers de travail du Réseau AHI - "Work group" sur la fertilité du sol dans le cadre du BILFA - Monitoring tour	AHI CIAT CIRAD AHI ECABREN AHI	Ouganda Kenya Mayotte Kenya Tanzanie Kenya
DS	- Indicateurs de performance et suivi de projet - Conférence international sur le Réseau Biométrie en Afrique	SETYM IBS	Abidjan Nigéria

ATELIERS / COLLOQUES / SEMINAIRES / FORMATIONS - *LOCAUX (1999)*

Formation sur le thème : "Chercheurs et ingénieurs en agro-économie : Ecrire des propositions convaincantes"	ECAPAPA du Réseau ASARECA	Antananarivo
Formation sur le thème : "Participatory agrosystem management"	AHI	Antsirabe
Formation sur le logiciel ACCESS 97	DS/FOFIFA	Antananarivo
Colloque scientifique sur les maladies porcines : "impacts sur l'économie et la santé"	Académie malgache	Antananarivo
Séminaire sur le thème : "Diagnostic des maladies transmises par les tiques selon la méthode ELISA"	SIRA	Antananarivo (CITE)
Séminaire sur le thème : "Diagnostic et contrôle de la peste porcine africaine"	SIRA	Antananarivo (CITE)
Atelier national sur le foncier	ONE – Min ATV	Antananarivo
Atelier LDI sur l'anacardier	LDI	Mahajanga (Miadana)
Atelier de travail sur la gestion des noms de domaines en internet	USAID	Antananarivo
Technique avancée à l'utilisation de l'internet.	USAID/Initiative Leland	Antananarivo

Développement des sigles :

AHI	: African highland ecoregional programme
AIEA	: Agence international de l'énergie atomique
ARDA	: Association réunionnaise pour le développement de l'aquaculture
ASARECA	: Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale
BARNESA	: Banana research network for eastern and south africa
BILFA	: Bean improvement for fertility soils in Africa
CIAT	: International center for tropical agriculture
CIRAD	: Centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement
CREFOP	: Centre régional universitaire de formation permanente
CTA	: Centre technique de coopération agricole et rural
EAPGREN	: Eastern africa plants genetics resources network
EARRNET	: Réseau de recherche sur les plantes à racines pour l'Afrique orientale
ECABREN	: Réseau de recherche sur le haricot en Afrique de l'Est et du centre
ECAMAW	: Réseau de recherche sur le maïs en Afrique de l'Est et du centre
ECAPAPA	: Programme d'analyse de la politique agricole de l'Afrique orientale et centrale
IBS	: International biometric society
ICRA	: Centre international pour la recherche agricole orientée vers le développement
ICRAF	: International centre for research in agroforestry
IITA	: International institute of tropical agriculture
ILRI	: International livestock research institute
IRD	: Institut de recherche pour le développement
LDI	: Landscape development intervention
SEARCH	: Comité pour l'harmonisation des réglementations dans la région de l'Afrique australe et orientale